

Вячеслав Андрейчук

Государственная Высшая Школа им. Папы Иоанна Павла II в Бялой Подляске, 21-500 Бяла Подляска, ул. Сидорска  
95/97, Польша; e-mail: czeslaw.andrejczuk@gmail.com

## ГЕОЭВОЛЮЦИОННАЯ ПАРАДИГМА СОВРЕМЕННОЙ ГЕОГРАФИИ

Andrejczuk W. **Paradygmat geowolucyjny współczesnej geografii.** Artykuł skupia się na metodologicznych podstawach współczesnej geografii. Zdaniem autora, współczesna geografia przeżywa kryzys tożsamości. Na podstawie koncepcji makroewolucji, autor próbuje ustalić przewodnią ideę geografii, zidentyfikować przedmiot i podmiot jej badań, promuje geografję jako naukę o charakterze fundamentalnym, rozpatruje ją w kontekście systemologicznym oraz pokazuje jej teoretyczne (naukowe, światopoglądowe) i praktyczne znaczenie.

Andrejczuk W. **Geoevolutional paradigm of the modern geography.** The author concentrates on the methodological bases of contemporary geography. According to his point of view, contemporary geography has been experienced an identity crisis. Based on the macroevolutionary conception, the author tries to find out the “comprehensive idea” of geography, identify its object and subject of its research, prove the fundamental character of geography as a science, consider it in the context of other “systemological” sciences and illustrate its theoretical (scientific, in terms of outlook) and practical significance.

**Ключевые слова:** география, системный подход, методология, эволюция, географическая среда, биосфера, ноосфера, глобастема

**Słowa kluczowe:** geografia, podejście systemowe, metodologia, ewolucja, środowisko geograficzne, abiosfera, biosfera, noosfera, globastema

**Key words:** geography, system approach, methodology, evolution, geographical environment, abiosphere, biosphere, noosphere, globastema

### Аннотация

В статье сосредотачивается внимание на методологических основаниях современной географии. По мнению автора, современная география переживает идентификационный кризис. Опираясь на концепцию макроэволюции, автор пытается найти ведущую идею географии, идентифицировать объект и предмет ее исследований, представляет географию как науку фундаментальную, рассматривает ее в системологическом контексте, а также показывает ее теоретическое (научное, мировоззренческое) и практическое значение.

### ВВЕДЕНИЕ

По мнению многих ученых, современная география испытывает серьезный кризис<sup>1</sup>. Некоторые даже

высказывают сомнение: а существует ли еще география как таковая? Если да, то чем она занимается, и что исследует? В чем суть географии как самостоятельной науки?

Вопросы эти беспокоят географов уже более 150 лет. Вопросы эти необыкновенно важны как для географии, так и для всей системы научного знания, в которой она снова ищет свое законное и естественное место. Вопросы эти очень многоаспектны и сложны. От их решения зависит, в значительной степени, не только будущее географии, как науки, но и будущее человечества. Связано это с первостепенным значением современных проблем состояния среды, стоящих перед человечеством. А география, как известно, это наука, непосредственно и тесно связанная со средой, как в синтетическом аспекте, так и в аспекте образующих ее тематических дисциплин. Проще говоря, география – это наука о среде, в которой живет человек.

<sup>1</sup> Высказывания географов на этот счет так многочисленны, что ссылки на их авторов представляются излишними. Это мнение представляется в настоящее время почти общепризнанным. Мнения географов расходятся, главным образом, по части оценки глубины кризиса. Но даже оптимисты признают наличие

проблем, и то, что их первоисточник находится в методологической сфере современной географии.

Этим проблемным вопросам посвящена довольно обширная литература, как русскоязычная, так и иностранная, касающаяся истории географии (географической мысли), ее методологических основ, а также теоретических концепций. В последние годы, особенно в странах Центральной и Восточной Европы (бывших социалистических), наблюдается новая волна интереса к методологии географии, что связано, по мнению автора, как с переоценкой отношений в системе „человек–природа“ в этих странах, изменением подходов к природопользованию в новых экономических условиях, так и с процессами, происходящими в самой географии как науке (дифференциация, информатизация и т. д.). Возрастание интереса к основам географической науки также является, до определенной степени, отражением ее кризисного состояния.

## КРИЗИС СОВРЕМЕННОЙ ГЕОГРАФИИ

Большинство географов, пишущих о кризисе географии или ее проблемах, считает этот кризис сущностным, системным, кризисом тождества (сущности) науки. Кризис подразумевает заострение вопросов, касающихся объекта и предмета географических исследований, внутренней структуры географии, ее связей с другими науками, места в системе современного знания о мире, а также роли в жизни человека и общества. Своеобразной „лакмусовой бумажкой“ кризисного состояния служит рецидивирующая (в разных вариантах) дискуссия по вопросу „единой географии“: образуют ли все еще физическая и экономическая география единство или представляют собой группы отдельных зрелых научных дисциплин, которые объединяет, прежде всего, „место действия“ (например, регион), а не генетическая взаимосвязь исследуемых явлений? Следствие подобных дискуссий – размытие внутренней структуры географии, характера и сущности образующих ее дисциплин и связей между ними. Отсюда также проблемы с локализацией широко понимаемого пространства географических исследований, ее объекта и предмета (в случае географии вообще, а не составляющих ее дисциплин).

Кризис географии ощущается не только в методологических дискуссиях географов на съездах и конференциях, в разнообразии мнений и наличии противоречий, но проявляется также в плоскости географического образования всех уровней (концептуальный разрыв), а также в снижении общественного статуса географии как в мировоззренческом, так и в прикладном аспектах.

Многие авторы из разных стран указывают на имеющиеся проблемы в системе географического

образования, как школьного уровня, так и на уровне высшей школы. Отмечается отсутствие или слабость целостной геообразовательной концепции, однозначно раскрывающей синтетическую суть географии как науки о среде. Особенно проблемно выглядит географическое образование в университетах и педагогических институтах, где подготовка географов базируется, в большинстве случаев, на *эkleктических*<sup>2</sup>, а не концептуальных программах, разветвляется на скороспелые „модные“ специализации, часто оторванные от „материнского ствола“ или „повисающие“ в пространстве между несколькими главными ветвями.

В аспекте мировоззренческой роли географии в жизни современного общества ее место заняла широко (и несвойственно) понимаемая экология. При решении важных практических проблем, связанных с жизнью и деятельностью человека в окружающей природной среде, наработки географии, в особенности теоретические, часто игнорируются. Говорится о „парадоксе невостребованности географии“ (БАГРОВ, 2005).

Следует заметить, что отмеченные проблемы, могущие служить признаками кризиса, тесно связаны между собой и являются звеньями одной цепи. Причины же кризиса следует искать в методологических основаниях географии. Что это за причины?

## ПРИЧИНЫ КРИЗИСА ГЕОГРАФИИ

Большинство географов главной причиной кризисного состояния географии – размытия предмета ее исследований и заострения проблемы тождественности – считает ее *дезинтеграцию* как синтетической науки. Считается, что ее целостный образ, созданный еще в античные времена и достигший своего „холистического апогея“ в классическом периоде (работы А. Гумбольдта, К. Риттера и др.) начал постепенно распадаться на отдельные, все более частные научные дисциплины. Этот распад был связан с естественным и необратимым процессом дифференциации науки вследствие растущего объема научного знания, в том числе, в сфере географических исследований. В. Вильчинский (WILCZYŃSKI, 2003) считает, что дезинтеграционный процесс

<sup>2</sup> В некоторой степени это происходит вследствие расширения прав университетов в вопросах формирования внутренней образовательной политики, включая учебные программы. В бывших соцстранах на качестве подготовки сказывается также отток специалистов «среднего звена» в бизнес, имевший место в 90-х годах прошлого века, а также недостаточное количество и слабая подготовка молодых специалистов-географов, их увлечение компьютерными технологиями, недостаток средств на аппаратуру и полевые исследования.

стимулировало также внедрение в науку (во второй половине XIX века) элементов позитивистской методологии, а также принятие предметного критерия организации (классификации) научного знания.

Несомненно, однако, что именно объективный процесс накопления знаний о мире, о среде, в наибольшей мере ответственен за прогрессирующее ветвление „дерева науки“ и его географической ветви. Дезинтеграционные процессы начались еще в XIX веке, но в XX – в связи с этапным возрастанием мощности аналитических методов (вплоть до компьютеров) – они приобрели всенарастающий лавинообразный характер (научно-техническая революция, информационный взрыв и т.д.). Если в первой половине прошлого века географический синтез еще как-то поспедал за эмпирическим „разбуханием“ географии, чему свидетельством замечательные интегративные концепции, возникшие в то время (геосферологические, ландшафтная), то в послевоенный период (после второй мировой войны) в развитии географии все более отчетливо проявляется тенденция существенного отставания ее интегрирующей составляющей, ответственной за синтез накапливающихся данных<sup>3</sup>. В информационную эпоху (последние два десятилетия) ситуация практически вышла из-под контроля, принуждая большинство географов укрываться в стенах проблемно-тематического эмпиризма. Собственно для многих из них, география, как интегрирующая, синтетическая наука уже не существует, а таким образом, не существует и проблемы ее тождественности. Но остались проблемы, касающиеся природной среды в целом, которые, как таковые, признаются и „специализированными“ географами! Более того, сами они часто ощущают потребность определения своего места в расширяющемся научном пространстве, особенно в случае работ на стыке, но не располагая надежным „методологическим компасом“ теряются и „пристают“ к чужим берегам, создавая скороспелые „пограничные“ дисциплины.

Необходимо отметить, что процесс дифференциации науки, и географии в том числе, это естественный процесс ее развития и его не следует рассматривать в категориях „позитива-негатива“. Конечно же, дифференциация – „дитя“ аналити-

<sup>3</sup> Некоторое исключение представляет собой советская физическая география, в которой интегративные тенденции были сильны вплоть до 1970–1980-х годов (геономия, учение о географической оболочке, ландшафтоведение, концепция геосистем, концепция геохимического ландшафта и т.д.). Тем не менее, с конца 80-х-начала 90-х годов XX в., в связи с распадом советской империи, дезинтеграционные тенденции приобрели высокий темп на всем постсоветском пространстве, догоняя в этом отношении давно и высоко специализированный Запад.

ческих исследований – позитивное явление. Аналитики в науке находятся на ее переднем крае, на грани неизвестного, у которого отвоёвывают все новые и новые фрагменты пространства, что иногда стоит огромных усилий, особенно в современных фундаментальных науках – физике, химии, биологии и т.д. Негативным же является то обстоятельство, что получаемые с большим трудом данные, без своевременного их уложения в ячейки соответствующих концепций и обобщений, теорий, довольно часто накапливаются, создавая некоторый беспорядок и затрудняя продвижение науки вперед. Такого обобщения, теории, некоторой всеобъемлющей методологической конструкции, собственно и не хватает географии последних десятилетий. С этим автор связывает негативные тенденции, проявляющиеся в географии, и определяющие ее кризисные черты.

## ГЛАВНАЯ ПРИЧИНА И ПОСЛЕДСТВИЯ КРИЗИСА

По мнению автора, главной причиной кризиса является *отсутствие целостной, базовой теории географической науки*, которая составила бы ее стержень. Этим география отличается от других наук, фундаментальных, прежде всего. Физика, например, опирается на атомарную теорию строения вещества, химия базируется на теории межмолекулярного взаимодействия, биология – на клеточной теории, геология – на тектонике плит и т.д.

Отсутствие единой, стержневой теории является причиной разногласий в понимании сущности географии. А как известно, хорошая (универсальная) теория придает науке единство, внутреннюю логику, определенную гармонию, является своего рода „отмычкой“ к решению ее загадок и проблем, имеет большое прогностическое значение, указывает на перспективные направления научных исследований и т.д.

Является ли данная ситуация непоправимой? Чего не хватает географии для создания такой теории? Может быть „фундаментализма“? Прежде, чем ответить на этот вопрос, присмотримся внимательнее к негативным последствиям отсутствия цельной географической теории, которые конкретизируют (дополняют) отмеченные выше кризисные явления.

Хорошо известно выражение А. Эйнштейна, что „нет ничего практичнее хорошей теории“. Поскольку такой теории нет, география часто имеет проблемы с внедрением своих идей в практику. Парадоксально, но в ситуации всеуглубляющегося кризиса в отношениях человека и природы, гео-

графия оказалась на обочине. Ее разработки, иногда превосходные, как например, учение о географической оболочке, ландшафтоведение или прочие холистические концепции и далее остаются „концепциями в себе”. В связи с внутренними противоречиями и отсутствием целостной теории снизилась и общественная роль географии. Она оказалась смещенной с рельс ответственности за проблемы окружающей среды более понятной и активной – *экологической концепцией*. Для нас – географов, несколько обидным является факт, что собственно экология – наука из ложа биологических наук – приняла на себя груз ответственности за регулирование взаимоотношений человека и природы. География отступила. Более того, чтобы „не потеряться” вообще среди современных трендов развития наук об окружающей среде, мы доцепляем к нашим дисциплинам приставку *эко* или к дисциплинам биологическим – *гео*, создавая научные

гибриды типа ландшафтной экологии или геоэкологии – с размытым методологическим статусом.

Сказанное представляет собой, к сожалению, серьезную проблему, которая вскоре может иметь серьезные последствия как в теоретическом плане, так и в практическом отношении. Действительно ли экология в состоянии принять на себя вызов, брошенный окружающей средой, ее состоянием? При решении мелких вопросов (экологическое состояние водоема, например) – да, но при решении региональных, территориальных проблем, а тем более на долгосрочную перспективу – нет. Дело в том, и это хорошо известно, что экологический (экосистемный) подход к решению проблем окружающей среды является существенно менее эффективным, нежели географический (геосистемный). Это следует, например, из рис. 1, сравнивающего две познавательные модели:

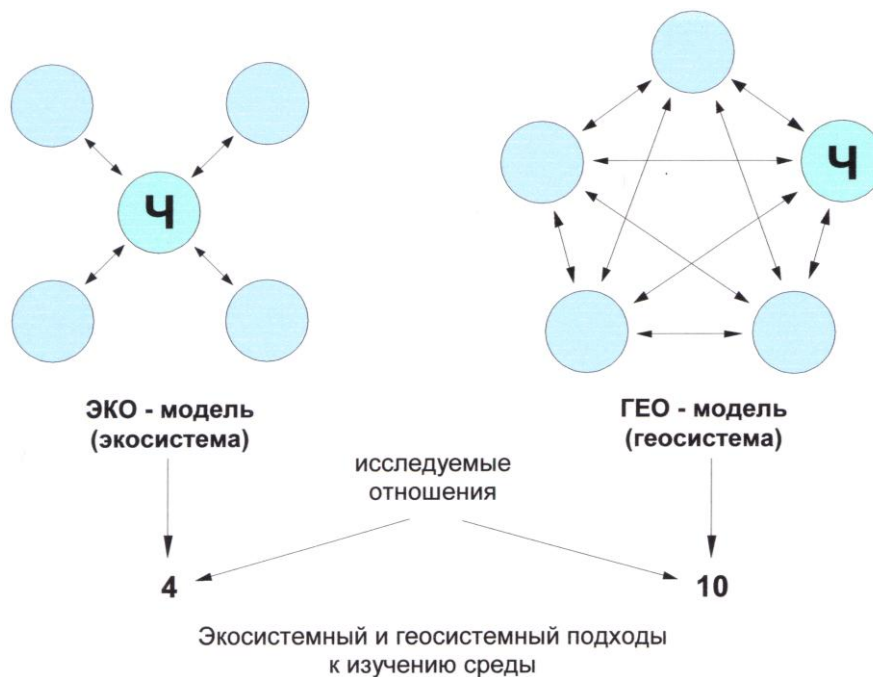


Рис. 1. Экосистемная и геосистемная познавательно-исследовательские модели; Ч – человек, общество  
 Rys. 1. Ekosystemowy i geosystemowy model poznawczo-badawczy; Cz (Ч) – człowiek (społeczeństwo)  
 Fig. 1. Ecosystemic and geosystemic cognitive-research model; M (Ч) – man (society)

Пример этот хорошо известен в среде географов-комплексников, системщиков. При экологическом подходе (центрическом по своей сущности), исследуются только отношения типа „человек-среда”, при геосистемном же – связи отношения между всеми элементами системосреды. Из моделей видно, что при равном (по 5) количестве элементов обеих систем (а по сути – эко- и гео-моделей той же системы), в случае экосистемного подхода исследуются только 4 связи-отношения между элементами среды, а при гео-

системном подходе – 10. Поэтому, опираясь на географическую (геосистемную) методологию, мы можем лучше и глубже изучить объект наших исследований, т.е. природную среду и человека в ней, чем в случае применения экосистемного подхода (в его антропоцентрическом варианте)<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Что ж, мы можем потешать себя и говорить другим, что наш – географический подход – лучше, полнее, чем экологический, но факт остается фактом: это экологи убедили общество в „объективности” своего видения среды. Это видение проникло в общественное сознание и стало его элементом (т.н. эко-

Конечно, что касается тематических географических наук (геокомпонентных), например, геоморфологии, климатологии, почвоведения и т.д., география существенно помогает обществу в решении конкретных проблем, связанных с использованием окружающей среды и ее элементов. Однако, она не ответственна, как этого следовало бы ожидать из ее геосистемных наработок и концепций, за проблематику окружающей среды в целом. А ведь географическая среда собственно и представляет собой весьма сложную систему, мегасистему, нуждающуюся в соответствующей теории (ее видения) и соответственно, научного подхода к ее изучению!

Почему география не использовала свой шанс услужить обществу в должной мере в практическом отношении?<sup>5</sup> Ответ может звучать так: отсутствие целостной географической теории. Крут снова замкнулся. Отсутствие целостной географической теории постоянно сталкивает географию на запасной, боковой путь развития современной науки.

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА (СРЕДА) – БАЗОВАЯ КАТЕГОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ

Забегая несколько вперед, берусь утверждать, что от самого своего начала, от истоков, география стоит очень близко такой теории. Ее основанием является известный, базовый постулат о географии как науке о *эпигеосфере* (сложно структурированной географической оболочке), в которой функционируют образования (геосистемы) разной природы и величины, тесно (пространственно, генетически и функциональ-

---

логическое сознание). „Антропоцентричные” экологи приняли на себя роль „скорой помощи” при лечении „болезней” среды. Из узкой и конкретной биологической дисциплины, изучающей взаимоотношения организма и среды, экология превращается в „метанауку”. Помимо невозможности (неэффективности) выполнения этой роли, эта тенденция „раздувания” может иметь неблагоприятные последствия и для самой экологии. Истинные экологи апеллируют о „возвращении к истокам”, поскольку боятся размытия собственной конкретной науки и потери ею своего тождества. Географы же, к сожалению, вместо пропагандирования своих геосистемных идей, далее культивируют разного рода „экологизмы”.

<sup>5</sup> География как наука синтетическая, в определенном моменте утратила свой шанс на соответствующую общественную роль. Этот шанс дало ей обострение проблем окружающей среды, особенно во второй половине XX века. Вспомним большой общественный резонанс в связи с загрязнением Великих американских озер, Рейна, использованием полицейскими кислородных масок на улицах Токио, лондонский смог и т.д. Это были времена острой реакции общественности на ухудшение условий среды обитания – общая обеспокоенность, возникновение международных организаций, проэкологических политических партий, римского клуба футуристов, активное развитие прогностики и т.д.

но) связанные между собой. Вопрос заключается в соответствующем понимании (видении, ощущении, представлении, исследовании и т.д.) оболочки-сферы, в постижении ее *внутреннего единства и разнообразия* (структурности, иерархичности, системности), определения места в пространстве-времени, а также понимании ее *фундаментальной самобытности*.

Подавляющее число географов классического периода(ов) так же, как и географов современных (главным образом, представителей ее синтетического „крыла”), считают географическую среду и процессы в ней происходящие (в их взаимосвязи и распространении) главным объектом и предметом географических исследований, и в этом отношении среди них существует согласие. Разногласия начинаются при определении объема и сущности географической среды и касаются, прежде всего, ее пространственных параметров, сущностных черт (составляющих и их взаимосвязей), а также особенностей восприятия. Разногласия эти, чаще всего, не имеют принципиального характера, тем не менее, они всегда создавали и создают преграды в вопросе окончательного „округления” и логического структурирования знаний об окружающей оболочке (среде) – в виде базовой (или даже – фундаментальной) географической теории.

На данном этапе развития науки, согласно мнению современных философов и географов-теоретиков, наиболее продуктивным в эвристическом отношении представляется системное видение-представление сложной окружающей нас действительности, включая человека как ее натуральную часть. Позволяет оно, с одной стороны, уяснить (постигнуть, представить) себе ее состав (составляющие части) и строение (структуру, связи, соподчиненность), с другой – исследовать как относительную отдельность объектов и явлений, так и их целостность, что имеет огромное познавательное и практическое значение (поведение систем, конструирование геосистем и т.д.).

Представим себе в упрощенном виде, базирясь на системных представлениях, географическую среду, как *сложную систему, геосистему, состоящую из элементов разной природы (абиотических, биотических и антропоических), связанных между собой множеством отношений и образующих иерархическую целостность окружающей нас действительности, состояние природы в пределах геопространства, именуемого географической оболочкой* (рис. 2).

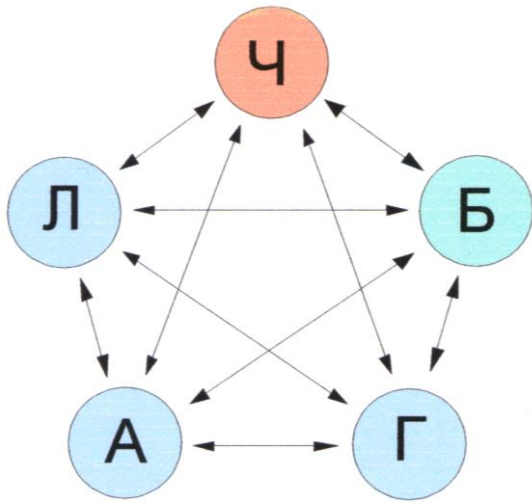


Рис. 2. Упрощенная геосистемная модель современной географической оболочки (географической среды):

Л, А, Г – элементы природной среды, представляющие материю в разных агрегатных состояниях (лито-, атмос- и гидро- абиотические элементы), Б – жизнь (живые организмы, „живая“ материя – биотический элемент), Ч – человек (антропический элемент, ноотический)

Рис. 2. Uproszczony model geosystemowy współczesnej powłoki geograficznej (środowiska geograficznego):

Л, А, Г – elementy środowiska przyrodniczego, przedstawiające materię w różnych stanach agregacyjnych (elementy abiotyczne lito-, atmo- i hydro-), Б – życie (element biotyczny – organizmy żywe, „żywa“ materia), Ч – człowiek (element antropiczny, nootyczny)

Fig. 2. Simplified geosystemic model of contemporary geographical sphere (geographical environment):

Л, А, Г – litho-, atmo- and hydrosphere, Б – biosphere, Ч – man

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА – ФОКУС ГЕООРГАНИЗАЦИИ

В географической оболочке, как известно, происходит непрерывное взаимодействие основных элементов (блоков) в виде разного рода круговоротов вещества, энергии и информации, течет наша жизнь и формируется наше будущее. Но будущего, как известно, не бывает без прошлого. Посмотрим на эту простую схему (рис. 2), представляющую наиболее сложную систему во Вселенной, в аспекте развития, эволюции. Назовем этот аспект *макроэволюционной концепцией*. Она теснейшим образом связана с трудами Т. де Шардена, В. Вернадского, а также многих других, менее известных исследователей как на Западе (HOYLE, 1977; LOVELOCK, 1979; OBERG, 1983; SAGAN, 1984; GRANT, 1985; SNYDER, 1985; ALLEN, NELSON, 1989), так и на Востоке (КАМШИЛОВ, 1974; ЛАПУ, 1979; *Общество и природная среда*, 1980; ШИПУНОВ, 1980; БУДЫКО, 1984; *Кибернетика*

и ноосфера, 1986; КОЛЧИНСКИЙ, 1990; МОИСЕЕВ, 1990; РОДИН, 1991; КРЫСАЧЕНКО, 1998; КОВАЛЕВ, 2008, и др.). Собственно эволюционный взгляд на развитие географической оболочки как системы (геосистемы) дает, по мнению автора, ключ к пониманию сущности географии как науки о географической среде, и как науки о фундаментальном характере. Открывает он возможности формулирования главных географических постулатов и создания базовой географической теории.

Как известно, (см. например, ШКЛОВСКИЙ, 1987), в космическом масштабе пространства-времени, в течении нескольких последних десятков миллиардов лет, возникшая (вследствие превращения первичной энергии и излучения в вещество) материя Вселенной эволюционирует в направлении от простых состояний и форм ко все более сложным материально-энергетическим образованиям.<sup>6</sup> Это можно представить в виде цепочки стадияльно-качественного возрастания ее сложности (организации) (рис. 3).

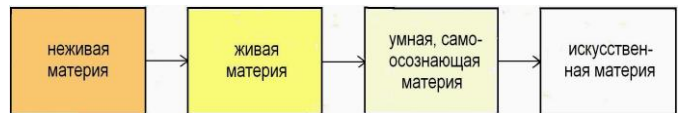


Рис. 3. Стадияльно-качественный (макроэволюционный) рост сложности (организованности) материи во Вселенной

Рис. 3. Jakościowy (makroewolucyjny) wzrost złożoności (organizacji) materii we Wszechświecie

Fig. 3. Gradual-qualitative (macro-evolutionary) growth of the complexity (organization) of the matter in the Universe

Особенной, эволюционно-прогрессивной частью космического пространства, в которой, собственно, реализуется макроэволюционный процесс (в смысле возрастания сложности-организованности, не-энтропии), являются *внешние оболочки планет*, на контакте геосфер, где материя пребывает в наиболее разнообразных состояниях (в том числе – агрегатных) и содержит наибольшее количество организационно-иерархических уровней (атомар-

<sup>6</sup> Возможно, это общее направление эволюции Вселенной. Если квантовая теория Большого Взрыва (или петельно-гравитационная теория Большого Отражения) справедлива (на что указывают многочисленные факты сегодняшней науки), то космический макроэволюционный процесс, заключающийся в неуклонном возрастании внутренней сложности Вселенной, является принудительно-следственной реакцией энерго-материи на непрерывно изменяющуюся Вселенную. Расширение „взрывного пузыря“, которым она является, обуславливает постоянную реорганизацию состояния материи и энергии в ее пределах в целях приспособления к изменяющимся физическим условиям (температура, плотность вещества и т.д.) внутри взрывного пузыря. Возрастание внутренней сложности системы является, в таком случае, механизмом компенсации неравновесий, производных от расширения Вселенной (?)



ный, молекулярный, минеральный, скальный, формационный и т.д.) (рис. 4).

Как это следует из схемы (рис. 4), по мере удаления от ионосферы (снаружи) или земного ядра (изнутри) и приближения к поверхности Земли, материальная организация геосфер постепенно

возрастает, достигая своего иерархического максимума в литосфере. Жизнь и человек, представляющие собой еще более высокие организационные уровни, функционируют в настоящее время в оболочке собственно на контакте литосферы, гидросферы и атмосферы.

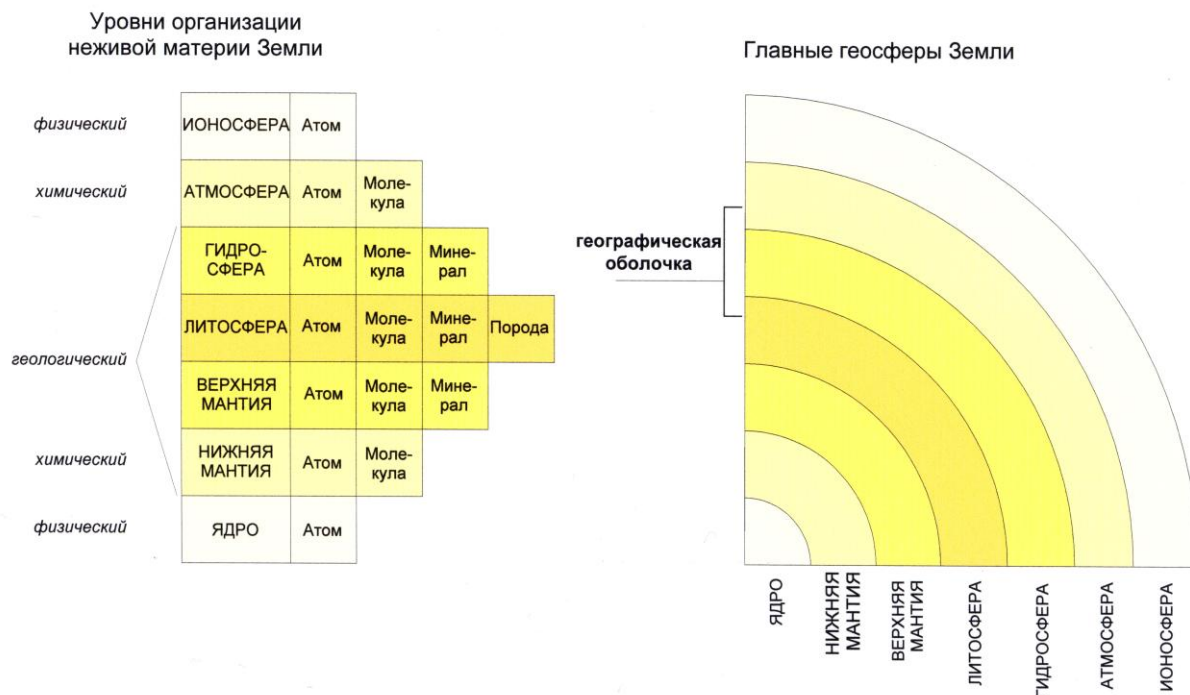


Рис. 4. Локализация географической оболочки на фоне уровней организации материи, а также геосфер Земли  
 Рыб. 4. Lokalizacja powłoki geograficznej na tle poziomów organizacji materii oraz geosfer Ziemi  
 Fig. 4. Localization of the geographical sphere compared to the levels of matter organization and Earth geospheres

В ионосфере материя существует исключительно в атомарном состоянии, в атмосфере уже в более высоком – молекулярном. Гидросфера с вещественной точки зрения организована еще на более высоком уровне – минеральном (вода – наиболее распространенный минерал контактной сферы и географической оболочки вообще), так же – как и вещество верхней мантии. В литосфере же, материя образует наиболее сложные (многоуровневые) вещественные образования – горные породы, их слои и разнопорядковые генетические „ассоциации”.<sup>7</sup>

Собственно здесь, в зоне контакта наиболее сложных вещественно-организованных геосфер, ввиду разнокачественного состояния материи, ее разных агрегатно-свойственных состояний, возникает активный материально-энергетический обмен (круговороты). Сфера вещественно-энергетических обменов (циклов и т. д.) контактной зоны, собственно и является географической оболочкой

(глобастемой). Именно здесь – в оболочке, наблюдается наибольшая разнородность материи и ее состояний. Глобастема является (в геонимическом аспекте – Земли, как целостного образования) фокусом геоорганизации. Поэтому, географическая оболочка (можем называть ее также географической средой) является средой эволюции материи Вселенной, в которой, ввиду присутствия высокоорганизованной материи и разных состояний веществ, имеют место наиболее существенные с эволюционной точки зрения ее превращения. Здесь, собственно, имеет место своего рода „естественный отбор” – стремление материи обрести посредством всевозможных взаимодействий и превращений (энергетических, геохимических, информационных) и формирования разных вещественных субстанций (минеральных, органических и т.д.) – наиболее стабильные состояния „эволюционного равновесия”. И это является, скорее, физико-эволюционным законом, чем волею слепого случая.

Таким образом, географические оболочки планеты являются наиболее неравновесной, „турбу-

<sup>7</sup> Речь идет о неорганической ветви эволюции.

лентной”, с нарушенной симметрией, „экспериментальной” и т.д. средой Космоса, и если речь идет о внутреннем, качественном развитии Вселенной, то оно имеет место именно здесь.

## ЭВОЛЮЦИОННЫЕ СОСТОЯНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

По отношению к географической оболочке, эволюционная цепочка стадийно-качественного ус-

ложнения (организации-самоорганизации) материи (неживая → живая → умная → и т.д.) конкретизируется в виде стадийной трансформации ее структурно-организационных (эволюционных) состояний: *абиосфера-биосфера-ноосфера*. Совокупность процессов, обуславливающих эволюционные изменения, назовем соответственно: *абиогенезом* (абиосферогенезом), *биоогенезом* (биосферогенезом), *ноогенезом* (ноосферогенезом) и т.д. (рис. 5).

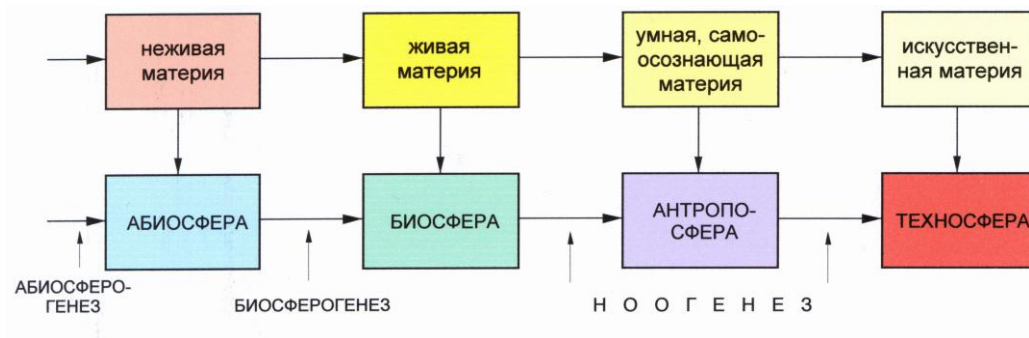


Рис. 5. Эволюционные состояния географической оболочки (а также трансформационные процессы), соответствующие эволюционно-организационным состояниям материи

Ry5. 5. Ewolucyjne stany powłoki geograficznej (oraz procesy transformacyjne), odpowiadające ewolucyjno-organizacyjnym stanom materii

Fig. 5. Evolutionary states of the geographical sphere (and transformation processes) corresponding to evolutionary-organizing states of the matter

Рассмотрим более внимательно трансформационные механизмы перехода абиосферы в биосферу, биосферы в ноосферу и т.д. Они характе-

ризуются универсальными закономерностями и состоят из нескольких этапов, образующих эволюционный цикл (рис. 6):

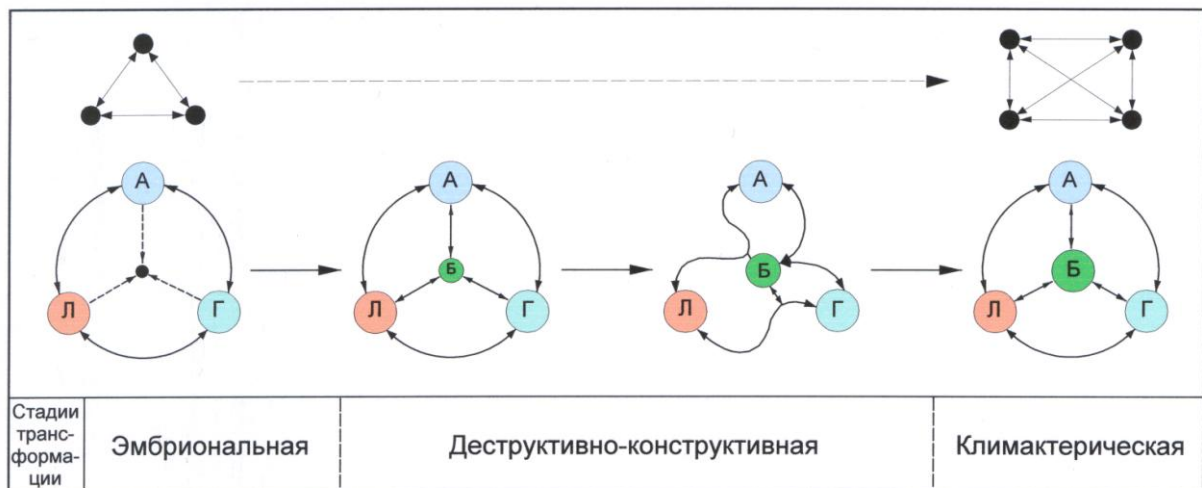


Рис. 6. Общая схема трансформации системы более низкого уровня организации в систему более высокого уровня.

Цикл развития геосистемы на примере трансформации абиотической геосистемы в биотическую

Ryc. 6. Schemat ogólny transformacji systemu niższego poziomu organizacyjnego w system wyższego poziomu. Cykl rozwojowy geosystemu na przykładzie transformacji abiotycznego geosystemu w biotyczny

Fig. 6. General scheme of transforming the system of lower organizing level into the system of higher level. Developmental geosystem cycle (based on the example of transformation of abiotic system into the biotic one)



ЭВОЛЮЦИОННЫЕ СОСТОЯНИЯ МАТЕРИИ	неорганическая материя (неживая)			органическая материя (живая)			ноогенческая материя (умная, самоосознающая)					
	<b>Геологический</b>											
ВРЕМЯ	Космологический			Докембрий			Фанерозой					
	Психозой											
ВОЗРАСТ	20-30 млрд. лет	4,5 млрд. лет	3,8-3,5 млрд. лет	2,0 млрд. лет	0,6-0,5 млрд. лет	2,5-1,0 млрд. лет	5-7 тыс. лет	30-50 лет.				
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЭТАПЫ И ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ ПЛАНЕТЫ	протопланетный	планетный	Абиогенез							Ноогенез		
	астрогенез	планетогенез	Биогенез							инфрогенез		
СТАДИИ ЭВОЛЮЦИОННОГО ЦИКЛА		геосферогенез	климактерическая	эмбриональная	деструктивно-конструктивная	климактерическая	антропогенез	техногенез	инфрогенез			
			конструктивная	эмбриональная	деструктивно-конструктивная	климактерическая	эмбриональная	деструктивно-конструктивная	климактерическая			
ЭВОЛЮЦИОННО-СТРУКТУРНЫЕ СОСТОЯНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ (ГЛОБАСТЕМЫ)			инициальный	АБИОСФЕРА (АБИОСТЕМА)			БИОСФЕРА (БИОСТЕМА)			НООСФЕРА (НООСТЕМА)		
				формирование литосферы, атмосферы и гидросферы суши и океана в течение круговоротов веществ и энергии	формирование планет, планетная дифференциация плащентного вещества	формирование литосферы, атмосферы и гидросферы суши и океана в течение круговоротов веществ и энергии	формирование литосферы, атмосферы и гидросферы суши и океана в течение круговоротов веществ и энергии	формирование литосферы, атмосферы и гидросферы суши и океана в течение круговоротов веществ и энергии	формирование литосферы, атмосферы и гидросферы суши и океана в течение круговоротов веществ и энергии	формирование литосферы, атмосферы и гидросферы суши и океана в течение круговоротов веществ и энергии		
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТИПЫ ГЕОСИСТЕМ (СТРУКТУРА)			системо-формативный	системо-формативный	системо-формативный	системо-формативный	системо-формативный	системо-формативный	системо-формативный	системо-формативный		
			системо-формативный	элементо-формативный	элементо-формативный	элементо-формативный	элементо-формативный	элементо-формативный	элементо-формативный	элементо-формативный		
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ				геосистемы абиотические 3-х элементные лито-атмо-гидро			геосистемы биотические 4-х элементные лито-атмо-гидро-био			геосистемы ноотические 5-ти элементные лито-атмо-гидро-био-ноо		
				геосистемы абиотические 3-х элементные лито-атмо-гидро			геосистемы биотические 4-х элементные лито-атмо-гидро-био			геосистемы ноотические 5-ти элементные лито-атмо-гидро-био-ноо		

ГЕОКОМПОНЕНТЫ: А - Атмо, Г - гидро, Л - лито, Б - био, Н - ноо.

Рис. 7. Общая схема эволюции географической оболочки, а также геосистем, соответствующих ее эволюционным состояниям

Rys. 7. Ogólny schemat ewolucji powłoki geograficznej oraz geosystemów odpowiadających jej stanom ewolucyjnym  
Fig. 7. General scheme of evolution of the geographical sphere and geosystems corresponding to its evolutionary states

В процессе вещественно-энергетического обмена (взаимодействия элементов), в среде эволюционно созревает качественно новый (прогрессивный) элемент, репрезентирующий собой материю более высокого уровня организации (*эмбриональный* этап). По мере формирования, новый элемент, обладающий более высокими организационными (адаптационными) способностями, неуклонно увеличивает свое присутствие в системе. Будучи связанным с системой различными обменами (система является средой развивающегося элемента), элемент вовлекается постепенно в вещественно-энергетический крутоворот, замыкая на себе (пропуская через себя) те или иные потоки вещества и энергии, дестабилизируя тем самым функциональную структуру материнской (исходной) геосистемы. На этом этапе имеет место „эволюционная экспансия” – разрушение в системе существующих схем-связей, обменов и постепенное формирование их новой конфигурации. Это *деструктивно-конструктивная* стадия эволюционного цикла, которой соответствуют *квазистойчивые* системы. Нововозникший элемент с течением времени становится посредником, промежуточным звеном во всех вещественно-энергетических обменах в системе, „подчиняет” их себе и становится не только законным элементом де-факто уже новой системы, но и ее регулятором – виду своего более высокого организационно-адаптационного уровня. В этом случае можно говорить, что система (геосистема) перешла в новое, относительно стабильное состояние, определяемое как *климактерическая* стадия.

## ЭВОЛЮЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ КАК МЕТАГЕОСИСТЕМЫ

До настоящего времени в развитии географической оболочки имели место 3 эволюционных цикла: инициальный (*абиогенез*), возникновения жизни и превращения абиосферы в биосферу (*биогенез*) и возникновения человека и преобразования биосферы в ноосферу (*ноогенез*). Последний цикл еще не закончился и находится в апогее своего развития, т. е. на деструктивно-конструктивном этапе (стадии). Рассмотрим схему, показывающую эволюцию географической оболочки как в категориях „геосферологии”, так и „геосистемологии” (рис. 7).

Схема имеет общий, собирательный характер. В привязке к оси времени (верхняя часть), на ней показаны этапы развития глобастемы, ее различные стадии, а также соответствующие им структурно-эволюционные состояния географической оболочки. Ниже – под более толстой линией – обозначены эволюционные типы геосистем, соответствующие эволюционным состояниям географической оболочки, а также стадии их формирования.

Присмотримся внимательнее содержательной части рисунка. Оставим в стороне этап *планетогенеза*, поскольку тогда еще не существовало географической оболочки и, соответственно, предмета географических исследований. Анализ того этапа – дело космологии и планетологии. В связи с этим начнем с этапа абиогенеза.

Этапу *абиогенеза* соответствует период от 4,5–5,0 до 3,8 млрд. лет, т.е. от возникновения планеты до возникновения жизни. На этом этапе возникли литосфера, атмосфера и гидросфера. Известно почти наверняка, что их формирование имело место на заключительном этапе дифференциации планетного вещества („геосферизации” Земли) и в геологическом смысле произошло довольно быстро. В процессе остывания литосферы происходила ее дегазация и формирование атмосферы. Своим путем, вследствие остывания атмосферы и конденсации водяного пара формировалась гидросфера<sup>8</sup>. Важно, что уже в процессе их образования начал формироваться вещественно-энергетический обмен между этими тремя инициальными субстанциями географической оболочки (газовой, твердой и жидкой). Этот обмен (воды, энергии, элементов и веществ) собственно и сформировал географическую оболочку как таковую, и обусловил ее функциональную устойчивость. Таким образом возникла *абиосфера* или первичная географическая оболочка. В переводе на системный язык, возникла геосистема, состоящая из трех взаимодействующих элементов: лито-, гидро-, и атмо-, т. е. *абиостема*<sup>9</sup> (рис. 8).

<sup>8</sup> Любопытно, что очередность „почкования” геосфер в целом согласуется с библейской версией сотворения мира (см. Книга Бытия...).

<sup>9</sup> Синонимы *абиосфера-абиостема*, *биосфера-биостема*, *ноосфера-ноостема*, *географическая оболочка-глобастема* употреблены с целью подчеркнуть системную природу этих образований.



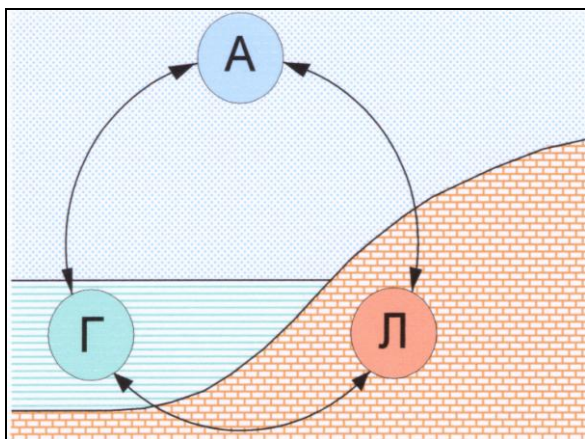


Рис. 8. Географическая оболочка на абисферном этапе своей организации (абисфера):

A – атмосфера, Г – гидросфера, Л – литосфера.

Rys. 8. Powłoka geograficzna na abiosferycznym etapie swej organizacji (abiostema): A – atmosfera, Г – hydrosfera, Л – litosfera.

Fig. 8. Geographical sphere during abiospheric stage of its organization (abiosteme):

A – atmosphere, Г – hydrosphere, Л – lithosphere

Около 3,8 млрд. лет тому назад, как показывают данные геологических исследований, в этой системе начала развиваться<sup>10</sup> жизнь: сначала весьма примитивная (прокариоты), потом все более сложная (эукариоты). Более-менее 2,5–2,0 млрд. лет назад возникли одноклеточные организмы и сине-зеленые водоросли, уже обладающие способностью к фотосинтезу и выделяющие кислород. Жизнь получила мощный импульс к развитию. Атмосфера геологически быстро преобразовалась с углекислой на кислородную. Возник озоновый слой.

Восстановительные геохимические условия в абистеме изменились на окислительные. Появились многоклеточные организмы и наступил очередной, еще более мощный „взрыв” жизни.

В борьбе за выживание и минеральные субстанции (почв, как аккумуляторов таковых, еще не было) примитивная жизнь осваивает каждый фрагмент поверхности абистемы, „перехватывая” вещественно-энергетические потоки и вовлекая (эволюционно) в собственный метаболизм наиболее подходящие (биофильные) элементы. Геохимические циклы вещественного обмена постепенно превращаются в биогеохимические, в которых участвует биота. При ее непосредственном участии, биогеохимические циклы, соеди-

<sup>10</sup> Собственно „развиваться”, поскольку простые и даже более сложные (высокомолекулярные) органические соединения, базирующиеся на углероде, возникают уже на этапе образования газово-пылевых туманностей. За их „доставку” на Землю и другие планеты „отвечают” кометы и метеориты.

няющие абио- и биотический блоки элементов в системное целое, приобретают устойчивость, придавая биосфере (биостеме) определенную равновесность. Хорошо известным примером уравновешивающих абио-биотических связей в биосфере является цикл углерода, в котором биота связывает излишки вулканогенного CO<sub>2</sub> в атмосфере посредством его магазинирования в виде карбонатных осадков или каустобиолитов.

Жизнь, как новое состояние материи – с собственными геохимическими предпочтениями – существенно изменила всю геохимию глобастемы. Не удивительно, что геохимия фанерозоя – с отложениями и месторождениями известняков, пишущего мела, угля и т.д., существенно отличается от „железистого” докембрия.

Конечно, согласно трансформационному механизму (рис. 7), на первых этапах эволюции внедрение жизни в абиотический цикл(ы) и круговороты веществ имеет деструктивный характер и нарушает функциональную структуру абиотических геосистем (апогей биогенеза, его главный, центральный пункт, деструктивно-конструктивная стадия формирования геосистемы, новой среды). Это этап перехода абисферы в биосферу, т. е. перехода глобастемы в новое эволюционное состояние. В геосистемном аспекте – это этап формирования новых, более сложных геосистем, законным элементом которых становится биота („живой” элемент). 3-элементные абиотические геосистемы, проходя деструктивно-конструктивный этап квазиустойчивых абио-биотических геосистем, превращаются в устойчивые 4-элементные биотические геосистемы (рис. 7).

В соответствии с макроэволюционным принципом, а возможно даже – законом широко понимаемой эволюции, со временем, в биотической (биосферной) системе постепенно созревает новый элемент – более высокого организационного статуса. Начиная с 2,5–1,0 млн. лет, в биосфере все отчетливее начинает проявляться качественно новый материальный носитель – носитель материи, организованной на еще более высоком эволюционном уровне – материи умной, осознающей себя. Речь идет о человеке и начале нового этапа в эволюции географической оболочки – этапа ноогенеза (рис. 9). Мысль (знания, наука, практический опыт) или ноос, становится, согласно В. ВЕРНАДСКОМУ (1977), главной преобразующей силой, творящей „новый мир”.

Начальной – эмбриональной (пассивной) фазой ноогенеза является антропогенез (рис. 9), или формирование человека. Эта фаза ноогенического цикла продолжалась несколько миллионов

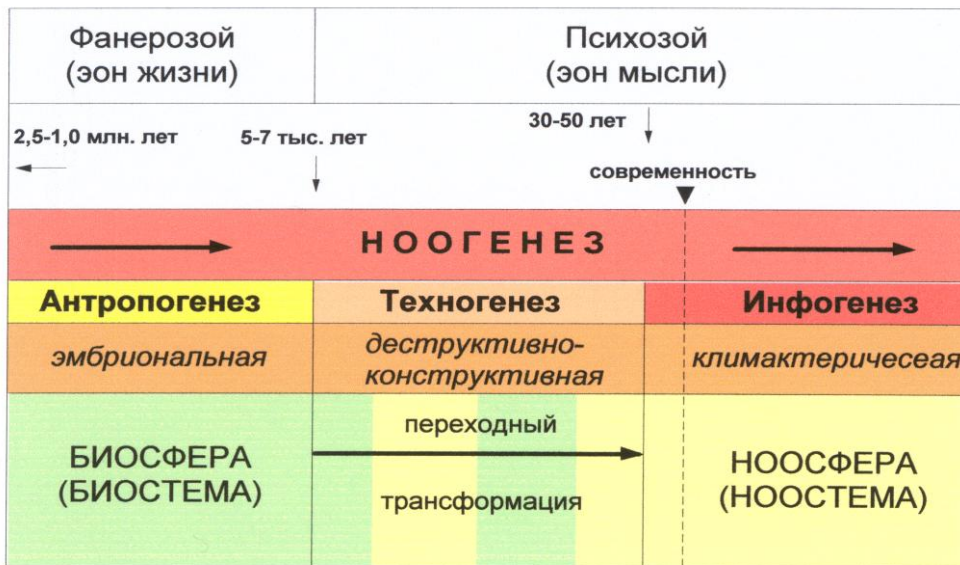


Рис. 9. Ноогенез и его главные фазы  
 Rys. 9. Noogeneza i jej główne fazy  
 Fig. 9. Noogenesis and its main stages

лет. Более-менее 4–6 тыс. лет назад, в неолите, вместе с началом обработки земель, переходом человека к продуктивному хозяйству (неолитическая революция) и ростом численности населения, антропогенез входит в активную – трансформационную стадию, продолжающуюся по сей день. Ее отличает активное вторжение ново-возникшего элемента в материнскую среду, в данном случае – биотическую. Это вторжение сопровождается разнообразными деструктивными процессами. Как и в случае биогенеза, эта инерция характеризуется неуклонным нарастанием интенсивности воздействия: от „мягкого” агрогенеза до „агрессивного” современного техногенеза.

Уже в течение нескольких сотен лет человек влияет на среду своего обитания собственно при помощи техники. Технические средства существенно усиливают его воздействие на среду, на биосферу. Воздействие это настолько существенно, что *техногенез* можно характеризовать как деструктивно-конструктивную стадию ноогенеза, ее апогей. Некоторые геологи полагают, что воздействие человека на среду, начиная с периода техногенеза так значительно, что последние 200 лет геологической истории планеты следует назвать *антропоценом* (периодом человека)<sup>11</sup>.

Большая часть современной глобастемы находится под сильным влиянием антропогенного

фактора, „вооруженного” мощной техникой. В результате техногенеза географическая оболочка наполняется разнородными искусственными материалами, „видовое” количество которых достигло уже порядка миллионов, т.е., как видовое разнообразие биосферы. Нет сомнения, что вскоре искусственная материя с точки зрения вещественного разнообразия превысит все, что до сих пор создала абииосфера и биосфера.

Конечно, с каждым годом технические средства становятся все мощнее и совершеннее. Человек создает сложные технические системы, хозяйственно перекраивает пространство, формирует различного рода инфраструктуру. Все это требует координации, регулирования, управления. Поэтому, уже несколько десятилетий активно развивается кибернетика и информатика. Происходит прогрессивная информатизация среды, всей географической оболочки (компьютерные системы, интернет, сотовая связь и т.д.). Масштаб этого процесса таков, что можно говорить о вхождении глобастемы в следующую фазу ноогенического цикла – фазу *инфогенеза*. Поскольку собственно информационные процессы имеют решающее значение в управлении системами, то интенсивное развитие информатики и электроники представляет собой шанс на стабилизацию деструктивных процессов (нарушения обменов, круговоротов, проявляющегося в „производстве” отходов – веществ, энергии и информации, технологически выпадаемых из обмена) в географической среде.

Это значит, что вскоре начнут возникать геосистемы нового поколения – *ноотические*, управ-

<sup>11</sup> С таким предложением группа американских геологов обратилась в Международную стратиграфическую комиссию (*GSA Today* за февраль 2008).

ляемые человеком и компьютерами. Такое явление уже имеет место в некоторых частях планеты. Например, в Голландии, где природная среда вместе с антропогенной составляющей (хозяйственной инфраструктурой) регулируется компьютерными системами. Речь идет о автоматическом регулировании системы наводнения-отводнения каналов, вода в которых движима энергией ветра. Ветровые станции – как когда-то мельницы – это наиболее типичный элемент культурного ландшафта Нидерландов, а каналы, как известно, выполняют вместе с сопутствующими им дорогами в „хозяйственном организме“ этой страны функцию „кровеносных сосудов“.

Примеры технического (компьютерного) регулирования среды посредством конструирования геотехнических систем известны также в Японии, США и во многих других странах мира, особенно экономически развитых. В большинстве случаев, формируемые человеком современные геотехнические системы имеют еще относительно небольшой пространственный масштаб (объектный, локальный), т.е. не выходят из размерных пределов географических единиц топологического (местного) уровня организации. Тем не менее, можно предполагать, что быстро прогрессирующая информатизация знаменует собой эволюционное вступление ноосферы и нотиических геосистем в климатическую стадию (на пороге!). Конечно, в масштабе всей планеты процесс этот будет длиться еще не менее, чем 50–100 лет и более.

В пространственном аспекте *ноогенез* (как и ранее биогенез) характеризуется *экспансивностью*, т. е. все большим распространением (от отдельных очагов) трансформационных процессов по всей планете. Характер и скорость экспансии в целом коррелирует со стадиями ноогенеза. Если антропогенез (эмбриональная стадия) имел локальный масштаб проявления (один или несколько очагов)<sup>12</sup>, то техногенез – явление уже регионального масштаба (индустриальные регионы), а инфогенез – глобального (интернет, сотовая связь и т. д.). Глобальность проявления процесса – признак последней стадии эволюционного цикла – климатической.

Что движет эволюцией глобастемы изнутри? Скорее всего, стремление систем (минерала, слоя отложений, клетки, организма, биогеоценоза,

<sup>12</sup>В настоящее время мнения антропологов на этот счет разделены: одни считают, что формирование человека происходило исключительно в африканском (Восточная Африка) очаге, другие склоняются к мнению, что таких очагов было несколько – на разных континентах.

региона, биосферы, человека, общества, ноосферы и т.д.) к достижению равновесного со средой (седиментационной, органической, государственной и т.д.) состояния – в соответствии со вторым законом термодинамики<sup>13</sup>. Что содействует эволюции, возникновению адаптационных механизмов? Все, что заставляет систему приспособляться к изменяющимся (в энерго-массовом и информационном отношениях) условиям среды<sup>14</sup>. Более важную роль играют, при этом, долговременные изменения среды, но явления кратковременные, стихийные (природные катастрофы, например) также могут иметь определенное эволюционное значение. Все зависит от величины системы, по отношению к которой то или иное влияние среды явится более или менее длительным. Важно, что явление эволюции имеет системную природу. Без среды (т.е. вмещающей элемент системы) подчиненная система, элемент не эволюционирует (Толмачев, 1959).

Итак, в макроэволюционном процессе можно выделить три отдельные эволюционные состояния (этапы развития) географической оболочки (глобастемы): абиосферу (абиостему), биосферу (биостему) и ноосферу (ноостему) (рис. 7). Каждому этапу соответствуют свои характерные типы геосистем – все более сложных и более устойчивых. Сложность и устойчивость систем предопределяет в них наиболее высокоорганизованный элемент и его связи с другими элементами системы. Речь идет, в первую очередь, о информационных связях-отношениях, на которых базируются в сложных системах механизмы саморегуляции.

Напрашивается вопрос: как выглядит саморегуляция и что с устойчивостью в системах различного уровня организации?

## ЭВОЛЮЦИЯ ГЛОБАСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИЯ

Рост сложности системы с энтропийной точки зрения, это также рост количества и качества информации в системе. Чтобы развиваться, эволюционировать, система должна все более эффек-

<sup>13</sup>Еще не так давно считалось, что второй закон термодинамики не может быть применен к явлениям и процессам, происходящим в живых организмах, в биосфере. Последние исследования показывают, однако, что среда, функционирующая в соответствии с этим законом, стимулирует организмы к эволюционному развитию. Собственно адаптация к энтропийной среде заставляет живые системы искать способы повышения своей сложности и уровня организации (Чильми, 1975).

<sup>14</sup> На этапе инфогенеза ярким примером может служить принятие человеком тех или иных жизненно важных для себя решений – в зависимости от складывающихся обстоятельств (дома, на работе и т.д.).



тивно воспринимать и преобразовывать информацию из своей среды. Собственно информация, являясь одновременно следствием (эволюционное накопление) и причиной (сущностью) негэнтропии<sup>15</sup> обеспечивает рост организованности (а со временем и самоорганизованности) системы.

В абиотических системах информационные связи как таковые практически отсутствуют<sup>16</sup>. В соответствии с наиболее распространенным мнением, информация, как таковая, появляется тогда, когда появляется ее реципиент, т.е. элемент, способный к ее восприятию и соответствующему использованию (пассивному или активному ответу, реагированию). Поскольку абиотические элементы в общем не обладают выраженными способностями к запоминанию и анализу информации, саморегуляция в абиотических геосистемах имеет стихийный характер и базируется на случайных отрицательных связях между ними.

В биотических системах присутствуют живые организмы, т.е. элемент способный к запоминанию имевших место событий, воздействий на него среды, и принятия полезных для себя жизненных решений. Поскольку живое вещество посредничает во всех круговоротах в биосфере, эта способность живого весьма существенно повышает адаптационные возможности всей геосистемы. Нет ничего удивительного в том, что живое вещество в биосфере и биотических геосистемах управляет целой системой на разных иерархических уровнях ее организации – от фацеального до глобального. Множество примеров управляющего (регулирующего) влияния

биоты, как составляющей геосистемы (экосистемы) на всю систему предоставляет экология.

В ноотических геосистемах собственно человек, являющийся наиболее высокоорганизованным элементом системы, принимает на себя управленческие функции в геосистемах (рис. 10). С эволюционной точки зрения это закономерно. Человек отличается огромным запасом операционной памяти, а также большими аналитическими способностями (логическим мышлением). Человек *понимает*, что для него полезно и обладает огромным полем для маневра – в принятии решений и в действиях, преследующих цель выживания и функционирования. В настоящее время, в этом ему существенно помогает техника вообще и информационная техника в частности, что является, по сути, увеличением самим человеком (как элементом геосистемы) своих операционных (эволюционных) возможностей в вечной борьбе материи за выживание. Интересно, что эта эволюционная мысль – о ведущей роли человека в управлении формируемыми в настоящее время ноотическими (геотехническими и т.д.) геосистемами – переключается с библейским положением (Ветхий Завет, стих. 27–28) – о божьем доверии человеку руководящих функций на Земле.

<sup>15</sup> Негэнтропия – процесс, обратный энтропии, т.е. упорядочение, структурирование, рост организации, повышение самоорганизации системы и т.д.

<sup>16</sup> Вопрос этот дискутируется уже много лет, многое в нем зависит от понимания разными исследователями сущности информации.

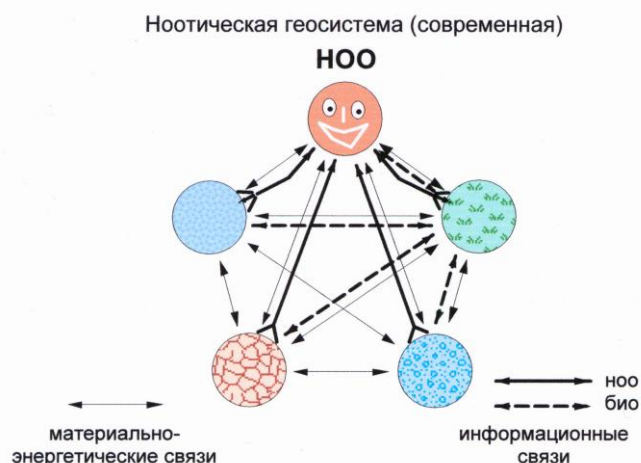


Рис. 10. Модель современной ноотической системы с характерными типами связей между элементами разной природы

Rys. 10. Model współczesnego geosystemu nootycznego z charakterystycznymi typami powiązań pomiędzy elementami różnej natury

Fig. 10. Model of contemporary nootic geosystem with its typical connections between the elements of a different nature

Следует подчеркнуть огромную *трансформационную (эволюционную) силу* информации на настоящем этапе развития глобастемы. Лучшие эволюционные возможности имеют те современные системы (ноотические, общественные и т.д.), которые располагают большей информацией, а не большим количеством фабрик, как это было в индустриальную эпоху (на стадии техногенеза). Информация, знание вообще и научное в особенности, становится мерой богатства и потенциала развития систем.

Таким образом, эволюция – это также этапно-постепенное аккумулирование информации в системе, формирование соответствующих механизмов ее преобразования и использования. В смысле организации, эволюция – это все более совершенное использование информации, интегрирование системой информации, рассеянной в среде. При этом, для ноотических систем характерно неуклонное расширение поля информационного восприятия. Если биотические системы оперируют, главным образом, „внутрисистемной“ информацией, а также воспринимают информацию из ближайшего окружения (надсистемы), то ноотические системы, беспокоясь о своем будущем, информационно зондируют не только всю глобастему, но и ближний космос и даже – Вселенную.

## ЭВОЛЮЦИЯ ГЛОБАСТЕМЫ И ЭНЕРГИЯ

Другая группа закономерностей, характеризующих эволюцию географической среды (глобастемы) и геосистем, касается *энергетики* эволюции. Рост сложности и организованности предопределяет необходимость изменений в энергетическом хозяйстве систем (геосистем), заключающихся во все более эффективном извлечении энергии из среды и использовании в целях сохранения своего структурно-функционального состояния. В эволюционном аспекте преимущество имеют те системы, которые приобрели в процессе развития способности присвоения новых форм энергии или эффективного ее извлечения из своего окружения. Развитие геосистем (начиная от их биотического уровня) нацелено обычно на все большее (в пересчете на их структурную или размерную единицу) потребление энергии (Печуркин, 1988).

Рост организации системы и удержание ее сложности на соответствующем уровне требует увеличения энергетических затрат. Поэтому, как и в случае с информацией, лучшие перспективы роста-развития имеют те системы, в которых по-

являются новые, прогрессивные энергетические решения, например, фотосинтез в биосфере, овладение атомной энергией – в ноосфере и т.д. Появляющийся при этом избыток энергии собственно и обеспечивает дальнейшее эволюционное развитие (усложнение) системы.

Устойчивость геосистемы требует определенного „энергетического резерва“, тем более высокого, чем выше сложность системы. Поэтому, энергетические способности системы к поглощению, преобразованию и использованию энергии имеют большое значение в поддержании ее структурного порядка и функциональной стабильности: система всегда будет стремиться к достижению такого стабильного состояния, которое характеризуется максимальным потреблением энергии из окружающей среды.

*Абиостема* и слагающие ее абиотические геосистемы отличаются стихийно складывающейся энергетикой и характеризуются довольно слабыми возможностями ее аккумуляции (наиболее известным примером накопления энергии в неорганической среде является ее аккумуляция в осадочных породах – вследствие процессов выветривания). Абиотические обмены, как правило, не сопровождаются экономным расходованием энергии или ее длительным магазинированием. Энергетическое „хозяйство“ абиотических геосистем, в том числе – наиболее высокого иерархического уровня – глобастемы, характеризуется в целом расточительностью: практически вся энергия (за исключением части, отдаваемой обратно в космическое пространство), поглощенная геосистемами (солнечная и геотермальная), утилизируется (в соответствии со вторым началом термодинамики) в процессе взаимодействия абиотических элементов, т.е. срабатывается в различных процессах-звеньях денудационно-седиментационного цикла.

Энергетика абиостемы отличается в целом нестабильностью. Наибольшее регулирующее значение в ней имеет водный элемент, обладающий довольно высокой теплоемкостью и сравнительно низкой теплоотдачей. Поэтому, нарушения энергетического баланса в абиосфере в определенной степени могут компенсироваться процессами влагообмена и сопровождающимися его изменениями климата.

Более высокоорганизованная *биостема* и образующие ее биотические геосистемы, с точки зрения энергетики процессов – поглощения и использования необходимой энергии из среды и ее магазинирования – намного более эффективна,

чем биосфера. Достаточно, например, вспомнить, о фотосинтезе, когда под влиянием солнечного света, из простейших, энергетически „бедных“ углеродных соединений (например, CO<sub>2</sub>) растения продуцируют богатые в энергетическом отношении органические вещества, например, глюкозу. Биосфера лучше распоряжается энергией, чем биосфера, свидетельством чему – энергетические излишки, накопленные во время биосферного цикла в виде месторождений полезных ископаемых – нефти, газа, угля, торфа, горючих сланцев и т.д. Энергетическое хозяйство биосферы находится на несравненно более высоком уровне, чем биосферы, однако в целом (в масштабе глобастемы) ее эффективность все же не так высока: например, только 0,12% солнечной энергии достигающей поверхности Земли, утилизируется растительностью (Эрдей-Груз, 1974). Это указывает на огромные резервы и возможности использования солнечной энергии в глобастеме будущего, в ноосфере.

*Ноосфера* вместе с человеком и ноотическими геосистемами энергетически еще более „предприимчива“. Человек научился эффективно извлекать энергию из среды, преобразуя ее в удобные для него виды и используя в различных целях (выживания и преобразования для своих нужд окружающей среды). В сравнении с биосферой (химическая энергия), человек использует большее число ее видов, причем в использовании энергии явно прослеживаются эволюционные закономерности. Г. Н. АЛЕКСЕЕВ (1983) выделяет 5 этапов освоения человеком энергии: этап „мышечной“ энергии и огня (тепловой), энергии воды и ветра (механической), энергии горючих ископаемых (химической), электрической энергии и, наконец, атомной. Каждый этап характеризуется все более эффективным ее извлечением и преобразованием.

Энергетический баланс ноосферы более емкий, чем биосферы. Человек освободил, например, энергию атомного ядра и стоит на пороге термоядерного синтеза, который может открыть ему путь к практически неисчерпаемым энергетическим ресурсам (и, соответственно, следующему эволюционному шагу). Освобождается в огромных количествах энергия, накопленная биосферой в течение сотен миллионов лет (уголь, нефть, газ и т.д.). К сожалению, как и в случае геохимических круговоротов (вещественный мусор), на данном этапе развития человек производит еще большое количество „энергетического мусора“ – в виде тепловых отходов производства. Как и в случае различного рода загряз-

нений (следствия несовершенства производственных циклов), человек активно загрязняет ноосферу энергетически (тепловая энергия, электромагнитные поля и т.д.), способствуя дестабилизации энергетического баланса биосферы-ноосферы.

В аспекте *интегральной энергии* (совокупной энергии системы, как например, совокупной информации), закономерностью является факт возрастания ее количества в геосистемах по мере их эволюции (абиотические, биотические, ноотические), включая переходо-эволюционные квазиустойчивые состояния.

Следует также помнить, что в открытых системах<sup>17</sup> с иерархическим строением, к которым относятся и геосистемы, интегральная инергия, собственно и отвечает за устойчивость системы. Однако устойчивость эта является не термодинамическим следствием приближения системы к максимальной энтропии, а результатом постоянного подтока свободной энергии из среды, компенсирующего внутрисистемные функциональные энергоиздержки. Это значит, что каждая система (геосистема) жизненно зависима от внешней среды – геосистемы более высокого уровня, и потребляет из нее тем больше энергии, чем больше энергии находится в ее функциональном (внутренние обмены) использовании<sup>18</sup>. Поэтому также, если речь идет об устойчивости, ноотические геосистемы являются весьма (наиболее) чувствительными к энергетическим колебаниям (притока энергии). Известно, что заброшенные человеком сельскохозяйственные угодья, например, быстро возвращаются в условно-исходное (биотическое) состояние, опускаясь на более низкий организационный уровень – с меньшим объемом интегральной энергии и, соответственно, с упрощенной структурой, которая может быть обеспечена данным уровнем энергетического „снабжения“. Пестрый, мозаичный от полей и участков сельскохозяйственный ландшафт, например, становится „неудобьями“ – однообразным лугом, поросшим доминирующим агрессивным сорняком.

<sup>17</sup> Открытость систем – это неперемное условие их эволюционирования. Ни одна замкнутая, изолированная система, в соответствии со вторым началом термодинамики, не может развиваться прогрессивно (КАЦУРА, 1975).

<sup>18</sup> В определенной степени обстоятельство это является косвенным (энергетическим) отражением принципа необходимого разнообразия системы У. Р. ЭШБИ (1959).

## ЭВОЛЮЦИЯ ГЛОБАСТЕМЫ И ЕЕ ГЕОХИМИЯ

Каждое последующее эволюционное состояние глобастемы характеризуется также своей геохимической спецификой, заключающейся в доминанции в круговоротах веществ тех или иных главных элементов. В процессе перестройки глобастемы, прогрессивный элемент-конструктор (вода, биота, человек) геохимически активизирует те элементы среды, которые ему наиболее подходят с точки зрения „эволюционной физиологии“ (биофильные, ноофильные элементы). При этом он изменяет химический состав глобастемы, причем весьма существенно. Так было во время биогенеза, когда фотосинтезирующие водоросли преобразовали своей жизнедеятельностью углекислую атмосферу в кислородную, и, соответственно, восстановительные геохимические условия среды в окислительные (включая литокомпонент – окисление горных пород, формирование коры выветривания и т.д.). То же происходит и в настоящее время: в среде появляется все больше химических элементов, вовлекаемых человеком в „ноогенный метаболизм“.

В процессе эволюционно-геохимического преобразования глобастемы довольно отчетливо просматриваются отдельные стадии (фазы геохимической активации), корреспондирующие с главными фазами ноогенеза. Можно говорить, например, о *углеродной фазе* (соответствует фазе антропогенеза – использование огня, агрокультурная деятельность), о *фазе черных и цветных металлов* (соответствует фазе техногенеза – использование т.н. технофильных элементов), *фазе кремния* (фаза инфогенеза) и т.д. Подобным образом выглядит ситуация в отношении тех или иных химических соединений (от простейших – к современным композитным материалам). Общая тенденция проявляется в виде поэтапного геохимического удаления формирующихся геосистем от материнского геохимического фона и в углублении их *геохимической специализации*. Если агрогенез в геохимическом отношении еще слабо отличался от базирующихся на углероде биотических геосистем (употребляя углерод в виде его органических производных, получаемых от выращиваемых растений), то техногенез уже существенно „обогатил“ среду металлами, в том числе – тяжелыми (существует выражение – *металлизация среды*), а современность и будущее формируют еще неведомый нам геохимический мир, в котором главная роль

будет принадлежать разнообразным искусственным материалам.

Еще один аспект эволюционной геохимии касается *скорости круговорота элементов* в среде. В. И. ВЕРНАДСКИЙ (1989) считал, что эволюционный прогресс материальной системы неразрывно связан (и является отражением) скорости миграции атомов (веществ). Быстрее приспособляются к среде те системы, которые эволюционно ускоряют массообмен. Направление эволюции, например, биологической, это также ускорение биогенной миграции, интенсификация вещественно-энергетического и информационного обмена. Что ж, компьютерная техника (рост быстродействия...) подтверждает этот тезис...

Можно отметить и другие интересные особенности и закономерности развития глобастемы (например, эволюции симметрии-диссиметрии среды и др.), но это отдалило бы нас от главной цели статьи.

## ЭВОЛЮЦИЯ ГЛОБАСТЕМЫ И ЕЕ ГРАНИЦЫ

По мнению ряда исследователей, в процессе развития географической оболочки изменяются (расширяются) также ее границы и размеры. Глобастема как бы „разбухает“. Обычно перемещается вверх (в космос) ее верхняя граница, за которую принимается, при этом, условная линия космического пространства, физически достигнутая человеком (космические полеты). Соответственно, (см., например, АФАНАСЬЕВ, 1986) в состав географической оболочки (географической среды) включается уже и т.н. ближний космос.

Такое расширение границ глобастемы безосновательно. С системной точки зрения, „выскакивание“ (тем более кратковременное) одного из элементов системы за пределы ее границ не может считаться основанием для изменения ее границ. Это, скорее, динамическая флуктуация в системе, свидетельствующая о ее внутренней активности, о процессах структурной перестройки, в ней происходящих. Другое дело, если бы речь шла о „структурной экспансии“ целой глобастемы, т.е. о пространственном распространении всего системного уклада ее элементов и связей, а не только отдельного элемента, обреченного на гибель вне системной среды своего существования<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Нечто подобное имеет место при конструировании так называемых искусственных биосфер. В этом направлении экологи уже много лет экспериментируют на Земле, конструируя искусственные среды (вместе с человеком), способные к ав-

Таким образом, в процессе геоэволюции величина глобастемы практически не изменяется, но изменяется ее внутреннее качественное содержание – возрастает сложность и организованность. Более того, если принять во внимание, что макроэволюция имеет вид конуса (см. КАМШИЛОВ, 1979), основание и средняя часть которого образованы простейшими организационными уровнями (физическим и химическим), а вершина – более сложными, то глобастема располагается в его крайней вершинной части – на его „игле“, из чего следует, что в эволюционном смысле физическое пространство более сложных систем может только уменьшаться (концентрация).

## ПЕРЕХОДНЫЕ ЭТАПЫ И ЭВОЛЮЦИОННОЕ УСКОРЕНИЕ

На схеме эволюционного развития глобастемы (рис. 7) особый интерес вызывают переходные („революционные“) этапы, например, трансформации инициальных абиотических геосистем в биотические, биотических в ноотические и т.д. Длительность переходных, *трансформационных* этапов обычно несколько меньше от длительности *эволюционных* этапов, причем каждая последующая „перестройка“ происходит быстрее. Если „биотизация“ абиосферы происходила на протяжении почти миллиарда лет, то „ноогенизация“ биосферы насчитывает лишь несколько миллионов лет. Причем ее (ноогенизации) деструктивная фаза – „технизация“ – длится менее тысячи лет (несколько сотен лет).

Причины эволюционного ускорения кроются во все более эффективном извлечении и использовании геосистемами энергии, ускорения вещественного метаболизма (миграции элементов) и скорости оперирования информацией<sup>20</sup>. Всевозрастающее энергетическое и информационное „вооружение“ современных геосистем ноотического уровня предопределяет их огромные эволюционные возможности. Об этом, в частности, свидетельствует возрастающее из года в год количество научных открытий и технических решений (явление научно-технической революции), являющихся, по сути, полезными

тономному функционированию (ALLEN, NELSON, 1989). Цель экспериментов – создание сооружений-сред, пригодных для колонизации планет Солнечной системы или морского дна.

<sup>20</sup> „Отец“ кибернетики Н. ВИНЕР (1958) установил, что способность к интегрированию информации напрямую зависит от сложности (организации) системы.

„осознанными мутациями“, способствующими дальнейшему развитию глобастемы.

Этапным трансформациям всегда сопутствуют деструктивные явления. Новоформирующийся „революционный“ элемент (более высокоорганизованный и более „пластичный“ – биота, человек), ингибируя в структуру исходных геосистем, нарушает установившиеся связи-отношения (круговороты, циклы, обмены) между ее элементами, приводя, в конечном итоге, к серьезным функциональным нарушениям. С такой, собственно, ситуацией мы имеем дело на современном этапе макроэволюционного процесса. Сегодня мы находимся на активной (деструктивно-конструктивной) стадии ноогенеза – при конце уходящей индустриальной эпохи (фазы техногенеза) – с еще неравномерным в пространственном отношении (региональные различия) развитием в глобастеме, и вступаем в постиндустриальную эпоху – в фазу инфогенеза (планетарное развитие – интернет, глобализация и т.д.), в эпоху конструирования „умных“ и устойчивых геосистем ноотического уровня (рис. 9).

Эволюционное развитие глобастемы предполагает усиление ее системности, появление в ней большего числа эмерджентных (целостных) свойств, в том числе – противоречивых – по отношению к предшествующим ее состояниям. Биосистеме, например, как и образующим ее биотическим геосистемам, свойственна „экологическая самодостаточность“, нехарактерная для абиосферы<sup>21</sup>. Ноосфера, в свою очередь, характеризуется, „альтруистическим сознанием“ (способностью элементов или системы в целом к сознательному самопожертвованию), отвергающим „биологический рационализм“ биосистемы. Собственно эти – „нелогичные“ и „вредные“ с точки зрения предыдущих глобастем – новые свойства являются очень важными для формирования следующих состояний глобастемы. Способность к „самонакормлению“ биотических геосистем, это важное условие их существования и вершина адаптации – создание благоприятной для своей жизнедеятельности среды, приобретение опреде-

<sup>21</sup> Способность обходиться без дополнительных порций материи за счет утилизации, преобразования и вовлечения в повторный круговорот мертвого органического материала (малый и большой биологический круговороты, тропические леса и т.д.). Свойство материальной самодостаточности характеризует „совершенные“, зрелые системы климактерической стадии развития (того или иного эволюционного цикла). Современные геотехнические системы, создаваемые человеком, в большинстве случаев, еще несовершенны. Они требуют не только существенного энергетического обеспечения, но и вещественных поступлений (отсюда все еще «грабительское» отношение к природной среде).



ленной независимости от нее. Аналогично, происходящая (к сожалению, не слишком быстро!) гуманизация ноостемы является непременным условием ее прогресса. Без развития человека в духовном и моральном отношениях построить устойчивую ноосферу не удастся.

Эволюционные периоды развития глобастемы и ее систем не следует считать периодами полного равновесия или стагнирования. В глобастеме непрерывно происходят процессы созревания и возникновения новых, эволюционно-прогрессивных явлений и механизмов – вплоть до появления носителя с такими возможностями преобразования энергии и информации, которые предопределяют начало новой „революции“ (нового эволюционного цикла, эры). В биосферной эре это были, например, различные процессы „биологизации“, т. е. углубления адаптационных способностей организмов и биотических геосистем (выход растений на сушу, развитие млекопитающих, появление человекообразных и т.д.). Для эры ноосферы такими примерами могут быть „гуманизационные“ (в широком смысле) процессы, приобретающие на данном, начальном этапе ноогенического процесса формы „технизации“, „информатизации“, „атеизации“, „религиозации“ общества и т.д. Может быть главным „призванием“ ноосферы является обеспечение условий созревания в ней *духовного* элемента, за которым последует, согласно представлениям Т. де ШАРДЕНА (1987), преобразование ноосферы в *теосферу*<sup>22</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

„Макроэволюционное“ мышление позволяет сформулировать целый ряд выводов методологического характера. Ниже приведены некоторые из них.

1. География была и остается наукой о среде, в которой живет человек и которой естественной, органической, неотъемлемой частью он является. Эта среда – глобастема – развивается (эволюционирует) в соответствии с общим законом эволюции Вселенной – возрастания ее сложности и организованности<sup>23</sup>. Развитие это характеризуется этапным переходом глобастемы на все более высокие и сложные организационные уровни (абиостема, биостема, ноостема).

<sup>22</sup> Могло бы это явиться началом нового эволюционного „мега-цикла“ развития во Вселенной, в которой материя возвращается к своему „энергетическому началу“, к своей „истинной природе“, но на совершенно новом уровне организации.

<sup>23</sup> По крайней мере на этапе *расширения* Вселенной.

Глобастеме присущи все характерные признаки системы, например, относительная структурная и функциональная обособленность. Она является сложной, иерархически построенной *метагеосистемой*, состоящей из элементов разной природы, тесно (структурно, функционально и генетически) связанных между собой. На данном этапе развития науки, собственно *системное видение* географической среды представляется наиболее продуктивным как с эвристической (познавательной), так и с практической (преобразовательной) точек зрения.

2. Поскольку глобастема является *эволюционным фокусом* Вселенной, где в настоящее время сосредотачивается эволюционный процесс (от излучения – через звезды и галактики к планетам, географической оболочке, жизни и человеку), география – как наука о глобастеме – является наукой *фундаментальной*, относящейся к определенному (последнему, современному) *этапу эволюции* Вселенной, подобно как другие фундаментальные науки (физика, химия, геология и биология) являются науками о ее иных эволюционно-организационных уровнях и состояниях. Следуя этому положению, география является наукой о наиболее высоком и сложном – *географическом уровне организации материальных систем*. Естественно, если мы не будем считать физику, химию, биологию и геологию исключительно науками о атомах, молекулах, организмах и минералах, а будем смотреть на них в контексте материальных систем, в которых элемент неотделим от своей среды (системы: физического уровня организации, химического, биологического и т.д.). Принцип этот весьма важен, поскольку элементы той или иной природы (организационного уровня) не могут существовать вне среды<sup>24</sup>.

Таким образом, в категориях системоиерархически организованной природы, собственно географический уровень ее организации (в виде геосистем) является объектом географических исследований.

<sup>24</sup> Особенно важное значение „обстоятельство среды“ имеет на высших уровнях материальной организации. Если элементарные частицы, электрон, например, еще могут временно существовать как таковые в отрыве от своей системной среды (вне атома, например в виде электрического тока), то сложные органические молекулы или белок вне организма (клетки) обречены на скорую гибель. Еще более высокоорганизованные образования, организмы, например, вне материально-энергетических (метаболических) связей со своей средой (например, через дыхание) являются уже совершенно беспомощными. Человек, как существо биосоциальное и элемент ноотических геосистем, также с утратой метаболических связей со средой или общности с другими людьми, гибнет или возвращается на предыдущий – биологический уровень организации.

Естественно, *пространство* систем географического уровня организации (глобастема) является неизмеримо малым – в сравнении с основанием „эволюционного конуса“, образуемого физическими (астрофизическими) системами, его серединой (химические системы – газово-пылевые облака) или даже верхушкой (геологические системы – кометы, астероиды, планеты). В пространственном, масштабном отношении, глобастема и геосистемы – это сложные „наообразования“ на самой верхушке „иглы“, венчающей эволюционный конус.

3. Но, в таком случае, включая в себя разные эволюционные уровни организации материальных систем, не становится ли география „наукой обо всем“ или „современной натурфилософией“?<sup>25</sup> Не расплываются ли объект, предмет и методы ее исследований? Некоторая проблема здесь имеется. Но ее начало – не в географии, а в современной классификации наук, в которой, следуя позитивистской методологии, за критерий организации научного знания принимается „узкопредметная“, а не системная специфика мира.

Объектом географии (как *системологической* науки – об определенном уровне организации мира) является современная глобастема, а *предметом* исследований – ее элементы, их взаимоотношения (пространственные, временные, функциональные, генетические и т.д.) и взаимодействия (процессы, круговороты, циклы, обмена). Как ограничить рационально исследовательское поле географии и упорядочить ее изнутри?

Системологическое мышление (о системно-иерархически организованной природе) наталкивает на мысль о целесообразности классификации наук собственно на системно-иерархической основе, деля, в первом приближении, каждую из системно-уровневых (фундаментальных) наук на две принципиальные части: „элементную“ (науки об элементах систем – их составе, свойствах и методах исследования – *аналитические*) и „интегративную“ (науки о связях и отношениях между элементами, структуре и организации геосистем, а также – соответствующих методах исследования – *синтетических*). В этом случае, география как наука (система наук) о системах географического уровня организации могла бы быть разделена, например, на два крупных блока: *геоматику* – комплекс наук о элементах глобастемы (ат-

мосфера, гидросфера, педо- и прочие „сферы“), и на *геонику*, как комплекс синтетических географических наук. В поле зрения геоники находились бы интегрирующие географические науки, соответственно *внутренним уровням организации глобастемы*, такие как *геотопология, ландшафтоведение, наука о регионах* (современные страноведение, краеведение, физико-географическое районирование и др.), *наука о глобастеме* (современное общее земледование).

4. Возвращаясь к существу вопроса отметим, что современная география – это наука о глобастеме нашего времени, т.е. о формирующейся при нашем участии (точнее – формируемой нами) ноостеме (ноосфере). В этом контексте искусственно выглядят „рецидивы“ дискуссии о „единой географии“. Человек является *органическим* элементом современной природы, определяющим, собственно, ее современную специфику. Экономическая (социально-экономическая) география является натуральной частью современной географии, занимающейся антропическим (ноотическим) элементом современных геосистем, главным образом, в их роли, отношении и взаимосвязи с другими элементами геосистем. Отрыв в территориальных социально-экономических исследованиях человека от среды (в системном контексте) всегда будет подходом методологически ошибочным, а в познавательном отношении – малопродуктивным. Также и в современной физической географии, абстрагирование – при изучении пространств или процессов – от антропогенного фактора-элемента среды, даже если его влияние еще незначительно, будет методологически неправильным.

*Системологическая интеграция* современной географии представляется исключительно важной как с точки зрения теоретико-методологической (чтобы она могла выполнять свою важнейшую на сегодняшний день – интегративную функцию „сцеления“ разнообразных знаний), так и с практической: современные „экологические“ проблемы глобастемы невозможно решить без целостного подхода, применяя единственно узкие, пусть даже весьма эффективные в своей части, узкие и односторонние, специализированные подходы. Поэтому так необходима сегодня целостная географическая теория, базирующаяся на *теории макроэволюции*, разложенной через призму системологии на спектр отдельных фундаментальных (системологических) наук, включая географию.

<sup>25</sup> В мировоззренческом отношении до некоторой степени „да“.

5. Современные отношения человека и природы имеют еще антагонистический (поэтому – деструктивный) характер, но антагонизм этот – „нормальный”, эволюционно-закономерный. В этом свете ошибочными представляются идеи „коэволюции” человека и природы, предлагаемые географам извне (МОИСЕЕВ, 1990; РОДИН, 1991) и подразумевающие выработку принципов и стратегии „мирного сосуществования”. Эволюционный антагонизм не должен служить поводом для отчаяния, но лишь мотивацией к сосредоточению на научных вопросах конструирования геосистем нового поколения, образованных как элементами неживой и живой природы, так и человеком, а также создаваемыми им техническими средствами, в том числе информационными. Такие геосистемы (геотехнические, геотехноинформационные и т.д.) должны характеризоваться определенной функциональной стабильностью, информационно-энергетическое обеспечение которой является заданием человека. Они должны также быть замкнутыми (насколько позволяют физические законы) с точки зрения материальных, энергетических и информационных „отходов”, т.е. не производить „мусор”, быть, по возможности, безотходными. Отсутствие отходов – критерий совершенства геосистем.

Как этого достигнуть – и является основным содержательным заданием современной географии. Не сожаления по поводу „утраченного рая” (т.е. – нетронутой биосферы – что перечит эволюции), но осознанные (сути дела), активные, наполненные ответственностью действия по преобразованию среды являются одновременно заданием и вызовом для современных географов.

6. Современные геосистемы – это, в большинстве случаев, геосистемы квазистабильные, переходные (от биотических к ноотическим). Хотя в современной трансформирующейся глобастеме еще функционирует довольно много разноуровневых геосистем биотического уровня, превалируют все же геосистемы переходные – био-ноотические, но встречаются и геосистемы ноотические. Примеры последних характерны, главным образом, для низких уровней пространственной организации геосистем – масштаба т.н. *фаций, урочищ, местностей* (например, разного рода агрогеосистемы – небольшие поля, поливные участки, сады и т.д.). Геосистемы высших масштабных уровней, например *ландшафта* или *района* (понимаемых с точки зрения традиционного

ландшафтоведения), на данном этапе находятся в самом „фокусе” ноогенических преобразований глобастемы (отсюда терминология: деградированные, антропогенные, техногенные, культурные и т.д. ландшафты). Примеров уже сформированных ноотических геосистем среди них намного меньше, чем в случае низкоранговых геосистем, как, впрочем, и геосистем исходных, биотических этого уровня (только полярные и высокогорные районы, некоторые регионы влажных тропических лесов).

Но деструктивные изменения среды начинают быть все более ощутимыми и на *глобальном* уровне организации геосистем (парниковый эффект, озоновые дыры, климатические изменения и т.д.). Это указывает на то, что не только геосистемы „клеточного” (топологического) уровня или составляющие средней величины (регионального масштаба), но и глобастема в целом – как крупнейшая (а также – наиболее сложная и устойчивая) геосистема вошла в деструктивно-конструктивную стадию развития и перешла в квазистабильное эволюционное состояние.

7. Поддержание (а фактически – содержание) ноотической геосистемы в соответствующем (нужном человеку) состоянии требует средств, причем не только в переносном смысле. Пока человек не повысит (технологически) энергетический (ноо-организационный) статус более крупных геосистем – вплоть до глобастемы – до тех пор будут продолжаться трансформационные процессы и деструктивные явления. Даже превосходно организованные ноотические геосистемы низших уровней (пространственной организации) будут характеризоваться значительными энергетическими потерями и нестабильностью (с тенденцией к дезинтеграции), если геосистемы более крупные (среда), частью которых они являются, не будут соответственно (с информационной и энергетической точек зрения) организованы. В соответствии с принципами термодинамики, информатики, „энтропии” и т.д., надуровневые геосистемы будут попросту энергетическими „вампирами” по отношению к своим „более успешным”, но меньшим „собратьям”. Из этого следует важный вывод, в том числе социально-общественного (осознание обществом) характера: в настоящее время *жизненно необходимо* инвестировать в среду, при чем первостепенное значение имеют инвестиции *регионального и глобального* (в „складчину”) характера, инвестиции в крупные проекты, поскольку ключевые изменения

на высших уровнях геоорганизации создают необходимые предпосылки для реорганизации-реструктуризации (самоорганизации) геосистем подчиненных иерархических уровней<sup>26</sup>. В этом заключается один из важнейших моментов современной *геополитики*, понимаемой как отношение человека к геосреде на данном этапе ее развития.

8. Должно измениться наше отношение к природоохранным вопросам. Современная правовая охрана природы в виде заповедников, национальных и ландшафтных парков, памятников природы и т.д. является, в значительной мере, анахронизмом XX века. Нет возможности эффективно хранить экосистемы или биотические геосистемы (еще не трансформированные ячейки биосферы) от воздействия кислотных дождей, ультрафиолета озоновых дыр или потепления климата. Даже самый суровый режим охраны Большого Барьерного Рифа в Австралии не уберезет коралловые рифы от гибели вследствие растворяющего действия океанической воды, все более закисляемой техногенной углекислотой, поступающей из воздуха. В изменяющихся (трансформация) условиях глобальной деструкции охраняемых геосистем это только дело времени.

Конечно же следует содержать охраняемые территории и т.д., настолько это возможно, ввиду, прежде всего, их биоразнообразия и генофонда. Но все же, *лучшая охрана природы – это ее разумное преобразование человеком, учитывающее экологические потребности каждого из элементов геосреды, включая человека*. Это возможно при условии дальнейшего углубления наших знаний о геосистемах, их свойствах, структуре, функционировании, динамике и т.д. В этом заключается следующее важное задание современной географии, особенно – геоники. Из этого проистекает также огромное значение *современных методов исследования*, в том числе, *стационарных (мониторинг), экспериментальных, моделирования, в том числе компьютерного* и т.д. Решая задачи *геокибернетического* характера география должна становиться наукой все более точной.

9. Высшая школа в аспекте подготовки специалистов-географов должна сосредоточиться на вопросах *инженерной географии* и готовить *инженеров-географов* – конструкторов геосистем будущего как в тематическом аспекте (географ-

„строитель” – вопросы строительства в среде, географ „водного хозяйства”, занимающийся проектированием водохранилищ, каналов и т.д., географ „от транспорта” – проектирование ЛЭП, трубопроводов и т.д.), так и в аспекте комплексного подхода (ландшафтное планирование и т.д.). Географы должны тесно сотрудничать с инженерами, техниками, менеджерами, создавая исследовательские группы и конструкторские коллективы, а также высшие учебные заведения типа *Геополитических институтов, академий* и т.д.

В образовательной концепции высшей школы, на втором этапе обучения (приобретения геоспециальности) в программах подготовки географов следовало бы отчетливо обозначить специальности *геоматические* (климатолог, почвовед, биогеограф, гидролог, климатолог и т.д. – с уклоном в техническую часть) и *геонические* (геотополог, ландшафтовед, „региогеограф” и т.д. – с уклоном в проектирование и планирование). Собственно на плечи „геоников” легла бы со временем тяжесть ответственности за хозяйственное „перекраивание” (конструирование, реструктуризацию) географического пространства, базирующееся на знании закономерностей его геосистемной организации и дифференциации, ответственность за органическое „вживание” в него человека (в широком смысле) и вещественно-энергетическое, а также информационное обеспечение сложноорганизованных геосистем ноотического уровня.

Высший класс современного географа – это *геопроектант*, специалист по конструированию устойчивых типов геосистем с заданными параметрами функционирования (предмет *геокибернетики, геосистемологии* и других современных наук „геонического цикла”).

Автор вполне отдаст себе отчет в дискуссионности затронутых вопросов, а также предлагаемых формулировок или решений. Но методологические работы по самой своей природе дискуссионны. Методология указывает или предлагает пути, по которым та или иная наука может двигаться далее. Чтобы избрать правильный, истинный, путь, который не приведет со временем в тупик (кризис), собственно и следует дискутировать.

*Работа имеет характер теоретического исследования и выполнена в рамках личной инициативы автора.*

<sup>26</sup> Это является, де факто, эволюционной закономерностью (приспособление, адаптация и т.д.).

## ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев Г. Н., 1983: Энергоэнтропика. Знание, Москва: 190 с.
- Афанасьев В. Г., 1986: Целостная система и окружающая ее среда. В: Кибернетика и ноосфера. Наука, Москва: 14–17.
- Багров Н. В., 2005: География в информационном мире. Либідь, Київ: 205 с.
- Будыко М. И., 1984: Эволюция биосферы и климата. Гидрометеиздат, Ленинград: 488 с.
- Вернадский В. И., 1977: Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. Наука, Москва: 191 с.
- Вернадский В. И., 1989. Биосфера и ноосфера. Мысль, Москва. 261 с.
- Винер Н., 1958: Кибернетика. Советское радио, Москва: 256 с.
- Камшилов М. М. 1979: Эволюция биосферы. Наука, Москва: 256 с.
- Кацура А. Б., 1975: Вопросы экологического прогнозирования. В: Методологические аспекты исследования биосферы. Наука, Москва: 86–94.
- Кибернетика и ноосфера. Наука, Москва, 1986: 156 с.
- Ковалев А. П., 2009: Ландшафт сам по себе и для человека. Харків: 922 с.
- Колчинский Е. И., 1990: Эволюция биосферы. Наука, Ленинград: 235 с.
- Крисаченко В. С., 1998: Людина і біосфера: основи екологічної антропології. Заповіт, Київ: 585 с.
- Лапо А. В., 1987: Следы былых биосфер. Знание, Москва: 172 с.
- Моисеев Н., 1990: Человек и ноосфера. Молодая гвардия, Москва: 350 с.
- Общество и природная среда. Сборник статей. Знание, Москва, 1980: 320 с.
- Печуркин Н. С., 1988: Энергия и жизнь. Наука, Новосибирск: 187 с.
- Родин С. Н., 1991: Идея коэволюции. Наука, Сибирское отделение. Новосибирск: 264 с.
- Толмачев А. И., 1959: Значение биоценологических условий как фактора эволюции. В: Вопросы био-стратиграфии континентальных толщ. Гостеолтехиздат, Москва: 86–99 с.
- Чильми Г. Ф., 1975: Современное состояние научных концепций биосферы. В: Методологические аспекты исследования биосферы. Наука, Москва: 62–76.
- Шарден Т., 1987: Феномен человека. Наука, Москва: 239 с.
- Шипунов Ф. Й., 1980: Организованность биосферы. Наука, Москва: 290 с.
- Шкловский И. С., 1987: Вселенная, жизнь, разум. Наука, Москва: 380 с.
- Эрдей-Груз Т., 1974: Химические источники энергии. Мир, Москва: 301 с.
- Эшби У. Р., 1959. Введение в кибернетику. Москва: 432 с.
- Allen J., Nelson M., 1989: Space biospheres. Synergetic Press, Oracle, Arizona: 90 p.
- Grant V., 1985: The Evolutionary Process. A Critical Review of Evolutionary Theory. Columbia University Press. N.Y.: 490 p.
- Hoyle F., 1977: Ten faces of the Universe. W. H. Freeman and Company, San Francisco: 207 p.
- Lovelock J., 1979: Gaja: A New Look At Life on Earth. Oxford Univ. Press, Oxford: 148 p.
- Oberg J. E., 1983: New Earths. Stackpole Books, Harrisburg: 283 p.
- Sagan C., 1984: Cosmos. Random House, N.Y.: 365 p.
- Snyder T. P. (ed.), 1985: The Biosphere Catalogue. Synergetic Press, London: 240 p.
- Wilczyński W., 2003: Autonomia i jedność geografii. Studium metodologiczne. Łódzkie Towarzystwo Naukowe. Triada, Łódź: 74 p.