

Некоторые принципы взаимодействия биосферы и человека в ходе их эволюции

Показано, что эволюцию общества и связанные с этим процессы перехода от ландшафтно-климатического принципа расселения к ресурсно-технологическому, а также формирование его общественно-политической структуры, можно рассматривать как переход от системы бесструктурной (хаотичной) к упорядоченной. В процессе этого перехода происходит изменение характера взаимодействия человека и биосферы. Причем на всех этапах эволюции наибольшее антропогенное воздействие испытывают прибрежные и аквальные геосистемы. Это воздействие по мере уменьшения роли ландшафтно-климатического потенциала биосферы и усиления её ресурсно-технологического потенциала в жизни человека не уменьшается, а только возрастает, что ведет к истощению и разрушению биосферы этих территорий. С точки зрения системного анализа, постиндустриальное общество как изолированная самодостаточная система и как общество сферы услуг не может быть устойчивой и жизнеспособной социально-политической структурой.

Ключевые слова: *геоэкология, ноосфера, постиндустриальное общество.*

V. A. SHAKHVERDOV (VSEGEI)

Some principles of interaction between the biosphere and human in their evolution process

The article shows that the evolution of society and the processes of transition from the landscape-climate to the resource-technological principles of human settlement, as well as the formation of social-political structures of society can be considered as the transition from structureless (chaotic) to the ordered structure. The character of interaction between man and the biosphere is changed in the process of this transformation. From this perspective, post-industrial society, as all-sufficient isolated system and how society of services industry, cannot be sustained and viable social structure.

Keywords: *geoecology, noosphere, post-industrial society.*

В последние годы природная среда испытывает всевозрастающее антропогенное воздействие. Идет активное хозяйственное освоение обширных новых территорий, развитие крупных урбанизированных комплексов. Перед человечеством особенно остро встали экологические проблемы, такие как разрушение природных экосистем, климатические изменения, сокращение биоразнообразия, загрязнение окружающей среды продуктами жизнедеятельности и промышленного производства, причем потоки антропогенных веществ существенно отличаются от природных по составу и концентрации входящих в них компонентов, характеризуются высокой химической устойчивостью и токсичностью. Происходит изменение морских экосистем за счет инвазии чужеродных видов и др. Постоянно растущая активность техногенеза провоцирует опасные процессы и явления в биосфере Земли.

Биосфера — оболочка Земли, в пределах которой происходит взаимодействие живого и косного вещества [2]. Её формирование связано с развитием органической жизни, которая, как предполагают, возникла на Земле 3,5–2,6 млрд лет назад. Не будем здесь обсуждать разнообразные гипотезы, объясняющие происхождение живого вещества на нашей планете. Предположим лишь, что его возникновение стало закономерным явлением в истории Земли. Интересующиеся этой проблемой могут

обратиться к книге А. В. Маркова [6] или другим многочисленным публикациям. Нас же интересуют основные этапы эволюции биосферы, связанные с развитием органической жизни и в первую очередь человека.

До появления человека взаимодействие между живым и косным веществом происходило в результате природных, в том числе геологических явлений и процессов. Формировались биоценозы живых существ и растений, выстраивались пищевые цепи. В этих условиях эволюционное развитие видов живого вещества (живых организмов и систем) происходило совместно с изменением биосферы и их приспособлением к меняющимся внешним условиям. Появление *Homo sapiens* как биологического вида стало ключевым в формировании и развитии биосферы. С его появлением начинается новый этап её развития, который продолжается и в настоящее время. Этап, когда один биологический вид начинает вмешиваться в природные процессы с целью преобразования окружающей его среды под собственные нужды, а не приспособливается к ним сам, как это было ранее.

Рассмотрим только главные (переломные), с точки зрения автора, этапы взаимодействия человеческого общества с окружающей его биосферой, уделив основное внимание особенностям и уровню вмешательства человека в природные процессы по

мере его эволюции, не затрагивая основ формационного устройства общества. Это позволит выявить некоторые основные закономерности взаимодействия, по которым оно развивалось в прошлом, оценить их особенности сегодня и спрогнозировать их будущее.

На стадии раннепервобытной общины человек существовал за счет собирательства и охоты. И таким образом практически был подобен любому другому всеядному виду животных. Этот этап характеризуется минимальным уровнем концентрации и плотности населения, так как особенности кормовой базы требовали рассредоточения людей, необходимого для их выживания. Излишняя концентрация индивидумов могла бы привести к уничтожению этой базы. Объединение связано лишь с процессом охоты, который подразумевал коллективные действия. Возникали сообщества, подобные стае (праобщины). Численность человеческого рода ограничивалась скудностью кормовой базы. Основной ущерб биосферы в этот период времени связан с истреблением некоторых наиболее доступных с точки зрения охоты и ценных для питания видов фауны, а также пожарами. В период оледенения люди научились пользоваться огнем.

На следующей стадии позднепервобытной общины возникают земледелие и скотоводство. Это приводит к разделению труда и формированию общин по принципу производящего хозяйствования. Выделяются племена ранних скотоводов и земледельцев, охотников и рыболовов. Создаются условия для появления избыточного продукта и межобщинного обмена. Зарождаются зачатки оседлого образа жизни и транспортной инфраструктуры. Повышаются рождаемость и плотность населения. Постепенно поселения при высоком количестве жителей превращаются в городища. Вероятно, тогда же возникает необходимость защиты племени, продуктов производства и мест обитания от посягательства других племен. Начинает формироваться общественная структура. Наблюдается, хотя и достаточно слабое, вмешательство человека в природные процессы, чтобы приспособить окружающую среду под свои нужды. В первую очередь это освобождение участков земли от леса и их подготовка, в том числе выжиганием, под ведение сельского хозяйства, концентрации на ограниченных участках территории одомашненных животных. Главными факторами развития общества в это время становятся преимущественно ландшафтно-климатические особенности территорий проживания.

Следующая стадия связана с переходом от примитивных каменных орудий труда к использованию металлов, главным образом железа. Добыча руды, освоение железоплавильного дела и строительных навыков, возникновение ремесел — наиболее характерные особенности данного периода. Происходит освоение геологической среды, и геологическое строение территорий наравне с ландшафтно-климатическими их особенностями начинает существенно влиять на общественное развитие. Создаются крупные поселения, где проживает более 5 тыс. человек (палеогорода), складываются условия для формирования общественных и государственных структур. Совершенствуется культура земледелия, процветает скотоводство. Вокруг поселений возникают агроландшафты. Строятся дороги, системы водоснабжения и орошения. Изменение

природных ландшафтов имеет уже значительные негативные последствия: уничтожение лесов, эрозия почв, опустынивание и др. Постоянный рост численности населения, процессы колонизации и массовой миграции все более усиливали эти последствия. Наивысшего развития негативные процессы достигли, когда социально-политическая роль городов стала определяющей, а развитие машинного производства, горного дела, строительства достигли максимума. В то же время, в отличие от следующего этапа, доля перерабатывающих отраслей была ещё невысока. В сфере потребления преобладали натуральные продукты с небольшой степенью переработки. Вероятно, окончание этой стадии, которое по времени совпадало с эпохой возрождения, следовало бы рассматривать как самостоятельный этап.

Резкое увеличение уровня антропогенного воздействия на биосферу связано с промышленной революцией. Ее начало относится к XIX в. Применение новых источников энергии, таких как горючие полезные ископаемые (уголь, нефть и газ) и использование в промышленном производстве пара и электроэнергии привели к созданию принципиально новых технологий, производственных машин, оборудования и транспорта, к существенному росту в промышленности доли перерабатывающих отраслей. Значительно расширился круг химических элементов, используемых в практической деятельности. Разрабатываются и применяются искусственные материалы. Возникают мегаполисы и промышленно-территориальные комплексы. Значительно возрастают масштабы потребления природных ресурсов, увеличиваются объемы отходов, поступающих в окружающую среду. Перемещение различного рода ресурсов (полезных ископаемых, продуктов производства и его отходов) приобретает сопоставимые масштабы и таким образом становится самостоятельным, а иногда и превышает результаты деятельности ведущих геологических процессов и явлений. Использование ядерной энергии открыло для человечества практически неограниченный энергетический потенциал. Именно к моменту завершения этого этапа в развитии взаимоотношений человека и биосферы могут быть отнесены слова В. И. Вернадского: «Впервые человек охватил своей жизнью, своей культурой всю верхнюю оболочку планеты — в общем, всю биосферу, всю связанную с жизнью область планеты. Мы присутствуем и жизненно участвуем в создании в биосфере нового геологического фактора, небывалого еще в ней по мощности и по общности» [4, с. 33]

Таким образом, в процессе эволюции взаимодействия человека с биосферой происходит закономерное изменение принципов его расселения. На начальных этапах это принцип ландшафтно-климатический. Человек осваивает районы, которые могут обеспечить его выживание за счет благоприятных условий природной среды, собирательства, охоты, рыболовства, а в дальнейшем ведение сельского хозяйства и скотоводства. По мере освоения геологической среды и использования минерально-сырьевых ресурсов усиливается роль ресурсного принципа. Промышленная и научно-техническая революции существенно уменьшили влияние ландшафтно-климатического принципа на особенности расселения человека. Стал преобладать принцип, который можно назвать «ресурсно-технологическим». Характер расселения человека

на последнем этапе в наибольшей степени зависит от распределения ресурсов (как минерально-сырьевых и энергетических, так финансовых и логистических), технологий и научного потенциала. Это приводит к сосредоточению населения в крупных городах и мегаполисах. Такая социально-политическая структура общества требует существенно больших энергетических затрат для своего поддержания и таким образом значительно усиливает степень негативного воздействия на биосферу.

Из этого следует и еще один существенный социально-политический вывод — изменение характера взаимодействия между различными общественными группами по мере перехода от ландшафтно-климатического принципа расселения к ресурсно-технологическому. Если на ранних этапах развития человеческого общества борьба шла за территории с целью обеспечения кормовой базы и выживания, то в современном мире главной становится борьба за ресурсы (минерально-сырьевые, водные, энергетические и финансовые) и технологии (производственные и научные). С этим связаны военные конфликты, промышленный шпионаж и «утечка мозгов». Последние политические события показывают, что эти процессы только усиливаются.

Важным следствием освоения биосферы человеком является тот факт, что на всех этапах эволюции наибольшее антропогенное воздействие испытывают прибрежные и аквальные геосистемы. По мере уменьшения роли ландшафтно-климатического потенциала биосферы и усиления её ресурсно-технологического потенциала в жизни человека это воздействие не уменьшается, а только возрастает, что ведет к истощению и разрушению биосферы этих территорий.

Современный этап развития общества, по оценке ряда исследователей, относится к постиндустриальному типу [1, 5, 8]. В основе постиндустриальной теории лежит представление о трехсекторном разделении общественного производства на первичный (сельское хозяйство и добывающие отрасли), вторичный (обрабатывающая промышленность) и третичный (сфера услуг) секторы [5]. По мнению Д. Белла, «Постиндустриальное общество основано на услугах. Поэтому оно есть игра между людьми. Главное значение имеют уже не мускульная сила и не энергия, а информация» [1, с. 76]. Оно подразумевает развитие третичного сектора: инновационной экономики и высокопроизводительных технологий в промышленности, насыщенность рынка высококачественными услугами и товарами, высокий уровень конкуренции в различных видах деятельности, широкое распространение информационных технологий и многое другое в социальной и политической сферах. Индустриальный (вторичный) сектор экономики, а тем более первичный, теряют ведущее значение. Но даже если оценивать современное общество с этих позиций, мы не можем определить его как постиндустриальное. В значительной части стран материальное производство до сих пор преобладает над сферой услуг. А в тех странах, в которых сектор услуг является ведущим в валовом национальном продукте, крупные промышленные производства просто вынесены за пределы этих стран, хотя на самом деле их продукция активно используется. Совершенно очевидно, что существование сектора услуг не имеет смысла без первых двух секторов, так как его функционирование возможно только при их

наличии. Освоение природных ресурсов, которые так и остаются основой экономики, требует масштабного использования продукции металлургии, машиностроения, развития энергетики, химической и атомной промышленности. В целом ряде сфер используется ручной малопроизводительный труд. Такая область нематериального производства, как реклама, только повышает издержки, не создавая реального продукта, и не только снижает эффективность самого производства, но и создает иллюзию технического и технологического прогресса. Крупные корпорации монополизировали мировой рынок сырья, товаров и услуг. Отношения, складывающиеся в социальной сфере, также противоречат представлениям о постиндустриальном обществе как о процветающем. В первую очередь это огромный и все усиливающийся разрыв в качестве жизни как между различными слоями общества, так и между государствами.

Кроме того, в концепции постиндустриального общества биосфера исключается из сферы общественных отношений, которые рассматриваются только как взаимодействие между людьми. В то же время, как было показано ранее, каждый из этапов развития человеческого общества сопровождался принципиальным изменением характера взаимодействия человека с биосферой, чего мы не видим сегодня. Сейчас во многом сохраняются те же принципы взаимодействия человека и биосферы, которые были заложены в период индустриального общества, только значительно усиленные научно-технической революцией. А именно, высокая сырьевая и энергетическая зависимость общества от невозобновляемых ресурсов Земли, нерациональная система природопользования (отсутствие экосистемного управления, под которым подразумевается управление с целью защиты экологической устойчивости биосферы, сохранение экологического разнообразия и продуктивности), принципы регионального расселения населения, приводящие к значительной его концентрации на ограниченных территориях, огромное по масштабам и только непрерывно увеличивающееся негативное влияние на состояние биосферы и её истощение. И что немаловажно, абсолютная потребительская психология по отношению к окружающей нас природной среде и её ресурсам. Кстати, подобный подход вытекает из таких принципов постиндустриального общества, как высокая производительность труда, насыщение рынка промышленной продукцией и услугами, увеличение уровня потребления. Поэтому несмотря на прорывы в развитии био- и нанотехнологий, освоение околоземного космического пространства, широчайшее развитие информационных технологий, высокой доли интеллектуальной составляющей в производимой продукции и др. достижения научно-технического прогресса, мы всё же находимся на этапе индустриального развития, хотя и на достаточно высокой его стадии. Нельзя признать и возможность построения постиндустриального общества в отдельно взятой стране или группе стран (США, страны ЕС), потому что их успехи в областях общественной и деловой жизни определяются выкачиванием ресурсов, в том числе не только сырьевых, финансовых, но человеческих и экологических из других территорий. А предложенная модель постиндустриального общества (новой социальной системы), только оправдывает происходящие негативные процессы

и придает этим странам ореол исключительности. Взаимоотношения человека с биосферой вообще вынесены за рамки данной концепции, а рассматриваются лишь с позиций оценки размера издержек, связанных с загрязнением воды и воздуха [1]. Именно поэтому наиболее экологически опасные производства переносятся в другие страны. В так называемых «постиндустриальных странах» забывают о том, что биосфера Земли — единое целое. В конечном итоге экологические проблемы отдельных стран и территорий станут глобальными. Следует отметить, что выделение постиндустриального общества в качестве изолированной самодостаточной социальной структуры в общей системе человеческого общества, а именно так трактуют эту новую социально-экономическую общность его апологеты [5], с точки зрения системного анализа снижает энтропию системы и её устойчивость [7]. В связи с этим возникает вопрос, имеют ли самостоятельное значение принципы социального, экономического и политического устройства общества, базирующиеся на постиндустриальной концепции? По-видимому, нет. Тем более нельзя признавать состоятельными тезисы, закрепляющие в основе новой социальной структуры приоритет так называемого «высшего класса» [5].

Даже краткий анализ некоторых основных постулатов доктрины постиндустриального общества не позволяет говорить о ней, как о состоявшейся и предельно очевидной теории, а тем более присваивать её создателю право считать единственно верной, основополагающей и наиболее совершенной концепцией развития современного общества [5]. Тем более, в отрыве от глобальных процессов эволюции, происходящих в биосфере Земли.

Совершенно очевидно, что именно поэтому концепция В. И. Вернадского о ноосфере не только не обсуждается в работах по постиндустриальному обществу, но даже и не упоминается. А ведь именно В. И. Вернадский поставил вопрос о разумно управляемой человеком биосфере и о примате научной мысли и человеческого труда в её преобразовании. Только переход к принципиально новой материальной оболочке Земли — ноосфере — предполагает коренное изменение взаимодействия человека с биосферой, что является главным критерием для выделения самостоятельного этапа в развитии человеческого общества. В «Философских мыслях натуралиста» В. И. Вернадский писал: «Эволюционный процесс получает при этом особое геологическое значение благодаря тому, что он создал новую геологическую силу — научную мысль социального человека. Мы как раз переживаем её яркое вхождение в геологическую историю планеты. В последние тысячелетия наблюдается интенсивный рост влияния одного видового живого вещества — цивилизованного человечества — на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние — в ноосферу» [4, с. 27]. Таким образом, следует говорить о формировании ноосферы как исторически неизбежной стадии развития биосферы. Постиндустриальная же концепция с этой точки зрения является абсолютно ничтожной.

При изучении процессов и явлений в физике и химии применяется принцип системности. Системы бывают закрытые и открытые. С точки зрения термодинамики, закрытые системы, как имеющие постоянную энергию при самопроизвольных

процессах, стремятся к состоянию с наименьшей упорядоченностью. Упорядоченность невыгодна для закрытой системы, так как ведет к снижению её энтропии, и структура должна стремиться к распаду (самоуничтожению). Максимальная энтропия закрытой системы соответствует хаосу. Система, которая сохраняет свою упорядоченность (структуру), должна быть открытой и обеспечивать свою устойчивость только за счет внешних для нее источников энергии. Именно поэтому нельзя признать самодостаточность и устойчивость новой социальной структуры, о чем говорилось выше, основанной на принципах постиндустриальной концепции и отрицании её зависимости от ресурсного потенциала биосферы, как сырьевого, так и энергетического. А тем более, от интеллектуального потенциала огромной части человечества, относимой идеологами постиндустриальной концепции к «низшему классу» [5].

Принципы системного анализа очевидно применимы и при исследовании как биосферы в целом, так и при изучении эволюции человеческого общества. Как писал В. И. Вернадский, «Земная оболочка, биосфера, обнимающая весь земной шар, имеет резко обособленные размеры, в значительной мере она обусловливается существованием в ней живого вещества — им заселена. Между её косной безжизненной частью, её косными природными телами и живыми веществами, её населяющими, идет непрерывный материальный и энергетический обмен, материально выражающийся в движении атомов, вызванном живым веществом» [4, с. 22]. Таким образом, о человечестве можно говорить, как о подсистеме, при этом надо иметь в виду, что человеческое общество, с точки зрения системного анализа, является открытой системой и частью общей системы — биосферы. Эволюцию общества и связанные с этим процессы перехода от ландшафтно-климатического принципа расселения к ресурсно-технологическому, а также формирование общественно-политической структуры можно рассматривать как переход от системы бесструктурной (хаотичной) к упорядоченной. Появление, сохранение и совершенствование устойчивой структуры в обществе за счет внутренней энергии невозможно, так как противоречит второму закону термодинамики (энтропия уменьшается). Таким образом, человеческое общество может существовать только за счет окружающей его биосферы, обмениваясь с ней веществом, энергией и информацией. Чем более высокий уровень организации общества или упорядоченности системы, тем больше энергетические затраты необходимы для поддержания её структуры. Исходя из этого, в какой-то момент времени уровень энергетических затрат может стать для биосферы критическим и привести к её разрушению. Экологические проблемы, которые возникают сейчас в результате деятельности человека, наблюдаются в отдельных областях и системах биосферы и пока не затрагивают её в целом. Они связаны с преодолением энергетического ресурса, который является критическим для этих областей и систем.

Системный анализ позволяет сделать и ещё один важнейший вывод: социально-экономическая модель общества, основанная на принципах потребления, с экологической точки зрения, абсолютно неприемлема. А именно такая модель экономики навязана миру ведущими экономическими

школами, когда полезность и рациональность деятельности предприятия (бизнеса) оценивается по его финансово-экономической эффективности или по величине и росту его капитализации. Мерилом эффективности бизнеса (предприятия) является получаемая им прибыль. С этой точки зрения главной задачей эффективного управления становится оптимизация расходов за счет сокращения непродуцируемых затрат. Ими в такой модели, кроме социальных, становятся и затраты на решение экологических проблем, так как в смысле извлечения дохода они малоэффективны. Отсутствуют действенные экономические механизмы наказания за неэффективное использование ресурсов биосферы и стимулирующее их сбережение. Таким образом, получение максимальной прибыли и повышение экономической эффективности в современном понимании противоречит основным принципам экосистемного подхода к управлению. Кроме того, следствием такой модели является постоянное увеличение потребления, а благополучие общества оценивается по его уровню (по рекомендации ООН, количеством и качеством потребляемых жизненных благ), что подразумевает постоянное увеличение затрат материальных ресурсов, энергии и увеличение количества отходов, поступающих в окружающую среду, что в итоге приведет к неминуемому истощению биосферы Земли. Только экономия и ресурсосбережение – путь к созданию сбалансированного взаимодействия человека и биосферы.

Ещё раз хочется напомнить, что человеческое общество является частью биосферы, открытой системой и не может существовать без энергетического с ней обмена. Возможно, именно это имеет в виду В. И. Вернадский, когда пишет: «В гуще, в интенсивности и в сложности современной жизни человек практически забывает, что он сам и всё человечество, от которого он не может быть отделён, неразрывно связаны с биосферой – с определённой частью планеты, на которой они живут. Они – геологически связаны с её материально-энергетической структурой» [3]. И что не менее важно: «Его существование есть её функция. Он несёт её с собой всюду. И он её неизбежно, закономерно, непрерывно изменяет» [4, с. 35].

1. Белл. Д. Грядущее постиндустриальное общество / пер. с англ. под ред. В.Л. Иноземцева. – М., 2001. – 288 с.

2. Вернадский В.И. Биосфера. Ч. 1–2. – Л.: Научхимтехиздат, 1926. – 146 с.

3. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. 1944. № 18. – Вып. 2. – С. 113–120.

4. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М., 1988. – 520 с.

5. Иноземцев В.Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы. – М.: Логос, 2000. – 304 с.

6. Марков А.В. Рождение сложности. – Б.м.: Астрель; Corpus, 2010. – 528 с.

7. Шахвердов В.А. Геоэкология «постиндустриального общества» // География: развитие науки и образования: Коллективная монография по материалам ежегодной Междунар. науч.-практич. конф. LXVIII Герценовские чтения, посвящ. 70-летию создания ЮНЕСКО, Санкт-Петербург, РГПУ им. А.И. Герцена, 22–25 апреля 2015 года / отв. ред. В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловелиус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. – С. 50–53.

8. Тоффлер Э. Третья волна. – М.: АСТ, 2004. – 781 с.

1. Bell. D. Gryadushchee postindustrial'noe obshchestvo [The Coming Post-Industrial Society]. Ed. by V.L. Inozemceva. Moscow. 2001. 288 p

2. Vernadskij V.I. Biosfera [Biosphere]. Chapt. 1–2. Leningrad: Nauchkhimtekizdat. 1926. 146 p.

3. Vernadskij V.I. A few words about the noosphere. *Usp ekhi sovremennoj biologii*. 1944. No 18. Iss. 2, pp. 113–120. (In Russian).

4. Vernadskij V.I. Filosofskie mysli naturalista [Philosophical thoughts of the naturalist]. Moscow. 1988. 520 p.

5. Inozemcev V.L. Sovremennoe postindustrial'noe obshchestvo: priroda, protivorechiya, perspektivy [Modern post-industrial society: nature, contradictions, perspectives]. Moscow: Logos. 2000. 304 p.

6. Markov A.V. Rozhdenie slozhnosti. Ehvolyucionnaya biologiya segodnya: neozhidannye otkrytiya i novye voprosy [The birth of complexity. Evolutionary biology today: unexpected discoveries and new questions]. Moscow: Astrel'; Corpus. 2010. 528 p.

7. Shakhverdov V.A. Geoecology of the “postindustrial society”. *Geography: development of science and education. Collective monograph on the materials of the annual International scientific and practical conference LXVIII Herzen readings dedicated to the 70th anniversary of the creation of UNESCO, St. Petersburg, the Russian State Pedagogical University. Herzen, April 22–25, 2015*. Ex. ed. V.P. Solomin, V.A. Rummyancev, D.A. Subetto, N.V. Lovelius. St. Petersburg: Izd-vo RGPU im. A.I. Gercena. 2015. Pp. 50–53. (In Russian).

8. Toffler E. Tret'ya volna [The Third Wave]. Moscow: AST. 2004. 781 p.

Шахвердов Вадим Азимович – канд. геол.-минер. наук, вед. науч. сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ). Средний пр., 74, Санкт-Петербург, 199106, Россия. <Vadim_Shakhverdov@vsegei.ru>

Shakhverdov Vadim Azimovich – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI). 74 Sredny Prospect, St. Petersburg, 199106, Russia. <Vadim_Shakhverdov@vsegei.ru>