

Этика природопользования: к основам адаптивной стратегии

ШАМОВ В.В.

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток
Адрес для переписки vlshamov@yandex.ru

Аннотация. Управление природопользованием на той или иной территории в настоящее время призвано быть комплексным, многоцелевым. Тем не менее, если следовать принципам системного подхода в исследовании и хозяйственной практике, то обнаруживается методологическая узость такого требования. На взгляд автора, комплексным должно быть хозяйственное преобразование геосистем (природно-хозяйственных, или ресурсных систем) с целью социально-экономического развития тех или иных территорий. В статье на основе концепции инвариантов систем кратко формулируются некоторые положения адаптивной стратегии природопользования, которая в данном контексте обозначается как «этика природопользования». Адаптивность определяется как максимальный учет общей закономерности (логики) развития территориально-распределенных условно-естественных систем в планировании и реализации программ освоения природных ресурсов. В рамках концепции адаптивной стратегии обосновывается тезис: проблемы природопользования и связанные с ними экологические проблемы возникают на противоречиях между ресурсопользователями, иными словами, вытекающие из этого задачи решаются в первую очередь в социально-политической плоскости в связи с конфликтами экономических интересов внутри социума в рамках данной территории. Формулируются понятия устойчивости, деградации, специфической массы геосистемы, а также понятия этического, субэтического и неэтического воздействия на природные компоненты ресурсных систем со стороны хозяйствующих субъектов. Указанные понятия вводятся как необходимые для формализации и принятия инженерных решений в сфере ресурсопользования. Понятие специфической массы геосистемы определяется как количество общих исторических форм ее существования – число элементов ее инварианта, упорядоченная совокупность которых в общем виде отражает ее унаследованную структуру.

Ключевые слова: природопользование, геосистема, инвариант, устойчивое развитие, этика.

The nature-management ethics: toward a theoretical basis for adaptive strategy

SHAMOV V.V.

Pacific Geographical Institute FEB RAS, Vladivostok
Correspondence vlshamov@yandex.ru

Abstract. Nature management within a given territory must be now comprehensive and multi-purpose. Nevertheless, if someone follows the system approach principles in his research and also in economic practice, a methodological narrowness of such requirement is found. From the author's point of view, we should follow the requirement of the economic development of geosystems: transformation of natural-economic or resource systems aimed at socio-economic development of certain territories should be comprehensive. In the article, on the basis of the concept of the system's invariant, the author briefly formulates some presuppositions of adaptive nature management strategy which, in this context, refers to as the «nature management ethics». The adaptiveness in strategy is defined here as the maximum consideration of the general law (logic) of the spatially distributed quasi-natural system development in the preparing and implementation of nature management programs / schemes. Within the framework of adaptive nature management

strategy, the author substantiates a thesis: the problems in nature management practice and related environmental problems arise from economical contradictions between users of resources, in other words, the problems arising from this are primarily solved in the socio-political sphere as related to conflicts of economic interests between societal groups on a given territory. The author determines concepts of sustainability, degradation and inherent mass of geosystems, as well as the concepts of ethical, sub-ethical and unethical economic impact on the natural components of resource systems. The original interpretation of the mentioned concepts is introduced as a necessary step along the path toward formalization and making engineering decisions in the nature management science. The concept of specific mass of a geosystem is defined as the number of the most general historical forms of a geosystem - the number of constituents of its invariant, an ordered combination of which reflects its inherited general structure.

Keywords: nature management, geosystem, invariant, sustainable development, ethics.

Введение

Преобразующая деятельность человечества по мере роста его численности и развития технологий с доисторических времен приобрела столь мощный и часто необратимый характер [1], что исследователю становится все труднее провести четкую грань между естественным и искусственным, природным и антропогенным. Труднодоступные покровные ледники Антарктиды и таежные дебри континентов Северного полушария несут следы человеческого воздействия как минимум благодаря весьма динамичным процессам в атмосфере, вбирающей в себя выбросы промышленных и бытовых источников, расположенных в населенных и интенсивно осваиваемых районах планеты. А.Н. Ласточкин [2] называет условно-естественными ландшафтами те, которые испытывают лишь косвенные антропогенные воздействия в виде проникновения некоторого количества искусственных (синтезированных или экстрагированных) веществ, антропогенного приноса природных веществ, а также некритических изменений характеристик ландшафта, вызванных деятельностью человека. Следовательно, можно с уверенностью полагать, что мы повсеместно имеем дело фактически с ресурсными системами (РС), под которыми понимаются геосистемы, вовлеченные в производственные отношения и обладающие той или иной степенью «человечивания», соотношением природного и социального.

Вместе с тем вполне допускается описание РС как материальных вещей-систем (термин по [3]), обладающих собственной логикой развития. В основе этой логики – механизмы взаимодействия объектов воздействия (ресурсов) и преобразующих их субъектов (ресурсопользователей), реализующиеся в виде регулирования вещественно-энергетических циклов, а исследователь в известной мере отделен, абстрагирован от этих механизмов. Подавляющая масса исследователей смело оперирует социально-экономическими, социально-политическими вещами-системами как объектами своего познания, т.е. материальными системами, очищенными от вмешательства субъекта. Кроме того, современное научное знание на основе философского обобщения исследований в физике, космологии, культурологии уже включает понятие относительности границ между субъектом и объектом [1, 4–8]. Такая концепция также предполагает описывание различных РС, необходимо включающих хозяйствующий субъект в качестве ключевого компонента, как целостных объектов и согласуется с называемой неклассической концепцией ландшафтоведения, которая, опираясь на антропный принцип, определяет, что человек, атрибуты и продукты его хозяйственной деятельности являются полно- и равноправными компонентами геоэкологических систем, а социальные, экономические, производственно-технологические процессы – внутриландшафтными, внутригеосистемными [2, 6].

Цель статьи – развитие теоретических положений концепции адаптивного природопользования, ключевым тезисом которой является максимальный учет общих закономерностей развития ресурсных систем, обладающих относительной объектной самостоятельностью.

Система: устойчивость и деградация

В конкретной РС ее природная компонента-подсистема может испытывать со стороны человека воздействия различного порядка, разной силы. С позиций системного подхода можно выделить как минимум три уровня описания объекта воздействия [9], откуда вытекает необходимость как минимум трех уровней рассмотрения всей совокупности воздействий на объект, в результате чего различаются слабые, сильные и сверхсильные воздействия. Слабые воздействия приводят к качественному изменению (реакции) системы на уровне ее компонентов-подсистем, сильные или критические – на ее собственном уровне, сверхкритические (катастрофические в терминах математика Р. Тома [10]) запускают изменения ее надсистемы [11, 12]. Последовательность качественных изменений на собственном уровне системы образует наиболее общий закон ее развития, обозначаемый понятием *инвариант* системы [9].

С этой точки зрения под *устойчивостью* системы мы понимаем ее целостность, проявляющуюся в сохранении ее качественного состояния при критическом воздействии и выражающуюся величиной максимальной интенсивности (верхнего предела) ее взаимодействия с другими системами. В то же время, *деградацию* системы можно определить как нарушение ее целостности при сверхкритическом воздействии на нее с интенсивностью, превышающей указанный верхний предел.

Последние десятилетия в мировой мысли и политике важное место занимает концепция устойчивого (~ неистощительного, поддерживающего, от англ. *sustainable*) развития человеческого общества в масштабе планеты, страны, региона. В обобщенном понимании это развитие, которое ориентировано на повышение уровня жизни людей при сохранении высоких качеств окружающей среды, соблюдении баланса в эколого-экономической системе [13], снижении ресурсоемкости или ассимилирующей емкости потребляемых благ [14, 15]. Распространенное понятие устойчивого развития включает в себя, в частности, признание экологической безопасности – сохранения среды обитания в качестве неотъемлемой компоненты процесса общественного развития, а также требование обеспечить удовлетворение потребностей в развитии и сохранении окружающей среды как нынешнего, так и будущих поколений [16]. Учитывая это, а также такой общий императив устойчивого развития, как согласование деятельности и численности человечества с законами природы [17], можно пытаться применить концепцию устойчивого развития к конкретной территории, к конкретному региону.

Развитие понимается как особенное движение объекта – по восходящей линии от низшего к высшему, от простого к сложному. Отсюда устойчивое развитие какой-либо геосистемы следует понимать как такой способ ее существования, при котором усложняется ее организация – совокупность связей компонентов системы. Такое развитие характеризуется относительно постоянной конечной (пороговой) величиной максимальной интенсивности взаимодействия геосистемы с другими системами. Данное определение претендует на категориальный статус, поскольку содержит сущностное противоречие между моментом развития (усложнение организации) и моментом деградации, разрешаемое через понятие пороговой интенсивности взаимодействия. Появление у геосистемы новых качеств, выводящих систему на более высокую ступень сложности, имеет естественно-исторический предел, за которым развитие данной системы скачкообразно, качественно выходит на уровень надсистемы, которая включает прежнюю систему как элемент. После этого развитие прежней геосистемы прекращается: она полностью вырабатывает, реализует, исчерпывает собственное морфологическое поле, представляющее собой конечный набор форм ее организации – инвариантную последовательность. Образно говоря, ее собственная история продолжается уже в снятом виде – в рамках истории ее надсистемы.

Если внешнее воздействие приводит к изменению геосистемы лишь на уровнях ее подсистем, то налицо ее устойчивое движение в поле внешних сил. Если движение/изменение наблюдается на уровне ее элементов или форм организации (т.е. на ее собственном

уровне), то мы вправе говорить об устойчивом развитии геосистемы. Отсюда следует, что собственный уровень движения представляется и наиболее интересным, и наиболее актуальным предметом изучения на естественном пороге разрешения – пределе сущности данной геосистемы, за которым ее сущность кардинально меняется.

Конкретные геосистемы, представленные на заданный момент последовательностями форм – морфологическим многообразием, не полным в отношении к их инварианту (определенным по наблюдениям за системами того же класса), можно рассматривать как развивающиеся, т.е. имеющие признаки неполного развития. Если при этом уже прослеживаются изменения на надсистемном уровне, а геосистема не успевает реализоваться как целое, не вырабатывает полностью собственное морфологическое поле, представляющее собой ранее выявленный инвариант – ряд принципиальных исторически сложившихся элементов системы, то необходимо признать неустойчивость развития данной геосистемы, а, следовательно, выявлять признаки ее деградации как результата сверхкритического воздействия. Можно сказать, что такой геосистеме не хватает вещественно-энергетического потенциала для полной реализации ее как целого.

Конечность инварианта дает основание рассматривать его мощность, т.е. количество элементов, основных форм существования системы, как меру инерции этой системы – как ее специфическую (локальную, собственную) массу [12, 18]. Понятно, что в зависимости от выбора уровня отсчета некая условная масса системы будет по-разному соотноситься с ее собственной массой. К примеру, массу конкретной отары овец можно выразить в «головах», или тоннах живого веса, или долях от поголовья стада всей страны или региона, или в количестве биосоциальных групп в отаре и т.д.

При сверхкритическом воздействии на систему ее актуальная собственная масса как набор принципиальных элементов, характеризующих состояние, будет уменьшаться пропорционально силе (~ уровню) воздействия.

Наглядным примером может послужить экосистема тропы в лесу. Примем, что инвариант тропы с «нулевой нагрузкой» (т.е. отсутствие тропы) тождествен инварианту прилегающего лесного комплекса, который в первом приближении можно, очевидно, оценить таксономическим разнообразием растительности в пределах тропы. По мере роста нагрузки, т.е. числа людей или животных, регулярно пересекающих лес в определенном месте, появляется редины, где таксономическое разнообразие в целом сокращается (несмотря на возможное появление новых, адвентивных таксонов), уменьшается общая биомасса и проч. В пределе в результате интенсивного вытаптывания в полосе тропы могут сохраняться лишь низшие организмы типа водорослей, грибов и, вероятно, некоторые микробные сообщества, что наиболее типично для недавно образовавшихся, вновь осваиваемых биотой поверхностей.

Еще пример. Освоенные в 1960–2000-х гг. под сельскохозяйственное производство маломощные торфяно-болотные массивы в Нижнем Приамурье представляют, на наш взгляд, интересный и наглядный пример неустойчивого развития. При интенсивном сельскохозяйственном использовании данных ландшафтов наблюдается вначале усложнение вертикальной и горизонтальной структур почвенного покрова, а затем сокращение как физической массы (в тоннах на гектар), так и собственной массы – одномерной модели морфологической структуры или упорядоченного числа почвенных генетических горизонтов [18]. После 15–20 лет интенсивного пропашного земледелия торфяные почвы подвергаются сильнейшей микробиологической и ветровой эрозии [19] и приходят, в конечном счете, к состоянию, близкому к их геологической «праматери» – минеральному ложу болотного массива, представленному тяжелосуглинистыми озерно-аллювиальными отложениями.

И еще одна иллюстрация. Стадные инстинкты становятся определяющим мотивом индивидуального поведения (поведения системы) в сверхкритической, стрессовой для популяции (надсистемы) ситуации. Применительно к планетарной человеческой популяции в условиях обострения глобального ресурсно-экологического кризиса следует ожидать усиления биологических механизмов сокращения ее численности [20]. Интересы социумов

меньшего масштаба в этом случае явно отодвигаются на удаленный план, их развитие (а это предполагает прежде всего усложнение связей внутри социума, рост производственного потенциала, инвестиций) будет неустойчивым, скованным рамками популяционных процессов. При этом усиливается воздействие современной культуры, часто нацеленное на программирование индивидуального сознания. В такой ситуации решения глобальных и региональных кризисных ситуаций в сфере природопользования предлагаются, в частности, за счет поддержки кооперативных процессов и форм самоорганизации в обществе [4, 21 и др.].

Этика как совокупность отношений природопользования

Социум, исходя из своих интересов, в конечном счете, в целях выживания стремится регулировать уровень воздействия на тот или иной природный комплекс в рамках соответствующей РС. Выбор этого уровня в значительной мере диктуется целевыми установками того, кто (какой социум-субъект) делает выбор, а цели, в свою очередь, разделены на тактические и стратегические. Если стратегические ориентиры предполагают устойчивое, неистощительное, ресурсосберегающее использование геосистемы, то имеет смысл говорить об этике природопользования в широком смысле или адаптивной стратегии природопользования. Здесь предмет этики необходимо включает не столько отношения между человеком и природой (в продолжение традиций античной философии, этики Бенедикта Спинозы, геоэтики и экоэтики И.В. Крутя [3]), сколько социальные отношения, опосредованные природными и социоприродными связями в рамках территориально-хозяйственных систем различного уровня. Здесь авторская позиция во многом перекликается с современными концепциями экологической истории (environmental history) в изложении Ф. Капры [22], Й. Радкау [1], Ю.Н. Харари [23], А. Эткинды [24] и, вероятно, других авторов.

1. *Этичным* назовем выбор уровня воздействия, порождающего саморазвитие геосистемы, включенной в производственные отношения. Таким образом, человек как субъект хозяйствования признает «право» других организмов, сосуществующих рядом с ним, на собственное развитие и, таким образом, право других людей (включая будущие поколения) на плоды этого развития.

2. *Субэтичным* (тактическим, не требующим апеллирования к принципам устойчивого развития) следует признать выбор уровня субкритического воздействия, приводящего к движению на уровне малоразличимых субэлементарных компонентов системы.

3. *Неэтичное* воздействие субъекта приводит к деградации геосистемы, вовлеченной в производственные отношения, исчерпанию ресурсов. В этом случае человек вынужден полностью регламентировать – сознательно или нет – качественные изменения других составляющих данного природно-территориального комплекса. Вероятно, понятие природной среды вытекает из заведомо неэтичного подхода к тому, что создано без участия человека. В этом смысле освоение невозобновимых ресурсов неэтично по определению. В связи с этим нужно признать, что вопрос окружающей среды и ресурсов – это всегда вопрос власти, политики [1, 24].

При данной оценке этичности выбора воздействия необходимо учитывать то, что сам хозяйствующий субъект (социум) структурирован, в том числе в пространственно-временном отношении (см., например, [25, 26]). Здесь возникает, на наш взгляд, главная ресурсно-этическая коллизия, которая находит свое отражение в постоянном узле противоречий интересов между социумами – как в одной плоскости, так и в разных плоскостях иерархии: индивида и коллектива, города и области, региона и страны, нации и глобального сообщества. Эти внутренние противоречия в другом измерении дополняют систему внешних противоречий, находящихся в плоскости <социум – природа> и образующих пространство противоречий <социум – природа – социум>. Действительно, то, что может

быть этично (и внутренне приемлемо основной частью данного социума) с точки зрения административного района, является неэтичным с позиций конкретного населенного пункта или частного добывающего предприятия (субъектной подсистемы) и в то же время воспринимается субэтичным в масштабах макрорегиональной социально-экономической политики. В силу объективного характера расселения социума разрешение этой проблемы на том или ином уровне представляет собой существенный момент в выборе управленческих решений в сфере так называемой экологической политики.

Действительно, пусть какая-либо конкретная река без ущерба для ее геосистемы (без признаков деградации – токсичных веществ в воде и гидробионтах, многолетней тенденции обмеления и проч.) традиционно использовалась местными жителями как источник водоснабжения и пропитания. Тогда строительство на ее берегах крупного промышленного объекта и соответствующей инфраструктуры в интересах социально-экономического развития региона или страны в целом вряд ли будет позитивно оценено аборигенами с точки зрения их локальной «природопользовательской этики». Вполне вероятно, что убедить их в целесообразности такого строительства будет чрезвычайно трудно. Обычно в таких случаях органы регионального и государственного управления используют социально-экономические рычаги в рамках установленного правового поля: планируется развитие местной инфраструктуры, создание дополнительных рабочих мест, рекреационных зон, охраняемых территорий и пр. (в этом плане есть опыт деятельности ОАО «Сахалинская энергия»). Вместе с тем существующая система платного природопользования далеко не всегда учитывает важные компоненты природного капитала и поэтому не всегда эффективна в разрешении социальных конфликтов [27].

В то же время, традиционно высокие объемы вылова рыбы людьми, живущими на берегах биопродуктивных водоемов, деградирующих в силу более масштабных, глобальных и макрорегиональных природных или антропогенных причин, только усугубят экологическое состояние этих водоемов. В этом плане межнациональные, государственные или регионально-административные правовые, экономические, пропагандистские меры воздействия на традиционных пользователей должны быть лишь необходимым дополнением к мерам по устранению тех самых крупномасштабных причин. В этом смысле призывы вернуться к исключительно традиционным формам природопользования в духе идеализации взаимодействия первобытных сообществ со средой обитания [1, 28] представляется ограниченно приемлемым – возможен, лишь в труднодоступных и малонаселенных районах (рефугиумах).

Следует еще раз подчеркнуть, что иерархическая пространственная организация населения и хозяйства и иерархии природных систем, по всей видимости, гомоморфны в силу их взаимной обусловленности [11]. Это обстоятельство может быть сформулировано как один из принципов устойчивого развития региона: *согласование деятельности и численности населения с особенностями региональной природной среды* (экосоциальный императив). Данный императив может рассматриваться как региональная конкретизация геосистемного принципа соответствия специализации и состава природопользования ландшафтно-зональной организованности природы [29]. Например, уязвимые природно-территориальные комплексы криолитозоны быстро деградируют и с трудом восстанавливаются в течение долгих лет при интенсивном освоении минеральных ресурсов, которое отвечает потребностям сложных дифференцированных хозяйственных макросистем – регионов или государств [30]. Отсюда следует, что усилия по восстановлению и биоремедиации нарушенных геосистем в таких районах требуют соответственно больших капиталовложений, которые могут быть обеспечены только региональными или национальными бюджетами. Однако, крупные поселения с их большими производственными мощностями и рынками сбыта, как правило, образуются вне зон экстремального климата, в устьевых районах больших рек – обильных источников водных ресурсов [24, 31]. Вместе с тем опыт развития северо-восточных провинций Китая с точки зрения его геоэкологических последствий в масштабе бассейна р. Амур показывает, что и в этой закономерности суще-

ствуют ограничения, явно требующие регулирования социально-экономического роста на межнациональном, макрорегиональном, а то и глобальном уровне [13, 32–35].

Заключение

Коль скоро глобальный ресурсно-экологический кризис, развивающийся на фоне значимых климатических изменений и других угроз планетарного масштаба, все сильнее отражается на развитии и функционировании хозяйств регионов, районов, городов, национальных экономик, макрорегиональная и глобальная этика, по-видимому, все чаще и значительнее будет преобладать над этикой локальных социумов. На наш взгляд, уже существует тенденция сближения логики межнациональных и глобальных оценок и действий в сфере ресурсно-экологической политики с логикой (инвариантом) такого развития геосистем, при котором они не были непосредственно вовлечены в сферу производственных отношений. Вероятно, такая тенденция отражает объективную историю решения вечного противоречия, заключающегося в том, что труд и знания глобальны, а ресурсы локальны.

Глобальная (стратегическая) этика может со временем опереться на следующий универсальный этический императив адаптивного природопользования: преобразующее воздействие человека на природный объект не должно приводить к нарушению инварианта последнего, и, следовательно, ресурсной системы, объединяющей заданную пару <субъект–объект>. В образах традиционной концепции природопользования <хозяин–дом> это может звучать так: «Человек, развиваясь сам, дай возможность развиваться другим жителям Дома, в котором ты живешь». Данный императив, на наш взгляд, вполне согласуется с современной концепцией «зеленой» промышленной революции [36, 37], основами глубинной экологии (Deep Ecology) [38] и философской экологии [39].

Наряду с этим выявление и исследование «деградационных» инвариантов ресурсных систем любого уровня (например, [40]) и сопоставление таких инвариантов с инвариантами условно естественных геосистем (не вовлеченных непосредственно в сферу производственных отношений) может рассматриваться как одна из форм проникновения глобального экологического мышления (системы экологических ценностей) на локальный уровень жизнедеятельности.

Таким образом, приходится соглашаться с тем, что преобразующая мир деятельность человечества антиравновесна по самому своему определению. И как бы экономно ни распоряжалось общество природными ресурсами, оно непременно будет нарушать динамический баланс, для восстановления которого необходимо в каком-то содержательном смысле «выходить в метасистему», т.е. решать проблему на более высоком системном уровне [41]. Тогда, следуя гипотезе А.П. Назаретяна о том, что в пределе интеллект нравственен [41], можно предполагать, что «глобализация» индивидуальных этических установок – процесс в известной мере объективный и, возможно, отражает процессы усложнения (развития?) человеческого интеллекта. В противном же случае нужно согласиться с тем, что человеческий социум обречен на то, чтобы все более принимать облик популяции с соответствующими биологическими механизмами регуляции ее численности, а человеческая деятельность рискует превратиться в систематическое преодоление плотной череды трудно прогнозируемых (хаотичных) природных и техногенных катастроф. При этом растет дефицит ресурсов.

Литература

1. Радкау Й. Природа и власть. Всемирная история окружающей среды. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. 472 с.
2. Ласточкин А.Н. Геоэкология ландшафта (экологические исследования окружающей среды на геотопологической основе). СПб.: Изд-во СПбГУ, 1995. 280 с.

3. Круть И.В. Введение в общую теорию Земли. М.: Мысль, 1978. 368 с.
4. Manermaa M. Alternative futures perspectives on sustainability, coherence and chaos // *J. of Contingencies and Crisis Management*. 1995. N 3. P. 27–34.
5. Capra F. *The Tao of Physics*. New Science Library, «Shambhala». Boston, 1985. 347 p.
6. Тютюнник Ю.Г. Постнеклассические тенденции в современном ландшафтоведении // *Геогр. и природные ресурсы*. 1996. № 4. С. 188–191.
7. Уилсон Р. А. Квантовая психология. Киев: ЯНУС, 1998. 224 с.
8. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX–XXI веков. Т. 2. Природные ресурсы и региональное природопользование / под ред. П.Я. Бакланова, В.П. Каракина. Владивосток: Дальнаука, 2010. 560 с.
9. Гарцман И.Н. Некоторые проблемы системного подхода в гидрометеорологии // *Проблемы анализа гидрометеорологических систем: тр. ДВНИГМИ*. Вып. 54. Л.: Гидрометеиздат, 1976. С. 3–47.
10. Том Р. Математические модели морфогенеза. М.; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотичная динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. 136 с.
11. Третьяков А.С., Шамо В.В. Об инварианте географической оболочки Земли // *Структурная организация и взаимодействие упорядоченных социоприродных систем*. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 85–90.
12. Шамо В.В. Влагооборот на суше: системно-методологический и физико-геометрический анализ. Владивосток: Дальнаука, 2006. 172 с.
13. Тарасов В.И., Качур А.Н., Сидоренко А.В. Комплексная экодиагностика трансграничной территории (на примере бассейна реки Раздольной). Владивосток: Дальнаука, 2008. 212 с.
14. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации: взгляд из России. М.: ИНФРА-М, 2005. 224 с.
15. Данилов-Данильян В.И. Природно-ресурсный сектор в структуре мирового хозяйства // *Вестн. РАН*. 2013. Т. 83, № 4. С. 291–299.
16. Коптлог В.А. Задачи социально-гуманитарных наук в разработке моделей будущего развития страны // *Закономерности социального развития: ориентиры и критерии моделей будущего*. Ч. 1. Новосибирск: СО РАН, 1994. С. 5–10.
17. Коцегуров В.А., Полицук Ю.М., Чешев В.В. Методология построения природно-социально-экономических моделей для исследования комплексных проблем окружающей среды и развития // *Закономерности социального развития: ориентиры и критерии моделей будущего*. Ч. 2. Новосибирск: СО РАН, 1994. С. 102–106.
18. Шамо В.В. Устойчивость почвенного тела в релятивистской интерпретации // *Почвы и ноосфера: II Всерос. науч. конф.* Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2019. С. 206–210.
19. Трансформация мелнирируемых торфяных почв в Нижнем Приамурье / отв. ред. П.В. Ивашов. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 1995. 133 с.
20. Дольник В.Р. Существуют ли биологические механизмы регуляции численности людей? // *Природа*. 1992. № 2. С. 3–16.
21. Разумовский О.С. Оптимология и теория устойчивого социального развития страны // *Закономерности социального развития: ориентиры и критерии моделей будущего*. Ч. 1. Новосибирск: СО РАН, 1994. С. 16–21.
22. Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем. Киев: София; М.: ИД «Гелиос», 2002. 336 с.
23. Харари Ю.Н. *Homo Deus*. Краткая история будущего. М.: Синдбад, 2019. 496 с.
24. Эткинд А. *Природа зла. Сырье и государство*. М.: Новое литературное обозрение, 2020. 504 с.
25. Гольц Г.А. Стадии развития, структурные уровни и константы территориальных общностей расселения и хозяйства // *Изв. АН СССР. Серия геогр.* 1986. № 2. С. 34–48.
26. Бакланов П.Я., Каракин В.П. Природно-ресурсное пространство: дифференциация, границы, типы // *География и природ. ресурсы*. 2013. № 4. С. 11–17.
27. Глазырина И.П., Михеев И.Е., Элюян А.Ю. О согласовании экологических и экономических интересов при добыче россыпного золота // *География и природ. ресурсы*. 2017. № 3. С. 139–146.
28. Салин Ю.С. Народная культура – основа устойчивого развития общества // *Региональные проблемы*. 1995. № 1/2. С. 48–51.
29. Ишмуратов Б.М. Глобальные процессы современности как предпосылка дифференциации схем развития регионов // *География и природ. ресурсы*. 1994. № 3. С. 153–160.
30. Агранат Г.А. Возможности и реальности освоения Севера: глобальные уроки // *Итоги науки и техники*. ВИНТИ. Сер. «Теория и общие вопросы географии». 1992. 188 с.
31. Уфимцев Г.Ф. Структура рельефа континентов в рисунке речной сети // *География и природ. ресурсы*. 2011. № 4. С. 12–19.
32. Baklanov P.Ya., Ganzey S.S. Transboundary territories: problems of the sustainable nature management. Vladivostok: Dalnauka, 2008. 216 p.
33. Simonov E.A., T.D. Dahmer, editors. *Amur-Heilong River Basin Reader*. 2008. Ecosystems Ltd., Hong Kong. 426 p.
34. Ermoshin V.V. The new project “Environmental Criteria and Restrictions in the Programs for Sustainable Nature Management in the Amur River Basin”: main tasks and expected results // *Proc. 2nd International Meeting of the Amur-Okhotsk Consortium*, Sapporo, 5–6 Nov. 2011. Sapporo: Hokkaido University Publ., 2012. P. 107–116.

35. Горбатенко Л.В. Геоэкологическая характеристика водопользования в трансграничном бассейне реки Амур: точечное загрязнение и качество вод // Вестн. ДВО РАН. 2018. № 2 (198). С. 119-129.
36. Фюкс Р. Зеленая революция: экономический рост без ущерба для экологии. М.: Альпина нон-фикшн, 2016. 330 с.
37. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. М.: Альпина нон-фикшн, 2015. 410 с.
38. Devall B., Sessions G. Deep Ecology. Salt Lake City: Gibbs Smith, Publisher Peregrine Smith Books, 1985. 268 p.
39. Попкова Н.В. Философская экология. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2019. 352 с.
40. Шапов В.В. Об устойчивости природных объектов (на примере мелиоративных систем) // Изв. РАН. Серия геогр. 1993. № 4. С. 111–115.
41. Назаретян А.П. Интеллект во вселенной: истоки, становление, перспективы. М.: Недра, 1991. 224 с.

References

1. Radkau, J. Nature and Power. World History of Environment. High School of Economy: Moscow, Russia, 2014; 472 p. (In Russian)
2. Lastochkin, A.N. Geoecology of Landscape (Ecological Studies of Environment on Geotopology Basis). S.-Petersburg University: S.-Petersburg, Russia, 1995; 280 p. (In Russian)
3. Krut, I.V. Introduction to General Theory of Earth. Mysl: Moscow, Russia, 1978; 368 p. (In Russian)
4. Manermaa, M. Alternative Futures Perspectives on Sustainability, Coherence and Chaos. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 1995, 3, 27–34.
5. Capra, F. The Tao of Physics. New Science Library, Shambhala: Boston, US, 1985; 347 p.
6. Tyutyunnik, Yu.G. Post-Nonclassic Trends in Modern Landscape Science. *Geography and Natural Resources*. 1996, 4, 188–191. (In Russian)
7. Wilson, R.A. Quantum Psychology. Yanus Books: Kiev, Ukraine, 1998; 224 p. (In Russian)
8. Geosystems of Far East of Russia on Boundary of XX–XXI Centuries. Vol. II. Natural Resources and Regional Nature Management. Editors P.Ya. Baklanov and V.P. Karakin. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2010; 560 p. (In Russian)
9. Gartsman, I.N. Some Problems of System Approach in Hydrometeorology. In *Problems of Hydrometeorological Systems Analysis*. FEHRI Proceedings, Issue 54; Gidrometeoizdat: Leningrad, Russia, 1976, 3–47. (In Russian)
10. Thom, R.F. Mathematical Models of Morphogenesis. Research Center «Regular and Chaotic Dynamics»: Institute of Computer Science, Moscow-Izhevsk, Russia, 2006; 136 p. (In Russian)
11. Tretyakov, A.S., Shamov V.V. On Invariant of Earth's Geographical Envelope. In *Structural Organization and Interactions of Ordered Socio-Natural Systems*; Dalnauka: Vladivostok, Russia, 1998; 85–90. (In Russian)
12. Shamov, V.V. The Terrestrial Water Cycle: Systemic-Methodological and Physical-Geometric Analysis. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2006; 172 p. (In Russian)
13. Tarasov, V.I., Kachur, A.N., Sidorenko, A.V. Comprehensive Environment Diagnostics of a Transboundary Territory (a Case of Razdolnaya River Basin). Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2008; 212 p. (In Russian)
14. Danilov-Danilyan, V.I., Losev, K.S., Reif, I.E. In Front of Main Challenge of Civilization: a View from Russia. INFRA-M: Moscow, Russia, 2005; 224 p. (In Russian)
15. Danilov-Danilyan, V.I. Natural-Resources Sector in Structure of the Global Economy. *Vestnik of the Russian Academy of Sciences*. 2013, 83(4), 291–299. (In Russian)
16. Koptyug, V.A. Tasks of Socio-Humanitarian Sciences in Elaboration of Models of Development for the Country's Future. In *Regularities in Social Development: Reference Points and Criteria for Models of the Future. Part 1*; Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: Novosibirsk, Russia, 1994; 5–10. (In Russian)
17. Kochegurov, V.A., Polishchuk, Yu.M., Cheshev, V.V. Methodology for Construction of Nature-Socio-Economical Models for Research of Complicated Problems of Environment and Development. In *Regularities in Social Development: Reference Points and Criteria for Models of the Future. Part 1*; Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: Novosibirsk, Russia, 1994; 102–106. (In Russian)
18. Shamov, V.V. Soil Body's Sustainability in Terms of Relativity. In *Soils and Noosphere*, Proc. II All-Russian Scientific Conf. Far East University: Vladivostok, Russia, 2019, 206–210. (In Russian)
19. Meliorated Peat Soils Transformation in Priamurye. Editor-in-chief P.V. Ivashov. Dalnauka: Vladivostok; Khabarovsk, Russia, 1995; 133 p. (In Russian)
20. Dolnik, V.R. Are There Biological Mechanisms for Regulating the Number of People? *Priroda*, 1992, 3–16. (In Russian)
21. Razumovskiy, O.S. Optimology and Theory of Sustainable Development of a Country. In *Regularities in Social Development: Reference Points and Criteria for Models of the Future. Part 1*; Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: Novosibirsk, Russia, 1994; 16–21. (In Russian)
22. Capra, F. The Web of Life. A New Scientific Understanding of Living Systems. Sofia: Kiev, Ukraine; Gelios: Moscow, Russia, 2002; 336 p. (In Russian)
23. Harari, Y.N. Homo Deus: A Brief History of Tomorrow. Sindbad: Moscow, Russia, 2019; 496 p. (In Russian)

24. Etkind, A. Nature of the Devil. Raw Material and State. Novoe literaturnoe obozrenie: Moscow, Russia; 504 p. (In Russian)
25. Golts, G.A. Development Stages, Structural Levels and Constants of Territorial Communities of Resettlement and Economy. *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series*, 1986, 2, 34–48. (In Russian)
26. Baklanov, P.Y., Karakin, V.P. Natural-Resource Space: Differentiation, Boundaries, Types. *Geography and Natural Resources*. 2013, 34(4), 308–313.
27. Glazyrina, I.P., Mikheev, I.E. Eloyan, A.Y. Accommodation of Ecological and Economic Interests in Placer Gold Mining. *Geography and Natural Resources*. 2017, 38(3), 275–280.
28. Salin, S.Yu. Folk Culture as a Basis of Sustainable Development of Society. *Regional Problems*. 1995, 1–2, 48–51. (In Russian)
29. Ishmuratov, B.M. Modern Global Processes as Prerequisites of Differentiation of Region Development Schemes. *Geography and Natural Resources*. 1994, 3, 153–160. (In Russian)
30. Agranat, G.A. Possibilities and Realness in Development of North: Global Lessons. Results of Science and Technics. Series of Theoretical and General Issues of Geography, Russian Institute for Scientific and Technical Information: Moscow, Russia, 1992; 188 p. (In Russian)
31. Ufimtsev, G.F. Structure of Relief of Continents in the River Network Pattern. *Geography and Natural Resources*. 2011, 32(4), 308–314.
32. Baklanov, P.Ya., Ganzey, S.S. Transboundary territories: problems of the sustainable nature management. Dalnauka: Vladivostok, Russia, 2008. 216 p.
33. Simonov, E.A., Dahmer, T.D. editors. Amur-Heilong River Basin Reader. Ecosystems Ltd.: Hong Kong, China, 2008; 426 p.
34. Ermoshin V.V. The New Project “Environmental Criteria and Restrictions in the Programs for Sustainable Nature Management in the Amur River Basin”: Main Tasks and Expected Results. In *Proc. 2nd International Meeting of the Amur-Okhotsk Consortium*; Sapporo, 5-6 Nov. 2011. Hokkaido University: Sapporo, Japan, 2012, 107–116.
35. Gorbatenko, L.V. Geocological Assessment of Water Using in the Transboundary Amur River Basin: Point Pollution and Water Quality // *Vestnik of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2018, 2 (198), 119–129. (In Russian)
36. Füks, R. Green revolution: economic growth without harming the environment. Alpina-nonfiction: Moscow, Russia, 2016. 330 p. (In Russian)
37. Rifkin, J. The Third Industrial Revolution; How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, And the World. Alpina-nonfiction: Moscow, Russia, 2015; 410 c. (In Russian)
38. Devall, B., Sessions, G. Deep Ecology. Gibbs Smith, Publisher Peregrine Smith Books: Salt Lake City, US, 1985; 268 p.
39. Popkova, N.V. Philosophical Ecology. LIBROKOM: Moscow, Russia, 2019. 352 p. (In Russian)
40. Shamov, V.V. On Sustainability of Natural Objects (On the Example of Soil Reclamation Systems). *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series*, 1993, 4, 111–115. (In Russian)
41. Nazaretyan, A.P. Intelligence in Universe: Sources, Formation, Perspectives. Nedra: Moscow, Russia, 1991. 224 p. (In Russian)