

УДК 550.4: 504.0549(571.50)

ОГРАНИЧЕНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ

В.А. Ветров

Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН,
Россия, 107258, г. Москва, ул. Глебовская, д. 20б, vetrov.igce@mail.ru

Резюме. В работе дан критический обзор современных представлений о проблеме ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду («защиты окружающей среды») в России. Выполнен анализ основных понятий, терминов и проблем, относящихся к негативному воздействию хозяйственной деятельности на природную среду и природные ресурсы, которое трактуется как «ущерб природным ресурсам». Рассмотрены основные подходы к классификации природных комплексов и всех возможных видов природных и антропогенных систем по степени их хозяйственного освоения. Краткий обзор состояния знаний и идей в сфере «защиты окружающей среды» дает основания для определения перспективных направлений природоохранной деятельности, которые должны играть ключевую роль в стратегии решения проблемы «защиты окружающей среды» в России. Основные составляющие стратегии: классификация экологических систем, концепция эколого-экономического ущерба, методология оценки «эколого-экономической безопасности», теория и практика экологического нормирования, программы экологического мониторинга, методология оценки состояния экосистем.

Ключевые слова. Антропогенное воздействие, окружающая среда, ущерб, природные ресурсы, классификация, экологические системы, природные комплексы, методология, экологическое нормирование, мониторинг окружающей среды.

RESTRAINING THE ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE ENVIRONMENT IN RUSSIA: STATE OF THE PROBLEM AND PROSPECTIVE STRATEGY

V.A. Vetrov

Institute of Global Climate and Ecology of Roshydromet and RAS,
20B, Glebovskaya str., 107258, Moscow, Russia, vetrov.igce@mail.ru

Summary. The paper presents a critical review of existing restraints of anthropogenic impact on the environment (the problem of «environmental protection») in Russia. The research analyses the main concepts, terminology and issues associated with negative impact of

economic activities on the natural environment and natural resources, which is treated as «damage to natural resources». It considers the main approaches to the classification of natural and human-made («anthropogenic») systems of all types according to the degree of their economic use. A brief review of the state of knowledge in the field of «environmental protection» provides a rationale to identify prospective directions for environmental activities, which should play the key role in a strategy of «environmental protection» in Russia. The pillars of the proposed strategy are as follows: a classification of environmental systems; a concept of «ecological-economic damage»; a methodology for assessing «ecological-economic safety»; the theory and practice of environmental standards setting; environmental monitoring programs; a methodology for assessing the state of ecosystems.

Keywords. Anthropogenic impact, environment, damage, natural resources, classification, ecological systems, natural systems, methodology, ecological standard setting, environmental monitoring.

«Мы переходим сейчас в новую фазу культуры, в которой ответом на вопросы будут не утверждающие высказывания, а новые, более глубоко сформулированные вопросы».

В.В. Налимов «Канатоходец»

«Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду...»

Конституция РФ

Введение

Интенсивное развитие научных исследований в середине XX века, ускоренный научно-технический прогресс обещали к его концу решить основные глобальные проблемы человечества – обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие, сохранить и улучшить состояние окружающей среды.

Но экономический рост остается постоянным источником серьезной опасности для окружающей человека среды обитания и для биосферы в целом. Постоянное стремление человека к наиболее полному удовлетворению своих материальных и духовных потребностей приводит к продолжающемуся экспоненциальному росту производства и, как следствие, к резкому повышению уровня антропогенной нагрузки на биосферу (Медоуз и др., 2007).

На определение взаимосвязи между валовым внутренним продуктом (ВВП) и нагрузкой на окружающую среду ушло больше 20 лет, а без этой зависимости не решается проблема пределов роста. Были разработаны новые количественные показатели выхода системы за пределы: например, M. Wackernagel и его коллеги

(Wackernagel et al., 2002) сумели оценить нагрузку на окружающую среду со стороны человека («экологический след», «*ecological footprint*») и сравнить её с поддерживающей способностью (потенциальной емкостью) планеты. Начиная с 1980-х гг., потребности человека превышают возможности планеты, и выход за пределы возможностей в 1999 г. составил порядка 20%.

В конце XX века началась революционная перестройка мировоззрения в отношении человека с природой, которая продолжается в наши дни в условиях нарастающего кризиса этих отношений. В настоящее время мы имеем сложную ситуацию в России и в мире в таких трудно определяемых областях как «охрана (защита) окружающей среды», «рациональное использование природных ресурсов», «устойчивое развитие» и т.п. Для гармонизации взаимодействия общества с природой требуется объективная оценка последствий влияния человека на окружающую среду в двух базовых взаимосвязанных параметрах – экологическом и экономическом.

Всему комплексу сложных и взаимосвязанных проблем окружающей среды и природных ресурсов в России и в мире посвящено огромное число публикаций, содержащих практически необозримое количество информации в этой области. Однако лишь небольшое число исследователей рассматривают проблему ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду (научное содержание социально-политического термина «защита/охрана окружающей среды») в целом – с позиций передовых идей и современных представлений об источниках экологического кризиса и путях его преодоления.

Ресурсы в системном моделировании материальных потоков в мировой экономике играют роль источников. Ключевая проблема устойчивости источников заключена в скорости, с которой убывают (истощаются) невозобновляемые ресурсы и в скорости восстановления (или замены) возобновляемых ресурсов. В категорию физических ресурсов, о которых идет речь, входят обязательные физические (материальные) компоненты, поддерживающие биологическую и промышленную деятельность – воздух (кислород), вода, плодородные земли, полезные ископаемые, энергия и экологические системы планеты, которые поглощают отходы (стоки) и определяют состояние климата (Медоуз и др., 2007). Одним из важнейших условий устойчивого развития человеческого общества становится ресурсосбережение, т.е. ограничение и стабилизация потребления ресурсов. По единодушному мнению специалистов по глобальному моделированию, ресурсосбережение являются одной из ключевых проблем, от которых зависит будущее человечества (Вайцзеккер, Отт, 1998). В самом широком смысле «охрана окружающей среды» есть, по существу, охрана природных ресурсов.

В настоящей работе мы делаем критический обзор имеющихся на сегодняшний день представлений о состоянии проблемы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду («защиты окружающей среды»), прежде всего, на основе анализа основных понятий, терминов и проблем, относящихся к негативному воздействию хозяйственной деятельности на природную среду и природные ресурсы. При этом любое негативное воздействие на природные системы и ресурсы трактуется как «ущерб природным ресурсам».

Решение проблемы «защиты окружающей среды» от антропогенного воздействия приводит к необходимости классифицировать природные комплексы и все возможные виды природных и антропогенных систем по степени их хозяйственного освоения (Израэль, 1979).

Краткий обзор состояния знаний и идей в сфере «защиты окружающей среды» дает основания для определения перспективных направлений природоохранной деятельности, которые, по нашему мнению, должны играть ключевую роль в стратегии решения проблемы «защиты окружающей среды» в России

Ущерб природным ресурсам: основные понятия, термины, проблемы.

«Мы избежим половины разногласий, если сойдемся в определениях».

Р. Декарт

Природная среда

В России вопросы экономической оценки и возмещения вреда (ущерба), причиненного окружающей (природной) среде, природным ресурсам, здоровью населения, а также различным субъектам правовых отношений и хозяйственной деятельности регламентируются большим количеством законодательных и нормативно-методических документов, принятых как на федеральном, так и на региональном уровнях. При этом следует признать, что несмотря на длительную практику расчета размера исковых претензий за нарушение природоохранного законодательства, понятие собственно «экологического ущерба» не получило однозначного толкования.

В Федеральном законе... (2002) используются следующие основные понятия, относящиеся к рассматриваемой нами проблеме «защиты (охраны) окружающей (природной) среды»:

- ***окружающая среда*** – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов;
- ***природная среда*** – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов;

- **компоненты природной среды** – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле;
- **природный объект** – естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства;
- **природно-антропогенный объект** – природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение;
- **антропогенный объект** – объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов;
- **естественная экологическая система** – объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии;
- **природные ресурсы** – компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность;
- **охрана окружающей среды** (также – **природоохранная деятельность**) – деятельность органов государственной власти Российской Федерации, ...направленная на сохранение и восстановление природной среды.

Эти термины и понятия дают достаточные основания для их использования при решении проблемы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду в России.

Природные ресурсы

Как было отмечено, в самом широком смысле «охрана окружающей среды» есть, по существу, охрана природных ресурсов биосферы (техносферы): атмосферного воздуха, природных вод, почв, растительного и животного мира и т.п. В этой связи весьма показательна разница в определении понятий «**природная среда**» и «**окружающая среда** в Федеральном законе... (2002): т.н. **антро-**

погенные объекты являются частью **окружающей среды**, но выведены за рамки собственно природной среды.

В этих дефинициях мы усматриваем значительный прогресс в направлении дифференцированного подхода к объектам биосферы (точнее, техносферы) при осуществлении природоохранной деятельности: (см. ниже).

Негативное воздействие на окружающую среду – вред, ущерб

При определении степени негативного воздействия на окружающую среду применяются термины «**вред**» и «**ущерб**». Так, оба термина используются в Конституции РФ, Федеральном законе... (2002), Федеральном законе «О недрах», Федеральном законе «Об особо охраняемых природных территориях», Водном кодексе, Федеральном законе «О животном мире» и во множестве других нормативных и законодательных документах, регламентирующих природоохранную деятельность.

Во всех документах **вред** окружающей природной среде в результате экологического правонарушения определяется как негативные изменения окружающей природной среды, вызванные антропогенной деятельностью, в частности, в результате загрязнения природной среды, истощения природных ресурсов, повреждения или разрушения экосистем. Наиболее авторитетное определение термина «**вред окружающей среде**» содержится в Федеральном законе... (2002), Ст. 1: «**вред окружающей среде** – негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов».

К этому определению имеется, по крайней мере, два существенных замечания.

Во-первых, понятие «вред» толкуется через столь же расплывчатое понятие «негативное изменение окружающей среды», для которого отсутствует независимое определение. Имеющееся в Ст. 1 Федерального закона (2002) определение понятия «негативное воздействие на окружающую среду» («воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды») практически ничего не проясняет, поскольку является одним из многочисленных тавтологических казусов, отмечаемых в Федеральном законе... (2002). Условное разъяснение термина «негативное воздействие...» можно с трудом найти в Ст. 16, п. 2: «К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся:

- выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;

- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- загрязнение недр, почв;
- размещение отходов производства и потребления;
- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий; иные виды негативного воздействия на окружающую среду».

Но этот перечень явно ограничен последствиями загрязнения и никак не отражает других видов негативного воздействия, таких, например, как истощение природных ресурсов.

Во-вторых, в самом концептуальном определении «**вреда**» в Ст. 1 Федерального закона... (2002) «негативное изменение...» ставится в соответствие только с загрязнением окружающей среды, что хорошо видно из вышеприведенного перечня видов негативного воздействия. Гораздо более полный набор характеристик «**вреда**» содержится в Ст. 77, п. 1 в перечне негативных результатов нарушений законодательства: порча, уничтожение, повреждение, нерациональное использование природных ресурсов, разрушение естественных экологических систем и т.п.

Таким образом, в действующих правовых актах содержатся достаточно развернутые, но в той же степени неоднозначные толкования понятий «**ущерб (вред) окружающей среде**», «**ущерб (вред) природным ресурсам**». По этой причине, ввиду несогласованности определений этих понятий в разных документах и неполноты самих определений, их нельзя признать как точные и исчерпывающие дефиниции, и как следствие, использовать при разработке практических критериев в оценках антропогенного воздействия на окружающую среду.

Классификация экологических систем

Общие соображения и основные подходы

Из многих определений и толкований понятия «экологическая система» («экосистема») для содержания нашей работы ближе всего подходит наиболее общее и краткое определение Н.Ф. Реймерса (1990): «...Сообщество живых существ и его среда обитания, объединенные в единое функциональное целое...». Так как все экосистемы составляют иерархию в составе биосферы и функционально связаны между собой, имеется непрерывный континуум, в котором прерывность и непрерывность сосуществуют одновременно (Яблоков, Юсуфов, 1981). Завершает иерархию экосистем биосфера в целом.

Традиционные подходы к классификации системно-территориальных образований исходили либо из биологических, либо из

сугубо географических (ландшафтных) представлений о пространственно-ограниченных системах – без участия человека. В хронологическом порядке можно перечислить наиболее употребительные термины и понятия, введенные с этих точек зрения в разное время биологами и географами в попытках навести относительный порядок в бесконечном разнообразии того мира, который мы называем довольно расплывчатым термином «**окружающая среда**». Этот перечень составлен по обзору Б.Б. Прохорова (2003).

Экосистема – определенная организация и функциональная связь живых и абиотических компонентов, которую можно рассматривать как квазиорганизм (Tansly, 1935).

Биогеоценоз – совокупность на участке земной поверхности однородных *природных явлений* (атмосфера, горные породы, биота, почва и т.п.), имеющая свою собственную специфику взаимодействия слагающих её компонентов и определенные типы обмена веществом и энергией между собой и другими связями (Сукачев, 1964).

Геосистема – особого рода материальная система, состоящая из взаимообусловленных природных компонентов, взаимосвязанных в своем размещении и развивающихся во времени как части целого; практически любые структурные физико-географические образования – от фации до ландшафтной оболочки Земли (Сочава, 1978).

Природная система – эволюционно сложившаяся, относительно пространственно ограниченная, внутренне однородная система функционально связанных живых организмов и окружающей их абиотической среды, характеризующаяся определенным энергетическим состоянием, типом и скоростью обмена веществом и информацией (Реймерс, 1990). В экосистемно-таксономическом смысле при таком понимании биогеоценоз – элементарная экосистема и геосистема.

С ростом интереса к проблеме «человек и окружающая среда» стали появляться термины, относящиеся к территориальным системам жизнедеятельности людей. Наиболее известные термины появились почти одновременно, настолько были востребованы новые подходы к эколого-географической классификации территорий.

Антропобиогеоценоз – системное образование, которое можно обозначить формулой: *популяция людей* → *производство* → *среда*; в этой триаде производство играет системообразующую роль, регулирующую все взаимосвязи и все взаимоотношения между компонентами системы (Казначеев, 1973).

Антропогеоценоз – реально существующее явление в составе хозяйственно-культурного типа; структурные компоненты – хозяйственный коллектив, его производственная деятельность, эксплуатируемая географическая среда – объединяются функциональными связями. Антропогеоценозы первой степени – в которых преобла-

дает роль географической среды, в антропогеоценозах второй ступени преобладающую роль играет направленная человеческая деятельность (Алексеев, 1974).

Антропосистема – сложное образование, состоящее из человечества как целого, включающего человека как биологический вид, материальную и духовную культуру, производительные силы и производственные отношения общества. Между антропосистемой и природными комплексами от самых мелких (биогеоценоз, фация) до глобального (биосфера) существуют прямые и обратные связи, возникают урбанопромышленные структуры и инфраструктуры. Все возможные сочетания антропосистем, природных систем и урбанопромышленных структур составляют окружающую (человека) среду (Реймерс, 1974).

Антропоэкосистема – пространственное подразделение среды обитания человека, во всех своих частях обладающее сходством природных, социально-экономических, производственных и т.п. условий жизнедеятельности населения. Антропоэкосистема состоит из совокупности компонентов и связывающих их процессов, происходящих в определенном пространстве в конкретное время. Центральным блоком антропоэкосистемы является *общность людей*, взаимодействующая с природой, хозяйством, населением, с социально-экономическими условиями (Преображенский, Райх, 1974; Прохоров, 2003).

Последний термин и его толкование весьма типичны для «географического» подхода к задаче пространственной классификации территорий со всеми недостатками, традиционными для этого раздела знаний: концептуального «антропоцентризма», описательного стиля, крайне неконкретных, размытых понятий и терминов. Например, само определение антропоэкосистемы основано на таких невнятных понятиях, как *общность людей*, *определенное пространство*, к тому же содержит неуклюжую тавтологию («*общность людей*, взаимодействующая с ... населением»).

С точки зрения предмета нашего анализа («защита окружающей среды») наиболее близким по духу к проблемам экологии нам представляется предложенное Н.Ф. Реймерсом (1974) понятие «*антропосистема*», в котором недвусмысленно указывается на принципиальную разницу между искусственными («антропогенными», как стали выражаться позднее) и «природными» системами и дается внятное толкование избитого и у многих авторов путаного термина «*окружающая среда*».

Решение назревшей к середине 1970-х гг. задачи оценки последствий антропогенного воздействия на природные системы, прежде всего локального и регионального рангов (масштабов), по здравому рассуждению должно было прямо зависеть как от ценности природной системы для общества, так и от степени вовлечения данной системы в хозяйственную деятельность. **Цели и задачи природо-**

охранных мероприятий должны быть разными в зависимости от степени преобразования природного объекта в антропогенный. Этот весьма продуктивный тезис дает, наконец, прочную концептуальную основу для разработки реалистичных критериев и пределов антропогенного воздействия (включая экономические основы оценки и возмещения экологического ущерба) для всего разнообразия природных и антропогенных комплексов.

По этим признакам Ю.А. Израэль (1979) предложил при оценках допустимых антропогенных нагрузок все пространственно-ограниченные экологические системы разделить на три категории:

- 1) уникальные, или заповедные – полностью исключается выпадение (гибель) любого биологического вида;
- 2) широко распространенные естественные – возможны некоторые (частичные) изменения при сохранении основных параметров экосистемы и высокого качества окружающей среды;
- 3) сильно преобразованные или искусственные – возможны любые обоснованные практическими задачами антропогенные изменения.

Достойно сожаления, что несмотря на разумность, рациональность и очевидную плодотворность такого подхода, в течение прошедших более 35 лет после выхода монографии (Израэль, 1979), предложенная автором концепция не получила сколько-нибудь заметного развития. То же можно сказать и о других перспективных подходах (Казначеев, 1973; Алексеев, 1974; Реймерс, 1974; Преображенский, Райх, 1974; Прохоров, 2003). Основная причина, на наш взгляд, кроется в принципиальных трудностях, которые неизбежно возникают при любых попытках перейти от нечетких, качественных категорий и понятий, на которых были основаны дефиниции различных систем (*общность людей, определенное пространство, некоторые частичные изменения, сохранение основных параметров, высокое качество среды, обоснованные изменения и т.п.*) к содержательным количественным мерам и критериям.

Причина отсутствия развития, на первый взгляд, плодотворной концепции «антропоэкосистемы» (Преображенский, Райх, 1974; Прохоров, 2003), кроется, по нашему мнению, в её явном «антропоцентризме», т.е. направленности на решение задач экологии человека, где сама природная среда играет роль лишь «фона», субстрата, на котором стихийно произрастают и по чуждым природе человеческим законам развиваются различные антропоэкосистемы. По идее, категория «антропоэкосистем» (Прохоров, 2003) должна стать частью общей классификации пространственно-ограниченных экосистем всех видов и рангов – от нетронутых природных («заповедных») комплексов до полностью преобразованных человеком антропоэкосистем (например, промышленных и урбанизированных территорий).

С этих позиций наиболее перспективными для развития общей теории природных комплексов следует признать идеи Н.Ф. Реймерса (1974) (антропосистема) и Ю.А. Израэля (1979) (три категории систем) с выделением трех верхних таксонов в иерархии экосистем: природные (естественные, уникальные, заповедные и т.п.), природно-антропогенные (частично преобразованные природные), антропогенные (полностью преобразованные природные). Основное преимущество, которое отличает их от других подходов к классификации пространственно-ограниченных экосистем, состоит в том, что в основе предлагаемых подходов лежат именно экологические (биологические) характеристики параметров системы.

Категории экологических систем в Федеральном законе... (2002)

Значительный прогресс в отношении рационального подхода к классификации экологических систем и к оценке экологического «качества» и, соответственно, экономической ценности различных объектов биосферы, был достигнут принятием Федерального закона... (2002). Концепция этого закона отражена в приведенных выше определениях основных понятий (Ст. 1), принципиально новым и исключительно плодотворным и важным элементом которых служат понятия ***окружающая среда, природная среда*** с четким разделением ***компонентов природной среды*** (по существу, объектов биосферы/техносферы – земля, недра, воздух, воды, животный мир, ...) на ***природные, природно-антропогенные и антропогенные объекты***.

При этом понятие «экосистема» напрямую появляется в Федеральном законе (2002) всего в одном качестве, а именно как «***естественная экологическая система***» в перечне основных понятий и в определении термина ***природный объект*** («естественная экологическая система...») (Ст. 1). Однако понятия ***природные, природно-антропогенные и антропогенные объекты*** при желании можно трактовать как соответствующие категории экосистем, определения которых практически совпадают с классификацией Ю.А. Израэля (1979).

В концептуальных определениях понятий, которыми оперирует Федеральный закон (2002), явно прослеживается дифференцированный подход к оценке ***качества окружающей среды*** для разных категорий объектов окружающей среды; это видно из следующих определений (Ст. 1):

- ***естественная экологическая система*** – ...часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы...;
- ***природный комплекс*** – комплекс... связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками;

- **качество окружающей среды** – состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью;
- **благоприятная окружающая среда** – окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование **естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов**;
- **негативное воздействие на окружающую среду** – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям **качества окружающей среды**.

Отмечая попутно уже упомянутую тавтологию («негативное воздействие» – «негативные изменения») и терминологическую путаницу в определении понятия «благоприятная окружающая среда» (которое, согласно данным в Ст. 1 определениям, следует толковать как «благоприятная природная среда», поскольку речь идет только о природных и природно-антропогенных объектах, см. выше), следует отметить, что основным критерием благополучия служит «устойчивое функционирование». Разумеется, это понятие также нуждается в определении и толковании, но его уже можно использовать в практических разработках, основываясь хотя бы на частично разработанных научных либо неформализованных (интуитивных) представлениях об устойчивости природных комплексов и экосистем.

В целом, рассмотренные нами определения и толкования, применяемых в Федеральном законе... (2002) понятий и терминов дают достаточно широкую концептуальную основу для разработки классификации разного вида и ранга экологических систем и пространственно-ограниченных природных комплексов, начиная от основных категорий (верхних таксонов в иерархии) – **природных, природно-антропогенных и антропогенных систем**.

Примеры практического применения: «зонирование» промышленной и городской территории

Пример попытки «зонирования» территории промышленного освоения (в нашей классификации – «антропогенной системы») по степени антропогенной нагрузки содержится в работе Е.В. Хлобыстова (1998) по анализу и нормированию экологической безопасности промышленного производства. По его представлениям, площадь, занимаемую промышленным предприятием вместе с прилегающей территорией можно разделить на четыре зоны, в соответствии с убыванием степени вредного воздействия предприятия: **территория предприятия, зона воздействия предприятия,**

зона загрязнения предприятия, ареал вредного воздействия предприятия.

Этот подход вряд ли может получить практическое развитие из-за груза банальных неопределенностей (о чем уже говорилось выше) – «отдельные реципиенты», «значительное», «вредное техногенное воздействие», – совершенно неизбежных при отсутствии внятной концепции экологического нормирования, содержащей количественные критерии экологического ущерба.

Проблема классификации окружающей человека среды по степени антропогенной трансформации в последние десятилетия в связи с ростом урбанизации приобретает особую актуальность в контексте формирования устойчивой городской среды, как среды обитания основной массы населения. Очевидно, что основным системообразующим природным компонентом окружающей (внешней) среды в городе является почва. Именно поэтому состоянию почв в городах стали уделять особое внимание. Идея классификации городской среды отражена, в частности, в методических указаниях по гигиенической оценке качества почвы в населенных пунктах (Почва..., 1999), в которых объекты наблюдения классифицируются по функциональным признакам: жилая зона, детские дошкольные и школьные учреждения, территории дворов и т.п.

Ближний подход к классификации городской среды был предложен А.В. Раппопортом (2004), который проводил комплексные экологические исследования территорий городских ботанических садов, находящихся в разных климатических зонах и подвергающихся разной степени антропогенного воздействия. Предложенная им методология позволяет подбирать почвы и флористические наборы для разных экологических условий и разных режимов землепользования в городах. Эта работа ясно демонстрирует дифференцированный подход к оценке качества окружающей среды в зависимости от категории городской антропоэкосистемы.

Таким образом, в настоящее время можно найти лишь редкие примеры практического применения идеи классификации пространственно-ограниченных экологических систем.

Перспективная стратегия

Передовые идеи

Наиболее яркие и содержательные идеи и концепции в области взаимоотношения человеческого общества и природы были приведены в монографии (Ветров, Казаков, 2010) на основе обзора перспективных подходов к регулированию природопользования, появившихся в этой области к началу XXI века. На этих подходах и идеях может быть основана стратегия решения проблемы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду в России.

По мнению О. Kinne (1997), ключевые вопросы в решении проблемы – место человека в природе (**«человек существует внутри,**

а не вне природы») и взаимоотношения экономики и экологии («экономика против экологии»).

Главная идея философии устойчивого развития: **от антропоцентризма к экоцентризму.** По концепции Н.Ф. Реймерса (1992), все три блока глобальной системы «биосфера-общество-человек» рассматриваются как подсистемы, интегрированные в единую социо-экологическую («биоэкономическую», «социоприродную») систему мира. Главная мировоззренческая идея: необходимость коренного изменения парадигмы индустриального общества. Согласно положениям экоэтики (Kinne, 1997), многие экологические проблемы представляют по своей сути этические проблемы, а этический принцип лежит в основе гармонизации природы и общества.

Можно выделить некоторые передовые идеи и концептуальные принципы в рассматриваемой области «защиты окружающей среды», которые лежат в основе регулирования природопользования в развитых странах (Ветров, Казаков, 2010):

- философия устойчивого развития: от антропоцентризма к экоцентризму;
- здоровая экосистема – залог здоровья людей и процветания экономики;
- перестройка экономики в сторону сокращения производства энергии и отходов;
- принцип «платит тот, кто загрязняет» – основной инструмент стимулирования природоохранной деятельности;
- ранжирование экосистем по категориям хозяйственного использования;
- переориентация природопользования в сторону общества экономии природных ресурсов.

Эти идеи и концептуальные основы принимались во внимание при рассмотрении направлений природоохранной деятельности, которые, по нашему мнению, должны играть ключевую роль в стратегии решения проблемы «защиты окружающей среды» в России, а именно:

- Классификация экологических систем.
- Разработка методологии эколого-экономического ущерба;
- Определение понятия «эколого-экономическая безопасность» и методология её оценки.
- Разработка методологии и практических методов экологического нормирования.
- Обоснование программ экологического мониторинга и методологии оценки состояния экосистем.

Первое из этих направлений было рассмотрено выше. Ниже мы даем краткую характеристику состояния дел по каждому из остальных направлений и формулируем актуальные задачи исследований.

Эколого-экономический ущерб

Анализ понятий «**вред**» и «**ущерб**» окружающей среде, широко применяемых в природоохранном законодательстве (см. выше), привел нас к неутешительному выводу, что их затруднительно использовать при разработке практических методов оценки антропогенного воздействия на окружающую среду. Остается наметить возможные пути улучшения ситуации с экономической оценкой экологического ущерба, отталкиваясь от современного состояния проблемы.

Все имеющиеся на сегодня правовые и нормативные документы декларируют оценку ущерба для природы в понятиях и категориях, являющихся по своей сути обоснованием исключительно экономических потерь для хозяйства и последствий для социальной сферы человека, что находится в явном противоречии с основным постулатом философии устойчивого развития: **от антропоцентризма к экоцентризму**.

До недавнего времени было принято считать, что основополагающий принцип оценки экологического ущерба в результате загрязнения окружающей среды, лежащий в основе существующих на сегодняшний день подходов, может быть сформулирован следующим образом: при загрязнении окружающей среды на уровне, не превышающем пороговых значений (ПДК, ПДУ, ОДУВ и т.п.), ущерб абсолютно не эластичен и равен нулю (Измалков В.И., Измалков А.В., 1998). Однако в настоящее время это утверждение находится в противоречии с Федеральным законом... (2002), в котором один из основополагающих принципов охраны окружающей среды (Ст. 3) говорит о **презумпции экологической опасности** любой планируемой хозяйственной или иной деятельности. Кроме того, в этом же Законе к видам негативного воздействия в результате загрязнения относятся: «выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ ... **независимо от их количества**» (Ст. 16, п. 2, см. выше, п. «Негативное воздействие...»).

Таким образом, обратная сторона принципа презумпции экологической опасности приводит к заключению, что при достижении (а тем более превышении) ПДК, ПДУ и т.п. пределов, экологический ущерб становится абсолютно эластичным и, следовательно, сколь угодно большим (Измалков В.И., Измалков А.В., 1998).

Другой важный методологический вопрос, требующий решения при оценке эколого-экономического ущерба – необходимость учета фактора времени, т.е. продолжительности негативного воздействия на окружающую среду и человека и, соответственно, динамики во времени негативного воздействия и «эффектов» от него.

Ключевой проблемой взаимоотношений экологии и экономики остается игнорирование экологического фактора в процессе экономического развития и принятия стратегических решений. Среди причин традиционной коллизии **«экономика против экологии»**

следует отметить отсутствие цены, стоимостных оценок экологических ущербов и выгод от сохранения чистой окружающей среды, поддержания экосистемных функций, недоучет экстерналий (внешних) издержек. В современной экономике действует суровое правило: то, что не имеет цены или экономической оценки, не существует для экономики и игнорируется в процессе принятия решений. Это означает, что заболеваемость и смертность населения от загрязнения окружающей среды, различные экологические ущербы просто не учитываются в процессе принятия хозяйственных решений, разработки программ и планов и т.п. Проведенные Всемирным Банком расчеты на основе методики истинных сбережений (*genuine savings*) показали значительное расхождение традиционных экономических показателей и экологически скорректированных. Например, для европейских стран ущерб для здоровья от загрязнения среды на макроуровне доходит до 3-5% ВВП (Бобылев, 2004).

В монографии (Ветров, Казаков, 2010) дается краткий обзор методов экономической оценки экологического ущерба, принятых в большинстве развитых стран. Принятые в передовых странах принципы экологического регулирования служат как один, из инструментов для достижения главной цели – сохранения и восстановления природных комплексов **«до желательного состояния»**. В этом проявляется приверженность западного менталитета принципу «серой зоны» в этических и юридических нормах, который гораздо ближе «природе вещей» реального мира, нежели принципы жесткого регулирования, характерные для российского менталитета во всех сферах управления. «Жесткое» (прямолинейное, «волевое») регулирование природных процессов всегда рискованно для экологии и экономики, и в итоге неэффективно в долгосрочном плане. По нашему мнению, в основу решения проблемы оценки эколого-экономического ущерба должна быть положена концепция **единой социо-эколого-экономической системы** Н.Ф. Реймерса (1992). Основное положение концепции: экономика должна выйти за пределы цепочки «товар – деньги – товар» в область **«природная система – природные ресурсы – товар – деньги – воспроизводство природных систем»**, что вполне соответствует философии устойчивого развития (от антропоцентризма к экоцентризму). На деле это означает, что переход к устойчивому развитию делает необходимым включение экологического фактора в систему основных социально-экономических показателей развития. А это, в свою очередь, требует разработки стоимостных оценок экологических ущербов. Например, использование показателей истинных сбережений вместо ВВП более объективно отражает реальный совокупный капитал общества (Бобылев, 2004).

В итоге, можно указать на две ключевые задачи для решения проблемы оценки эколого-экономического ущерба: разработку кон-

цепции *единой социо-эколого-экономической системы* (Реймерс, 1992) и разработку стоимостных оценок экологических ущербов в рамках общей методологии показателей истинных сбережений.

«Эколого-экономическая безопасность»

В последние десятилетия широкую популярность получили разнообразные вариации на общую тему «безопасности» общества от различных «вызовов» и «угроз», в частности, со стороны внешней («окружающей») среды. Проблема упорно ставится с ног на голову: обществу предлагается постоянно заботиться об обеспечении собственной безопасности в связи с «угрозами» со стороны враждебной окружающей среды. Примером может служить классическое (для рассматриваемого образа узковедомственного и утилитарного мышления) определение понятия «экологическая безопасность» (Гордеев, 2004): «Приемлемая на данном этапе социально-экономического развития степень защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства, мирового сообщества от последствий и угроз, которые обусловлены негативными изменениями (деградацией) окружающей среды, возникающими в результате антропогенного и природного воздействия на неё».

Под это определение можно подвести любую самую разрушительную для природы деятельность по обеспечению «экологической безопасности» личности и (что особенно ценно для чиновников) государства, сообразуясь с «приемлемым» («допустимым» и т.п. эластичными терминами) уровнем деградации окружающей среды.

Е.В. Хлобыстов (1998) в своей работе по анализу и нормированию «экологической безопасности» промышленного производства демонстрирует типичную для этой темы путаницу в понятиях «опасность» и «безопасность». Приведенная им схема расчета т.н. «интегрального показателя экологической опасности» (*или безопасности?*) промышленного предприятия – наглядный пример бюрократического подхода к оценке воздействия отдельного промышленного объекта на окружающую среду, совершенно неэффективного в деле реальной защиты окружающей среды.

Как показывает анализ практики применения разного вида «комплексных показателей» экологической опасности/безопасности, широко используемых в официальной отчетности, они имеют слабое отношение к живой природе и её проблемам и демонстрируют беспомощность в регулировании антропогенных воздействий на собственно природную среду, т.е. **природные и природно-антропогенные комплексы/объекты** в терминах Федерального закона... (2002). В то же время «комплексные показатели» могут быть полезными индикаторами состояния **антропогенных комплексов/объектов** (промышленные и урбанизированные территории) – но только в аспекте безопасности окружающей среды для человека.

Экологическое нормирование

В Ст. 1 Федерального закона... (2002) даются достаточно внятные определения и толкования понятий и терминов, относящихся к проблеме так называемого «экологического нормирования»: **нормативы в области охраны окружающей среды** (также – **природоохранные нормативы**), **нормативы качества окружающей среды**, **нормативы допустимого воздействия на окружающую среду**, **нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду**.

Оставляя без внимания некоторые рутинные неопределенности («устойчивое функционирование естественных экологических систем», «благоприятная окружающая среда»), следует признать что термины и понятия, которыми оперирует основополагающий в природоохранной деятельности Федеральный закон... (2002), в достаточной степени соответствуют задачам экологического нормирования как инструмента ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Детальный анализ ситуации с экологическим нормированием в практике «защиты окружающей среды» в России был представлен в монографии (Ветров, Казаков, 2010). По результатам этого анализа ключевыми задачами при решении проблемы экологического нормирования должны быть следующие:

- поиск и определение количественных критериев пограничных состояний биологических систем, разделяющих состояния «нормы» и «патологии»;
- отказ от жестких стандартов (типа ПДК, ПДУ, ЭДУ и т.п.) в пользу методологии оценки **«желательного состояния»** конкретных экосистем, с учетом степени их антропогенной трансформации;
- разработка методологии экологического нормирования химического загрязнения компонентов природных систем, основанной на сохранении «доиндустриальных» уровней геохимического фона в природных экосистемах всех рангов;
- систематизация и картирование пространственно-ограниченных экологических систем (геосистем) на всей территории страны по трем основным категориям антропогенной нагрузки (**природные, природно-антропогенные и антропогенные комплексы**) для разработки интегральных программ «экологической оптимизации» – создания условий для поддержания экологического равновесия и видового разнообразия.

Экологический мониторинг и оценка состояния экосистем

Согласно определению в Федеральном законе... (2011) **«государственный экологический мониторинг** (государственный

мониторинг окружающей среды) – комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды». По существу, эти положения полностью соответствуют «каноническому» определению в виде трех основных взаимосвязанных направлений (этапов) деятельности в области мониторинга окружающей среды: наблюдения, оценка, прогноз (Израэль, 1979).

В свое время нами было принято более широкое концептуальное определение мониторинга антропогенных изменений природной среды как **системы наблюдений, оценки и прогноза состояния среды с целью научного и информационного обеспечения управления качеством среды** (Ветров, 1985). Это дополнение к «каноническому» определению ставит мониторинг в строго подчиненное положение по отношению к практическим задачам контроля и управления качеством природной среды во всей сфере взаимоотношений общества и природы, которые в разных разделах и формулировках отражены в Федеральных законах... (2002, 2011). В частности, в Ст. 1 Федерального закона (2002) в определении термина **оценка воздействия на окружающую среду** целью деятельности по «выявлению... последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности» декларируется «принятие решения о возможности или невозможности ее осуществления». В Федеральном законе... (2011, Ст. 63.1) федеральным органам исполнительной власти вменяется в обязанность «выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на окружающую среду...» «при подготовке документов территориального планирования... в интересах нынешнего и будущего поколений».

Наибольшее количество вопросов вызывает этап в деятельности экологического мониторинга «Оценка состояния среды», критериями которой должны быть нормативы качества окружающей среды, которые «устанавливаются **для оценки состояния окружающей среды** в целях сохранения естественных экологических систем...» (Федеральный закон..., 2011, Ст. 21).

Следуя нашему определению, приведенному в работе (Ветров, 2015), конкретная экосистема (в классификации и иерархии **природных, природно-антропогенных и антропогенных комплексов**) должна описываться некоторым набором абиотических и биологических параметров (показателей) природных сред, характеризующих и описывающих «образ» системы в её некотором исходном состоянии («норме»). Количественные значения этих параметров (показателей) должны играть роль индикаторов состояния системы и его изменения под действием антропогенных или природных факторов. Оценка состояния экосистемы состоит в отве-

тах на два вопроса: 1) каковы отклонения параметров состояния экосистемы от «нормы»? и 2) выходят ли эти отклонения за установленные пределы («экологические нормы»)?

Таким образом, задачи всех трех этапов собственно **экологического мониторинга** (наблюдения, оценка, прогноз) должны решаться в тесной связи с решением задач **классификации экологических систем** – в части проектирования набора наблюдаемых показателей и сети наблюдений, и задач **экологического нормирования** – в части оценки и прогноза состояния системы.

Заключение

1. Для гармонизации взаимодействия общества с природой требуется объективная оценка последствий влияния человека на окружающую среду в двух базовых взаимосвязанных параметрах – экологическом и экономическом. «Охрана окружающей среды» есть, по существу, охрана природных ресурсов: любое негативное воздействие на природные системы и ресурсы должно рассматриваться как «ущерб природным ресурсам».

2. Термины и понятия, которыми оперирует основополагающий в природоохранной деятельности Федеральный закон... (2002), в достаточной степени соответствуют задачам ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду в России. Это дает достаточно широкую концептуальную основу для разработки классификации экологических систем и пространственно-ограниченных природных комплексов, начиная от основных категорий (верхних таксонов в иерархии) – **природных, природно-антропогенных и антропогенных систем**.

3. Решение проблемы ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду в России и мире должно опираться на передовые подходы и идеи в области взаимоотношения человеческого общества и природы. Ключевые направления стратегии «защиты окружающей среды» в России:

- классификация экологических систем;
- разработка методологии эколого-экономического ущерба;
- определение понятия «эколого-экономическая безопасность» и методология её оценки;
- разработка методологии и практических методов экологического нормирования;
- обоснование программ экологического мониторинга и методологии оценки состояния экосистем.

4. Основные направления в решении задачи оценки эколого-экономического ущерба: разработка концепции **единой социо-эколого-экономической системы** (Реймерс, 1992) и разработка стоимостных оценок экологических ущербов в рамках общей методологии показателей истинных сбережений.

5. «Комплексные показатели» экологической опасности/безопасности, широко используемые в официальной отчетности, по существу, не имеют отношения к регулированию антропогенных воздействий на собственно природную среду. Они, могут быть полезными индикаторами состояния **антропогенных комплексов/объектов** (промышленные и урбанизированные территории) – но только в аспекте безопасности окружающей среды для человека.

6. Ключевые направления при решении проблемы экологического нормирования:

- поиск и определение количественных критериев состояния «нормы» и «патологии» природных экосистем;
- отказ от жестких стандартов (типа ПДК, ПДУ, ЭДУ и т.п.) в пользу методологии оценки **«желательного состояния»**;
- развитие подхода к экологическому нормированию, основанного на сохранении «доиндустриальных» уровней геохимического фона;
- систематизация и картирование пространственно-ограниченных экологических систем (геосистем) на всей территории страны по трем основным категориям антропогенной нагрузки: **природные, природно-антропогенные и антропогенные комплексы**.

7. Задачи всех трех этапов построения системы **экологического мониторинга** (наблюдения, оценка, прогноз) должны решаться в тесной связи с решением задач **классификации экологических систем** (в части проектирования набора наблюдаемых показателей и сети наблюдений) и **экологического нормирования** (в части критериев для оценки и прогноза состояния системы).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев В.П. 1974. География человеческих рас. –М.: Мысль. 352 с.
- Бобылев С.Н. 2004. Экологические аспекты макро-экономической политики. Международная научно-практическая конференция МГУ-СУНИ «Человечество и окружающая среда». 26-28 окт. 2004 г. Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова. Сборник материалов. –М.: Изд. МГУ, с. 93-94.
- Вайцеккер Э.У., Отт Г.Э. 1998. Налоги на плохое, а не на хорошее. Наша планета. Т. 9. № 6. с. 1.
- Ветров В.А. 1985. Некоторые вопросы построения системы наблюдений за гидрохимическим состоянием оз. Байкал. В сб.: Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. 7. –Л.: Гидрометеиздат. с. 37-50.
-

- Ветров В.А., Казаков С.В. 2010. Природопользование и ядерная энергетика в России. –М.: Атомэнергоиздат. 415 с.
- Ветров В.А. 2015. Обоснование программ экогеохимического мониторинга природных сред в регионе озера Байкал. – Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. 26. № 1. –М.: ИГКЭ. с. 9-27.
- Гордеев А.И. 2004. Управление эколого-экономической безопасностью субъекта Федерации. Бюллетень по атомной энергии. № 6. с. 28-31.
- Измалков В.И., Измалков А.В. 1998. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском. –С.-Пб.: РАН. С.-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности. 482 с.
- Израэль Ю.А. 1979. Экология и контроль состояния природной среды –Л.: Гидрометеиздат. 375 с.
- Казначеев В.П. 1973. Биосистема и адаптация. Новосибирск: Наука. 73 с.
- Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. 2007. Пределы роста. 30 лет спустя. –М.: ИКЦ «Академкнига». 342 с.
- Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Методические указания МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест». 1999.
- Преображенский В.С., Райх Е.Л. 1974. Проблемы экологии человека и география. В кн.: Теория и методика географических исследований экологии человека. –М.: ИГ РАН. с. 12-22.
- Прохоров Б.Б. 2003. Формирование теории антропоэкосистем. В кн.: Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Т. 19. – С.-Пб.: Гидрометеиздат. с. 237-255.
- Раппопорт А.В. 2004. Ботанические сады и их почвы как пример устойчивого развития городских экосистем – В кн.: Международная научно-практическая конференция МГУ-СУНИ «Человечество и окружающая среда». 26-28 окт. 2004 г., Россия, Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова. Сборник материалов. –М.: Изд. МГУ. с. 92.
- Реймерс Н.Ф. 1974. Экология человека как междисциплинарная научная отрасль. В кн.: Теория и методика географических исследований экологии человека. –М.: Изд. ИГ РАН. с. 29-37.
- Реймерс Н.Ф. 1990. Природопользование. Словарь-справочник. –М.: Мысль. 639 с.

- Реймерс Н.Ф. 1992. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. –М.: Изд. центр «Россия молодая». 363 с.
- Сукачев В.Н. 1964. Основы лесной беогеоценологии. –М.: Наука. 22 с.
- Сочава В.Б. 1978. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука. 319 с.
- Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. ФЗ-№ 7. Принят Государственной Думой 20 декабря 2001г.
- Федеральный закон РФ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г. ФЗ-№331. Принят Государственной Думой 2 ноября 2011 года.
- Хлобыстов Е.В. 1998. Методология анализа и нормирования экологической безопасности промышленного производства. Экология городов и рекреационных зон: матер. междунар. научн.-практ. конф. Одесса. с. 87-94.
- Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. 1981. Эволюционное учение. – М.: Высшая школа. 343 с.
- Kinne O. 1997. *Marine Ecology Progress Series*, v. 153, No 1-3.
- Tansley A.G. 1935. The use and abuse of vegetation concepts and terms. *Ecology*. v. 16. No 3. 284-307.
- Wackernagel M., Schulz N., Deumling D., Linares A.C., Jenkins M. et al. 2002. Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy. *Proc. of the Acad. of Sci.* v. 99, No. 14. pp. 9266-9271.