

УДК 001.89

Шемавнѐв В.И., Дырда В.И.

## СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Розглядаються деякі важливі проблеми стійкого розвитку в контексті глобальної безпеки і захисту людства, довкілля і об'єктів техносфери від природних і техногенних аварій і катастроф.

### MODERN ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN A CONTEXT OF GLOBAL SAFETY

Some vital issue of a sustainable development in a context of global safety and protection of mankind, environment and objects of a technosphere from natural and man-caused failures and catastrophes are considered.

#### 1 Введение

В настоящей работе рассматриваются некоторые важные вопросы устойчивого развития в контексте основных проблем глобальной безопасности и защиты человечества, среды обитания и объектов техносферы от природных и техногенных аварий и катастроф. Исследуется триединство антропогенной системы «человек — среда обитания — техносфера» и антипод этой системы — триединство факторов риска: антропогенных, экологических и техногенных.

Указанная в заголовке тема, несмотря на огромный публицистический материал и многочисленные международные научно-практические и политические конференции к сожалению не получила своего практического воплощения и для большинства читателей является своего рода *terra incognita*. Поэтому авторы считают своевременным и необходимым изложить в сжатой форме свое отношение к затронутому вопросу.

Человечество в XXI веке переживает один из самых трагических моментов своей истории. Этот момент сопровождается условиями, совершенно отличными от всей предыдущей истории цивилизаций. Прежде всего — это ускоренный индустриальный рост регионов, варварская эксплуатация природы и, как следствие, экологические бедствия, высокая концентрация людей на ограниченных площадях, резкий рост природных и техногенных аварий и ката-

строф, невиданные эпидемии, голод, локальные войны. Безопасность человечества поставлена под сомнение. Издавна известны кризисы, вызываемые стихийными силами природы — землетрясения и наводнения, засухи и голод, эпидемии. Эти кризисы порождались внешними причинами, силами природы, человек являлся лишь жертвой их, а не причиной. Современные кризисы являются результатом деятельности самого человека, результатом неконтролируемого взаимодействия с окружающей средой — это, так сказать, «антропогенные» кризисы. По мнению Вернадского, деятельность человека соизмерима с деятельностью природы, что подтверждают экологический, сырьевой и энергетический кризисы.

Ниже в той или иной мере затрагиваются три глобальных вопроса:

1. Что является движущей силой эволюции человечества на Земле?

2. Что представляет собой процесс развития биологической жизни на Земле? Мир был «заведен» ранее и ранее же установлен Порядок и мы движемся к Хаосу, т.е. энтропия системы все время повышается, что собственно и соответствует второму началу термодинамики? Или же, как утверждают в последнее время биологи, жизнь на Земле развилась из примитивных форм и эволюционирует к высшим формам, порядок системы все время повышается, а мера беспорядка, т.е. энтропия, повышается лишь локально и второе начало термодинамики не совсем применимо к биологическим структурам.

3. Кто мы, откуда пришли и куда идем? Человек является царем Природы или только ее составной частью?

Получить однозначные ответы на эти извечные вопросы вряд ли возможно. Ниже преследуются сугубо практические цели, сводящиеся в основном к перечню социальных законов и некоторых эмпирических правил безопасности, соблюдение которых обеспечило бы обществу устойчивое развитие.

На изучение этого весьма важного для существования биосферы Земли вопроса направлены усилия многих ученых мира. Об этом свидетельствуют и многочисленные публикации, часть кото-

рых цитируется ниже [1-21], и общественные организации, занимающиеся вопросами экологии, и все возрастающее число международных конференций, среди которых можно назвать наиболее представительные: Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), Всемирная конференция по уменьшению опасности стихийных бедствий (Йокогама, 1994), Научно-практическая конференция «Спасение, защита, безопасность — новое в науке, технике, технологии» (Москва, 1995), Конференция по устойчивому развитию (США, 1997, Япония, 1997) и многое другое.

Переход к устойчивому развитию общества должен обеспечить сбалансированное решение социально-экономических задач, проблем сохранения окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения жизненных потребностей нынешнего и будущих поколений. Социально-экономический аспект требований к процессу устойчивого развития, выработанный Конференцией ООН, предопределяет реализацию в глобальном масштабе комплекса мер, направленных на сохранение жизни и здоровья человека, борьбу с преступностью и нищетой, изменение структуры потребления, регулирование роста населения, содействие устойчивому развитию регионов, международное сотрудничество, учет экологических требований при принятии решений [14].

Экологический аспект устойчивого развития предполагает сохранение окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов — охрану экосферы, сохранение биологического разнообразия, безопасное использование биотехнологий, решение проблемы отходов.

Вопросы, рассматриваемые ниже, имеют в конечном итоге сугубо прикладной характер. Вместе с тем их значение в полной мере можно оценить лишь в контексте таких глобальных понятий, как эволюция человечества, факторы риска, развитие техносферы, концепции защиты человечества, среды обитания и объектов техносферы от природных и техногенных аварий и катастроф.

Настоящая статья не претендует на полноту изложения: выводы носят дискуссионный характер; обобщения базируются на кон-

кредном материале публикаций по безопасности; проблема безопасности в глобальном смысле рассмотрена неполно; сообщение в целом имеет концептуальный характер.

При построении классификации факторов риска автор использовал постулат о триединстве мира: бытие и мышление существуют в триедином ритме; мерность солнечной Галактики в центре равна 3,0017

## 2 Современные понятия устойчивого развития

Горе тем, кто зло называет добром, и добро злом, тьму почитает светом, и свет тьмою, горькое считает сладким, и сладкое горьким

*Исайя 2.20*

Как уже отмечалось, вступление человечества в третье тысячелетие сопровождается условиями, совершенно отличными от всей предыдущей истории цивилизации. Прежде всего — это ускоренный индустриальный рост крупных промышленных регионов, насыщенных сложными техническими системами (СТС) — такими, как атомные и тепловые электростанции, плотины водохранилищ, нефтяные терминалы, транснациональные магистрали, хранилища горючих, химических и ядерных веществ и др.; варварская эксплуатация природы и, как следствие, экологические бедствия — засухи, загрязнение рек и морей, истощение и эрозия почвы, исчезновение лесов и т.д.; урбанизация городов и высокая концентрация людей на ограниченных площадях — к 2010 году половина человечества будет жить в городах, общая площадь которых составит менее 3 % от общей площади суши Земли.

С другой стороны, растет количество природных и техногенных аварий и катастроф, что приводит в конечном итоге к резкому ухудшению окружающей среды, а их ликвидация и последующие восстановительные процессы затягиваются на многие годы и требуют огромных затрат.

Все это вместе привело к возникновению особых условий существования человечества, условий, совокупность которых можно

назвать техносферой, т.е. некоторой искусственной средой обитания.

На сегодняшний день становится очевидным, что вмешательство человека в Природу приблизилось к тому моменту, когда масса вещества и количество энергии, вовлекаемой в технократический оборот, становится соизмеримым с массой биологического вещества Земли. В этом случае биосфера как устойчивая структура активно взаимодействует с техносферой — структурой неустойчивой и постоянно растущей. Такое взаимодействие с точки зрения теории катастроф должно привести к некоторой бифуркации, которая может протекать двумя путями.

В первом случае может произойти жесткая потеря устойчивости системы, и это приведет обе структуры к разрушению.

Второй случае предусматривает мягкую потерю устойчивости, которая будет сопровождаться локальными катастрофами, в результате чего возникает новая структура, развивающаяся по своим, отличным от предыдущих, законам.

Возможен и особый путь развития, высказанный в свое время В.И. Вернадским. Этот путь предусматривает переход биосферы в новое качественное состояние — ноосферу, когда мозг всего человечества станет мозгом трансформированной в ноосферу биосферы и произойдет некоторый созидательный скачок.

Именно с этих позиций в последнее время и рассматривают технический прогресс и его последствия для существования человечества на Земле. Эти позиции требуют комплексного рассмотрения взаимоотношения человека с биосферой с учетом основных составляющих — технократической деятельности человека, экологических последствий этой деятельности, природных и техногенных аварий и катастроф, сопровождающих эволюцию человечества, и других явлений во всем их сложном коллективно-функциональном взаимодействии.

Здесь следует отметить, что господствующая в XX веке материалистическая модель мира, на первый взгляд строгая и рациональная, но практически не включающая в себя психофизическое звено, т.е. Человека, оказалась несостоятельной при объяснении

многих феноменом. Вот почему в третьем тысячелетии человечество все чаще оглядывается назад в поисках более фундаментальных положений, объясняющих единство природы и человека. Еще в первом столетии до нашей эры Тит Лукреций Кар в своем классическом произведении «О природе вещей» рассматривал землю как «великую мать богов, животного мира и человечества». Философ и поэт Григорий Сковорода в произведении «Диалог, або розмова про давній світ» говорил о единстве мира и человека: «А як у Бозі немає поділу, а є він єдністю, що простягається по всіх віках, місцях і створіннях, так Бог, і світ його, і чоловік його є єдиним».

Это единство системы «природа — человек» в XIX веке получило развитие в философии всеединства В. Соловьева, С. Булгакова, П. Флоринского и других представителей русского космизма, рассматривающего природу и человека как взаимовлияющие части некоего единого целого, Космоса и Универсума.

Ж.-Б. Ламарк, Тейярде Шарден позже В.И. Вернадский научно обосновали и развили теорию биосферы и ее взаимосвязь с антропосферой.

Рассмотрим основные составляющие этой теории, акцентируя внимание, прежде всего, на факторах риска. Но предварительно более подробно рассмотрим концепцию В.И. Вернадского.

В середине прошлого века В.И. Вернадский [1, 2] опубликовал свою концепцию эволюции биосферы Земли как единого космического, геологического, биогенного и антропогенного процесса. В этой концепции он изложил и развил понятия о живом веществе и косной материи, о роли человечества в развитии биосферы, о мировом значении научной мысли как планетного и о неизбежности превращения биосферы в ноосферу (от греческого слова «ноос» — разум).

В кратком изложении научно-эмпирические обобщения В.И. Вернадского сводятся к следующему.

1. Живое вещество как совокупность живых организмов, находящихся в биосфере, составляет примерно 0,25 % от ее веса и развивает огромную свободную энергию, создавая основную геологически проявляющуюся силу и определяя все процессы, протека-

ющие в биосфере. Величина пространства, занятого живыми организмами, ограничена, поэтому количество живого вещества на Земле примерно постоянно. Между живыми веществом и косной материей, к которой относятся горные породы, вода, газы и др., существует глубокое отличие, как в пространственном, так и во временном отношении. Процессы в живом веществе протекают в масштабе исторического времени, в косной материи — в масштабе геологического. Живое вещество обладает особым пространственно-временным континуумом. Проявлением особого состояния пространства-времени. Состояние пространства, занятого живым веществом, характеризуется особой геометрией, отличной от Эвклида и отвечающей одной из форм пространства Римана.

2. Изменение биосферы человечеством не случайным процесс, а определенный закономерный этап эволюции Земли. Этот эволюционный процесс обладает особым геологическим значением благодаря тому, что создал новую геологическую силу — научную мысль человечества. Под ее влиянием и воздействием человеческого труда биосфера переходит в новое состояние — ноосферу. Научная мысль проявляется в форме логической обязательности и логической непререкаемости ее основных достижений. Она не может приводить к результатам, противоречащим тому геологическому процессу, созданием которого она является. По существу, научная мысль как проявление живого вещества является процессом, обладающим свойствами направленности и необратимости.

3. Переход биосферы в ноосферу является природным явлением, более глубоким и мощным, чем человеческая история. Он отвечает биологическому единству и равенству всех людей и требует проявления человечества как единого целого не только в аспекте личности и государства, но и в планетном масштабе. Человечество как живое вещество становится единым целым, с единым информационным пространством, т.е. становится функцией биосферы в определенном ее пространстве-времени и, следовательно, вслед за А.П. Павловым [2] можно утверждать о наступлении антропогенной эры.

Интересным в рассматриваемом контексте является утверждение В.И. Вернадского о том, что ноосфера — последнее из многих состояний эволюции биосферы, а основной геологической силой, создающей ноосферу, является рост научного знания. Процесс этот непрерывный и необратимый, и в общих случаях независимый от человека.

Справедливости ради, следует сказать, что подобные мысли высказывались задолго до В.И. Вернадского, правда в несколько сугубо поэтическом виде. Г.Сковорода считал науку основным источником всего сущего: «Насіння всіх наук ховаються всередині людини, тут приховане їхнє джерело, а хто бачить його? Це одне невичерпне джерело всього блага і блаженства нашого, воно само є оте блаженство, безпричинний податок, безпочаткова причина, в якій і від якої все...». Вслед за ним и Т.Шевченко повторил: «...дивуюся, чому не йде апостол правди і науки».

Из рассматриваемой концепции В.И. Вернадского можно выделить по крайней мере три обобщающих положения:

1) человечество является важнейшей силой, определяющей все процессы, протекающие в биосфере; доля человечества в живом веществе Земли не может возрасть бесконечно; существует некоторый критический предел, после которого может включиться механизм самоистребления;

2) человечество становится пространственно-распределенным надорганизмом, обладающим единым информационным полем, существующем в едином пространственно-временном континууме и управляемым в общих случаях едиными биологическими и общественными законами;

3) основной движущей силой эволюции человечества и, следовательно, основным показателем ноосферы является рост научного знания.

В этих обобщающих положениях заключены не только основополагающие факторы эволюции человечества, но в них заложены также и основные факторы риска, среди которых можно выделить три основных: антропогенные, экологические, включая природные, и техногенные.

Следует указать, что отмеченные факторы риска связаны между собой в прямом смысле и с помощью довольно сложных обратных связей. Их взаимовлияние просматривается на всех уровнях исследований, и рассмотрение одного из них в отрыве от других возможно лишь для сугубо конкретных случаев; в глобальном смысле картина будет всегда искаженной. Т.е. мы можем говорить о триединстве антропогенной системы «Человек — среда обитания — творения Разума Человека» и как об антиподе этой системы о триединстве факторов риска — антропогенных, экологических и техногенных. Рассмотрим их более подробно.

### **3 Факторы риска**

#### *3.1 Антропогенные факторы риска*

Человек есть мера всем вещам —  
существованию существующих и несущест-  
вования несуществующих

*Протагор*

Можно выделить по крайней мере три основных фактора: неконтролируемый рост населения, т.е. катастрофическое увеличение доли человечества в общей массе живого вещества Земли; антропогенное давление на биосферу, приводящее к уменьшению площади, пригодной для существования живых организмов, и психофизические особенности человека, мозг которого, по мнению Н.П. Бехтеревой, не мог быть создан на Земле и является порождением Космоса. Что касается неконтролируемого роста населения, то достаточно привести следующие данные [18]: в начале нашей эры численность населения планеты составляла примерно 250 млн.; в начале XIX века — 12 миллиард; 1930 г. — 2; 1961 г. — 3; 1972 г. — 3,7; 1995 г. — 5,6. По мнению Д. Форрестела, рост численности населения обуславливает экономический прогресс, а это, в свою очередь, стимулирует рост населения.

Антропогенное давление на биосферу стало особенно заметным в последнее время в связи с резким сокращением площадей, пригодных для жизни человека, уменьшением биоразнообразия, экологическими катастрофами. По данным Ковды В.А. (1975 год), человечество на современном этапе развития эффективнее осталь-

ного животного мира в 2 тыс. раз: объем отходов органического происхождения биосферы равен  $10^7$  т в год, а человечество —  $2 \cdot 10^{10}$  т в год. Производственные мощности техногенного общества удваиваются каждые 10-15 лет, и адекватно этому увеличивается степень загрязнения биосферы.

Что же касается психофизических особенностей человека, то, начиная от Сократа до Монтеня, Паскаля, Жан-Жака Руссо и последующих философов, этот вопрос обсуждался обязательно с такими понятиями как неуверенность, противоречие, заблуждения, отклонение от правил: регрессия генетических программ, неочерченность границ между реальным и воображаемым, буйство фантазии, превышение меры, психоаффективная нестабильность и т.д. Человек представлялся не только как человек разумный (*homo sapiens*), но и как человек безумный (*homo demens*). Он вообразил себя царем Природы, не будучи готовым к этому. Его деятельность связана с внедрением в мир неупорядоченности. Если порядок в природе связан с преобладанием гомеостаза, регулирования и запрограммированности, то человеческий порядок имеет изрядную долю беспорядка. По мнению Эдгара Морена, в природе меньше беспорядка, чем в жизни человечества; человеческая истина допускает ошибку, человеческий порядок допускает беспорядок.

Такие пессимистические прогнозы, являющиеся порождением иррационально-механистического подхода, характерного для последних двух веков, не позволяли объяснить сущность человека, его причинно-логическую связь с природой. Однако и последующие изыскания в этой области мало что смогли добавить к уже известным положениям. Даже лучшие и умнейшие представители цивилизации были весьма далеки от понимания истинной роли человека и видели только его могущественную сторону. Достаточно привести знаменитое высказывание Френсиса Бэкона о том, что могущество человека имеет своей основной целью служить покорению природы и не мене знаменитое утверждение И.Мичурина «...нам нечего ждать милости от природы».

Вот почему на пороге третьего тысячелетия мы должны отметить, что наши знания в области всеединства системы «человек —

природа» весьма ограничены. Однако мы должны согласиться и с тем известным фактом, что если бы принципы естественного отбора в полной мере распространялись на человечество, то его существование давно бы прекратилось. Природа не потерпела бы существа, наделенного такими противоречивыми чертами, так мало приспособленного к окружающей среде, так много берущего и так мало дающего взамен. Человечество единый биологический вид, который не живет в гармонии с природой и вносит в ее жизнь существенный беспорядок. Если подходить к этому вопросу с позиции классической термодинамики и рассматривать человечество как открытую подсистему в общей системе природы, то следует признать, что на заре развития самоорганизация человечества, его гармоничная связь с природой были значительно выше; так называемая цивилизация внесла беспорядок в эту взаимосвязь и поставила общность людей на грань всеобщего хаоса, подвела к черте самоистребления.

Однако логика жизни, удивительная выживаемость человечества и его несомненное господство на планете заставляют по-другому отнестись к антропогенной парадигме, которая предусматривает учет не только разнообразия психофизических особенностей людей, но и учет экзистенциально-бытийных характеристик человека. Каждый человек является самоочевидностью, автономным существом, способным к ответственности, выбору, познанию мира, коммуникации и изменению своего бытия.

По-видимому, следует все же признать правомочной весьма распространенную, но все же очень туманную идею, что человек уникальное и единственное в своем роде создание природы, часть некоего Универсума. Его природа двойственна и подобно колесу: одной частью он касается земли, в остальном же пребывает в космосе (Оптинский старец Амвросий). Двумя основными терминами, составляющими дихотомию учения о человеке, является видимая натура, т.е. его телесная оболочка, и невидимая, т.е. его духовная сущность. Г. Сковорода в произведениях «Потік змінний», рассматривая единство трех миров, отмечал именно эту двойственность человека: «... перший — макрокосмос, що складається із численних

світ-світів; другий — мікrokосмос-людина; третій — світ символів або Біблія. Кожен із світів має дві «натури», видиму і невидиму. Рушійною силою, первинною є «натура» духовна, невидима».

Как видно, у человека движущей силой является духовная сущность, его знания, способные преобразовать мир, но вместе с тем являющиеся одним из основных факторов риска.

Отмеченные факторы риска, будучи важнейшими сами по себе, в сочетании с экологическими и природными катастрофами, уменьшением естественной среды обитания, негативными последствиями цивилизации — все возрастающим накоплением ядерного, химического и бактериологического оружия, экологическими бедствиями и т.д. — могут привести к включению необратимого механизма самоистребления человечества. Можно привести лишь один, но весьма важный пример. Часть биомассы, которая потребляется человечеством, постоянно возрастает, и к середине XX века достигла 10 % против 0,1 % в конце XIX века. Деятельность человечества уже привела к серьезному нарушению равновесия на Земле, которое было достигнуто в процессе биологической эволюции на протяжении многих миллионов лет. Сегодня биосфера не в состоянии компенсировать в глобальном измерении нарушения, вызванные антропогенным давлением.

Следствием этого процесса является изменение качественных характеристик человечества. Действием закона природного отбора уже не является определяющим, человечество перестает быть совокупностью индивидуумов и становится единым целым, некоторым пространственно-распределенным надорганизмом, развитие которого определяется не только биологическими законами, но и общественными законами, выработанными в процессе длительной эволюции и постоянно изменяющимися в зависимости от внешних условий.

По мнению ученых, именно этот путь развития обеспечил человечеству уникальные особенности: совершенные формы самоорганизации, самый низкий уровень энтропии, совершенные формы создания и переработки энергии и информации, наибольшую дина-

мику розвитку. Древние были правы: Человек — это целая Вселенная, все что было и может быть.

В этом контексте становится ясным сокровенный смысл слов Державина: «Я связь миров, повсюду сущих, я крайняя степень вещества, я средоточие живущих...». Человек — единственное живое существо на земле, являющееся связью времен, связью между прошлым и будущим, альфой и омегой живой материи. Протагор утверждал: «*homo mensura omnium rerum*», т.е. человек — мера всех вещей. Человек, и прежде всего его знания, являются единственным известным нам источником информации. Мировое информационное поле, о котором в последнее десятилетие так много говорят, существует и пополняется исключительно благодаря разумной деятельности человечества в целом. Каждый индивидуум вносит свой посильный вклад. Прав поэт: «... так создает гармонию Вселенной ничтожных сил суммарный результат».

Вместе с тем именно человек является основным виновником негативных изменений окружающей среды. Человек представляет лишь один из 10 млн. биологических видов, обитающих на Земле, однако он потребляет около трети мировых запасов пресной воды и расходует примерно половину общего объема продукции фотосинтеза, вырабатываемой на суше. Будучи господствующим видом на земле, человек должен нести полную моральную ответственность за окружающую среду и за все негативные процессы, происходящие в ней, в том числе и происходящие по его вине.

И здесь опять следует признать, что мысли эти далеко не оригинальны, и во все времена цивилизации возникала идея об ответственности человека за все, что совершается в мире.

В качестве подтверждения этому достаточно процитировать философские размышления Г. Сковороды: «Всі створіння є грубі службові органи цих властивостей верховного естества; лиш людина є найбагородніше його знаряддя, що має перевагу свободи і повну волю собі».

Деятельность человечества в последние годы привела к таким глобальным изменениям среды обитания, что многие ученые усматривают в них признаки апокалипсичности, т.е. переживания исто-

рии человечества как некоторого трагического конца. Это нашло свое отражение и в своеобразной трактовке основного закона термодинамики. Согласно второму закону — энтропия мира стремится к максимуму, и ее рост неизбежно приведет любую систему к хаосу. Если этот закон в полной мере применим и к биологическим системам, а предпосылок к этому более чем достаточно, то перед человечеством открывается перспектива всеобщего трагизма бытия, которому грозит снижение к первобытной туманности, к самым низшим формам его существования. Ницше выразил это вполне прозаично: «На всех своих путях человечество заходит в тупик».

В последние годы получили развитие идеи, согласно которым второй закон термодинамики не совсем применим к живым организмам. Росту энтропии противостоит самоорганизация живого вещества. Используя изложенные выше концепции В.И. Вернадского, можно предположить, что в нашем мире для поддержки общечеловеческой организованности действуют разумные силы. В противном случае рост энтропии, т.е. увеличение беспорядка в обществе, давно привело бы к всеобщему хаосу.

В этой контексте и апокалипсичность воспринимается не как неизбежный конец, а как идея создания обновленного мира, прорыв человечества к существованию в новом качестве. Человечество само создало проблемы; и есть оптимистические предпосылки, что человечеством же эти проблемы будут решены.

### *3.2 Экологические факторы риска*

Где царствует неустойчивость, там  
всегда катастрофы

*И. Пригожин*

В последние годы хозяйственная деятельность человека приобрела такие масштабы, что нормальное функционирование биосферы оказалось практически невозможным. Наступает время, когда дальнейшее приращение емкости искусственной среды обитания человека, т.е. дальнейшее увеличение выпуска конечной продукции, сопровождается такой же, а может быть, и большей потерей емкости естественной среды, и когда поэтому суммарная емкость прекращает свой рост.

Так, за последние 40 лет приведена в негодность пятая часть верхнего почвенного слоя Земли; примерно восьмая часть возделываемых земель утрачена в результате опустынивания, заболачивания и засоления; более чем на треть возросло содержание газов в атмосфере, вызываемых парниковым эффектом, который приводит к потеплению климата; примерно на треть сокращена и фактически превращена в биологическую пустыню площадь, занимаемая лесами еще в 1950 году; более чем на 5 % разрушен озоновый слой планеты [13].

Чрезмерная концентрация промышленных и сельскохозяйственных предприятий в Украине привела к катастрофическому загрязнению земли, воды и воздуха; в атмосферу ежегодно выбрасывается свыше 17 млн. тонн вредных веществ; в большинстве промышленных городов загрязнение воздуха в 10-15 раз превышает допустимую концентрацию. Из 60,4 млн. гектаров земли в Украине треть поражена эрозией, количество гумуса снизилось в шесть раз, площадь кислых земель увеличилась на 30 %. Засоленных — на 25 %. В Карпатах площадь лесов сократилась более чем наполовину и становится в горных районах 53,5 %, а на равнинах менее 2 %. За последние 30 лет для строительства технических объектов было использовано более 2 млн. гектаров пахотной земли. По данным Всероссийского Конгресса по вопросам рационального природопользования в России из 130 млн. гектаров пахотной земли 54 млн. поражены эрозией, 4 млн. гектаров засолено, 1 млн. заражены радионуклидами.

Как видно из примеров, развитие биосферы и антропосферы во многом противоречиво: антропосфера вытесняет биосферу. Прежде всего это касается почвы. Общая площадь почв за последнее столетие не только не выросла, но во многих регионах существенно сократилась.

Происходит наиболее интенсивное исчезновение биологических видов. Сейчас на Земле существует примерно 10 млн. видов, и естественная скорость их исчезновения составляет 4 вида в год. По мнению [13] в течение ближайших десятилетий будут исчезать около 50 тыс. видов в год. При этом, в отличие от других гло-

бальных экологических проблем, исчезновение видов носит абсолютно необратимый характер, и пагубные последствия этого процесса могут сказаться в самом ближайшем будущем. Уменьшение биоразнообразия связано с целями рядом важнейших функций, выполняемых природными экосистемами, в число которых входят: защита водоразделов, регулирование микроклимата, поглощение загрязняющих веществ, образование и сохранение почвенного покрова, преобразование солнечной энергии в химические соединения, что необходимо для обеспечения жизнедеятельности всех живых организмов, включая человека.

Уменьшение естественного биогеоценоза, вымирание разных видов связано в значительной степени с хозяйственной деятельностью человека. Если в естественном биогеоценозе в первую очередь развивается многообразие, то человек исключительно из естественных побуждений стремится к однообразию: ограниченное количество наиболее подходящих видов растений, небольшое число видов животных, рыб и т.п.

В сфере горно-металлургического и химического производства деятельность человека стала соизмеримой с деятельностью геологических процессов, протекающих на Земле. Вследствие выбросов в атмосферу углекислого и других газов возникает парниковый эффект: ежегодно средняя температура планеты повышается на 0,02 °С, что может привести к таянию ледовых континентов и затоплению части Земли.

Иначе говоря, сейчас невозможно повышать производительность труда без усиления антропогенного давления на биосферу. Нельзя одновременно сберечь труд и энергию, так как эти два процесса несовместимы. Ставятся под сомнение беспредельные возможности НТП, а экологические ограничения могут служить барьером для роста производительности труда.

Если планируемый ход развития НТП неизбежно приведет, и уже приводит сейчас, к глобальным противоречиям, то реальный НТП, сопровождаемый авариями и катастрофами типа Чернобыльской, существенно приблизит то время, когда сокращение среды обитания человека поставит на грань существования целые гос-

ударства. Поэтому у человечества должны выработаться устойчивые представления об экологическом императиве как совокупности условий, нарушение которых будет иметь для цивилизации катастрофические последствия. Экологический императив в ряде случаев может существенно изменить императив нравственный и привести к отмене действующих законов и правил.

Экологические факторы риска могут поставить, и уже ставят в ряде случаев, человечество перед альтернативой дальнейшего развития техносферы в том направлении, которое было выбрано в прошлом веке, и с которым мы входим в третье тысячелетие. Самые большие успехи человечества в области создания техносферы — ракетно-космическая и ядерная техника, транспортные системы, достижения в области химического производства, сложные технические системы, урбанизация городов и ряд других — сопровождаются чудовищными техногенными авариями и катастрофами и в конечном итоге приводят к уменьшению среды обитания. Это процесс усугубляется все возрастающим числом природных катастроф: землетрясений, селей, наводнений, тайфунов, вулканической деятельности.

Достижения науки как высшее проявление человеческого разума оказались далеко не всегда благоприятными для эволюции человечества в рассматриваемом контексте. Прав Экклезиаст «...во многой мудрости много печали; и кто умножает познания, умножает скорбь».

### *3.3 Техногенные факторы риска*

Стучалась беда, но считалось всегда,  
что есть дела поважнее

*Киплинг, «Дамба»*

Наиболее актуальной проблемой современности является опасность людей и окружающей среды, рабочих процессов и технологий, машин, оборудования, сложных технических систем и уникальных сооружений. Крупнейшие техногенные аварии и катастрофы, имевшие место в последнее десятилетие, унесли многие тысячи человеческих жизней, причинили большой и часто невос-

полнимый урон окружающей среде. Непосредственные затраты на ликвидацию последствий от них достигают миллиарды долларов.

В настоящее время на территории стран СНГ, в том числе Украины, продолжают эксплуатироваться сотни потенциально опасных промышленных объектов. Ускоренное развитие промышленности Украины, перестройка ее экономики и структуры производства в направлении повышения рентабельности, являющиеся основой экономического прогресса, невозможны без освоения новых, современных технологий, требующих реализации сложных технических проектов.

Насыщение народного хозяйства Украины сложными техническими системами повышенного риска и низкой надежности в зонах высокой концентрации населения резко усиливают опасность крупных техногенных и природно-техногенных аварий и катастроф. Тяжелые последствия от разрушений, взрывов, пожаров, крушений, выбросов радиоактивных и других вредных веществ и т.д. усиливаются при возникновении природных катастроф.

К наиболее тяжелым и, по-видимому, невосполнимым последствиям, привели аварии и катастрофы техногенного характера, происшедшие на атомных реакторах в США и в Украине, на предприятиях нефтегазохимического комплекса в США, ФРГ, России, Мексике; на трубопроводных системах США, Италии, России; на железнодорожном и морском транспорте (Россия, Норвегия, Англия) и т.д., а также природно-техногенного и природного характера; разрушения жилых и промышленных объектов при землетрясениях, ураганах, цунами, наводнениях, селях, динамическом проявлении горного давления (Украина, Грузия, Армения, Туркмения, Россия, США, Япония, Иран и др.).

Эти катастрофы по силе их влияния выходят за рамки национальных и приобретают глобальное значение. Несмотря на значительное различие в экономическом и культурном развитии большинство стран испытывают одинаковую незащищенность перед угрозой аварий и катастроф. Ни одна страна, независимо от ее размеров и потенциала, не имеет достаточно ресурсов, чтобы ликвидировать опасность стихийных бедствий.

Крупнейшие аварии и катастрофы по своим экологическим, экономическим и социальным последствиям не имеют политических, национальных и географических границ. Поэтому всем странам, подверженным одинаковому риску, выгодно тесное сотрудничество.

На конференции «Прогнозирование и предупреждение — основа стратегии» (Йокогама, май, 1994 г.) был проведен анализ распространенности природных катастроф на основе изучения 5200 природных явлений в пределах различных территорий Земного шара, произошедших за 30 лет (1962-1992 г.г.). Анализ проводился для «существенных катастроф» по трем категориям факторов — величине ущерба, числу пострадавших и числу погибших. Результаты анализа показали следующее: число природных катастроф возросло в 4,1 раза; число «существенных катастроф» по пострадавшим людям возросло в 3,5 раза и по погибшим в 2,1 раза.

Особенно уязвимыми в отношении аварий и катастроф являются крупные города и промышленные регионы. В этом отношении Украина и Россия обладают особым статусом, так как их территории насыщены сложными инженерными сооружениями: атомные электростанции, нефте- и газопроводы, транспортные системы, плотины водохранилищ и т.д. В этом случае особую опасность представляют многоступенчатые, или так называемые синергетические катастрофы, когда стихийные бедствия порождают техногенные аварии и, наоборот, — технические аварии усугубляются в дальнейшем катастрофами природного характера.

Существование такой тесной взаимосвязи между природными, техническими и экологическими катастрофами и предопределяет теорию и стратегию борьбы с катастрофами, заключающуюся в прогнозировании и предупреждении аварий и катастроф.

В документе, получившем название «Йокогамские обращения», эта идея выглядит следующим образом: «С точки зрения достижения целей и задач Десятилетия, предупреждение бедствий, смягчение их последствий и обеспечение готовности к ним представляет собой более эффективные средства, нежели реагирование на бедствие. Меры реагирования на бедствия сами по себе не яв-

ляются достаточными, поскольку они позволяют добиться лишь временных результатов исключительно высокой ценой. Превентивные меры способствуют достижению долгосрочных улучшений в области безопасности и имеют ключевое значение для комплексной борьбы с бедствиями».

Реализация этой новой стратегии возможна лишь в случае разработки методов и средств прогнозирования и предупреждения. К числу основных мероприятий относится:

- а) оценка риска;
- б) превентивные меры;
- в) предупреждение и готовность.

В этом контексте катастрофы следует рассматривать не как природное явление само по себе, а как результат взаимоотношений природы и общества. Поэтому стратегия развития городов и регионов должна учитывать и существование проблемы стихийных бедствий.

#### **4 Выводы**

Если можно допустить существование аварий и катастроф, как отклонение от недостижимого идеала, то лозунг «В XXI век без катастроф», мягко говоря, практически неосуществим. Число природных и техногенных аварий и катастроф неуклонно растет и в XXI веке их будет несравненно больше, чем в XX. Причин тому много, но главные из них можно выделить в виде следующих отдельных тезисов:

- неконтролируемый рост населения и его концентрация на ограниченных регионах Земли;
- интенсивное исчезновение биологических видов Земли;
- огромные запасы вооружения — ядерного, химического, бактериологического, его неконтролируемый рост и недостаточно контролируемое распространение; появление психотропного оружия, последствия применения которого трудно предсказать;
- незрелость общественного сознания, неумение лидеров, а зачастую и отсутствие таковых, видеть отдаленную перспективу, действовать в интересах всего Человечества;

- энтропия, как мера беспорядка общества, катастрофически возрастает: постоянные военные конфликты, голод во многих регионах, здоровье отдельных индивидуумов резко ухудшается, нравственные устои общества явно нарушены: беззастенчиво при явном попустительстве властей в большинстве стран мира пропагандируются секс, насилие, грязные пороки; радиационно-химическое загрязнение приводит к наследственным мутациям, т.е. к изменению генофонда;
- уменьшается среда обитания, ресурсы Земли катастрофически истощаются; в ближайшее время острыми вопросам станут нехватка питьевой воды, энергоресурсов, загрязнение воздуха;
- варварское отношение к Земле: истребление лесов, загрязнение морей, рек, озер; эрозия и истощение почвы; такое насилие над природой приведет, а в ряде регионов уже привело, к экологическим бедствиям;
- спонтанное развитие техносферы: огромные заводы, транснациональные трубопроводы, нефтетерминалы, хранилища ядерных, химически активных веществ, плотины, атомные и тепловые электростанции, чудовищно развитые пути сообщения — авиационные, автомобильные, железнодорожные и морские перевозки;
- огромный разрыв по уровню научно и технической подготовки между создателями техники и специалистами, ее эксплуатирующими; анализ техногенных катастроф показал, что в большинстве случаев причиной катастроф является именно человеческий фактор;
- виртуальный (мнимый, созданный техническими средствами) мир информатики — индустрия развлечений компьютерных игр — уже начинает вытеснять объективную реальность, навязывая собственные ценности и законы;
- скорость технологических процессов опережает рост нравственно-этических законов; знания концентрируются в локальных регионах, у небольших групп людей, более того — устанавливается монополия на уже достигнутый уровень знаний, особенно в приоритетных областях науки, имеющих стратегическое значение;
- повышение безопасности сложных технических систем имеет свои ограничения как сугубо технические — надежность СТС и ее

структурных звеньев не может быть обеспечена на 100 % — так и чисто экономические.

Отсюда возможность перерастания проблемы безопасности как защиты населения от природных и техногенных аварий и катастроф к проблеме сугубо нравственно-этической. Если существует тайна всеединства мира, то смысл этой тайны, безусловно, имеет моральный характер. Человечество должно прийти к сознанию, что Земля является единственным домом, уникальной и бесценной средой обитания и выработать иммунную защиту против разрушения и зла, царящего сегодня в Мире. Мертвящее дыхание цивилизации должно смениться коллективным разумом и сохранить Землю для более разумно мыслящих потомков. В этом контексте уместны пророческие слова В.И. Вернадского [2]: «Но важен для нас факт, что идеалы нашей демократии идут в унисон со стихийным геологическим процессом, с законами природы, отвечают ноосфере. Можно поэтому смотреть на наше будущее уверенно».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский В.И. Начало и вечность жизни. -М.: Советская Россия, 1989. - С. 704.
2. Вернадский В.И. Научная жизнь как планетное явление. -М.: Наука, 1991. - С. 272.
3. Дырда В.И. Концепция безопасного функционирования сложных технических систем // Труды 1 Международного симпозиума по механике эластомеров, июнь 1994 г., г. Севастополь. —Днепропетровск: Полиграфист, 1995. -Том 1. — С. 102-125.
4. Дырда В.И. Концепции В.И. Вернадского и современные проблемы безопасности // Современные технологии в тяжелом и транспортном машиностроении. - 1995. - Днепропетровск.
5. Дырда В.И., Тимофеев В.Г. Некоторые вопросы глобальной безопасности // Научно-практическая конференция «Спасение, защита, безопасность — новое в науке, технике, технологии». Москва, 7-8 сентября 1995 г.
6. Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии. -1991. -№ 6.
7. Концепция риска в свете экологической безопасности Украины / Качинский А.Б. -Киев, 1993. -49 с. (Препринт / Национальный институт стратегических исследований, № 14).
8. Системный анализ определения приоритетов в экологической безопасности Украины // Качинский А.Б. - Киев, 1995. - 47 с. (Препринт / Национальный институт стратегических исследований, № 42).
9. Пирожков С., Селиванов В. Национальная безопасность Украины: современное понимание // Вестник АН Украины. -1992. -№ 9. - С. 3-10.
10. Махутов А. О приоритетных разработках ГНТП «Безопасность» // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. -1995. -№ 4.
11. Белов П. Принципы системного обеспечения безопасности населения // Про-

- блемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - 1995. - № 4.
12. Вишняков Я.Д. Генеральный алгоритм безопасности: концепция его отраслевых и региональных модификаций // Научно-практическая конференция «Спасение, защита, безопасность – новое в науке, технике, технологии». -Москва, 7-8 сентября 1995 г.
  13. Рейвен П. Почему это так важно // Наша планета. -1994. -№ 4.
  14. Концепция перехода Российской Федерации на модель устойчивого развития: Проект // Всероссийский съезд по охране природы. -Москва. 3-5 июня 1995 г.
  15. Легасов В. Проблемы безопасного развития техносферы // Коммунист. -1987. - № 8.
  16. Моисеев Н.Н. «Устойчивое развитие» или «стратегия переходного периода» // Избранные статьи и доклады 2-й международной конференции «Безопасность и экология горных территорий», Владикавказ, 1995 .
  17. Осипов В.И. Концептуальные основы экологической политики // Научно-практическая конференция «Спасение, защита, безопасность – новое в науке, технике, технологии». -Москва, 7-8 сентября 1995 г.
  18. Пастернак-Таранушенко Г. Демографічна складова економічної безпеки. // Вісник НАН України. - 1995. -№ 11-12.
  19. Шеманнѳ В.И., Гордиенко Н.А., Дырда В.И. Устойчивое развитие в контексте науки на рубеже тысячелетий // Геотехническая механика. –Днепропетровск. - 2001. –Вып. 28. –С. 3-26.
  20. Шеманнѳ В.И., Дырда В.И. Некоторые проблемы устойчивого развития крупных промышленных регионов (экотехнополисов) // Геотехническая механика. – Днепропетровск. -2003. –Вып. 31. –С. 3-33.