В процессе развития биосферы выделяют три этапа

Биосфера

* Два главных компонента биосферы - живые организмы и среда их обитания
* В ходе эволюции образуется уровень живых систем, так называемые биоценозы - совокупность растений, животных и микроорганизмов в локальной среде обитания.

Эволюция биосферы обусловлена тремя группами факторов:

* развитием нашей планеты как космического тела и протекающих в ее недрах химических преобразований
* биологической эволюции живых организмов
* развитием человеческого общества.
* Человек как особая форма жизни и существо, обладающее разумом, вносит принципиально новые элементы во взаимоотношения с природой. Он выступает как автономная целостность внутри биосферы.

Результаты жезнедеятельности человека стали частью окружающей среды..

* Второй этап развития биосферы Техносфера
* Техносфера - совокупность элементов среды в пределах географической оболочки Земли, созданных из природных веществ трудом и сознательной волей человека и не имеющих аналогов в девственной природе.

|  |  |
| --- | --- |
| Биосфера | Техносфера |
| Атмосфера  Гидросфера  Литосфера  биомасса | Атмосфера  Гидросфера  Литосфера  Техномасса  Космос |
| Эволюция к 19 веку | Эволюция после 19 века |
| Биомасса | Техномасса –совокупность всех существующих технических устройств и систем. |

Типы техновещества

1. Технические устройства, добывающие полезные ископаемые.
2. Технический блок по переработке полученного сырья.
3. Техника, средства потребления.
4. Технические системы по передаче и хранению информации.
5. Автономные и многофункциональные системы.
6. Техносистемы по переработке и утилизации отходов.

экономист и географ Г. Беш выделяет в мировом хозяйстве три крупнейшие отрасли:

* первичная (добыча природных ресурсов),
* вторичная (обработка добытой продукции)
* третичная (обслуживание производства: наука, управление)

Влияние техносферы

* Атмосфера
* Гидросфера
* Литосфера
* Климат
* Человек

1927г. Э. Леруа ввел понятие ноосфера- буквально как сфера разума.

Вернадский начал развивать концепцию «ноосферы» с начала 30-х гг. и употреблял понятие «ноосфера» в разных смыслах:

1) как состояние планеты, когда человек становится крупнейшей преобразующей геологической силой;

2) как область активного проявления научной мысли;

 3) как главный фактор перестройки и изменения биосферы.

От греч.Noos - разум + Sphaira - шар

* Ноосфера - высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и становлением в ней цивилизованного человечества, когда его разумная деятельность становится главным определяющим фактором целесообразного развития.

Гармоничная взаимосвязь всех составляющих структуры есть основа устойчивого существования и развития ноосферы.

* "Человек-Социум-Биосфера - Ноосфера".

Итак, что же ноосфера: утопия или реальная стратегия выживания? Труды Вернадского позволяют более обоснованно ответить на поставленный вопрос, поскольку в них указан ряд конкретных условий, необходимых для становления и существования ноосферы. Перечислим эти условия:

* заселение человеком всей планеты;
* резкое преобразование средств связи и обмена между странами;
* усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли;
* начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере;
* расширение границ биосферы и выход в космос;
* открытие новых источников энергии;
* равенство людей всех рас и религий;
* заселение человеком всей планеты;
* резкое преобразование средств связи и обмена между странами;
* усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли;
* начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере;
* расширение границ биосферы и выход в космос;
* открытие новых источников энергии;
* равенство людей всех рас и религий;

Проследим, насколько выполняются эти условия в современном мире и остановимся более подробно на некоторых из них.

Заселение человеком всей планеты.

Это условие выполнено. На Земле не осталось мест, где не ступала бы нога человека. Он обосновался даже в Антарктиде.

Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.

Это условие также можно считать выполненным. С помощью радио и телевидения мы моментально узнаём о событиях в любой точке земного шара. Средства коммуникации постоянно совершенствуются, ускоряются, появляются такие возможности, о которых недавно трудно было мечтать. И здесь нельзя не вспомнить пророческих слов Вернадского: "Этот процесс - полного заселения биосферы человеком - обусловлен ходом истории научной мысли, неразрывно связан со скоростью сношений, с успехами техники передвижения, с возможностью мгновенной передачи мысли, её одновременного обсуждения на всей планете."

До недавнего времени средства телекоммуникации ограничивались телеграфом, телефоном, радио и телевидением, о которых писал ещё Вернадский. Имелась возможность передавать данные от одного компьютера к другому при помощи модема, подключенного к телефонной линии, документы на бумаге передавались с помощью факсимильных аппаратов. Только в последние годы развитие глобальной телекоммуникационной компьютерной сети Internet дало начало настоящей революции в человеческой цивилизации, которая входит сейчас в эру информации. "Скоро можно будет сделать видными для всех события, происходящие за тысячи километров". Можно считать, что и это предсказание Вернадского сбылось.

Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами Земли.

Это условие можно считать если не выполненным, то выполняющимся. Возникшая после второй мировой войны Организация Объединённых наций (ООН) оказалась гораздо более устойчивой и действенной, чем Лига наций, существовавшая в Женеве с 1919 г. по 1946 г.

Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.

Это условие также можно считать выполненным, хотя именно преобладание геологической роли человека в ряде случаев привело к тяжёлым экологическим последствиям. Объём горных пород, извлекаемых из глубин Земли всеми шахтами и карьерами мира, сейчас почти в два раза превышает средний объём лав и пеплов, выносимых ежегодно всеми вулканами Земли.

Расширение границ биосферы и выход в космос.

В работах последнего десятилетия В.И.Вернадский не считал границы биосферы постоянными. Он подчёркивал расширение их в прошлом как итог выхода живого вещества на сушу, появления высокоствольной растительности, летающих насекомых, а позднее летающих ящеров и птиц. В процессе перехода в ноосферу границы биосферы должны расширяться, а человек должен выйти в космос. Эти предсказания сбылись.

Открытие новых источников энергии.

Условие выполнено, но, к сожалению, с трагическими последствиями. Атомная энергия давно освоена и в мирных, и в военных целях. Человечество (а точнее политики) явно не готово ограничиться мирными целями, более того - атомная (ядерная) сила вошла в наш век прежде всего как военное средство и средство устрашения противостоящих ядерных держав. Вопрос об использовании атомной энергии глубоко волновал Вернадского ещё более полувека назад. В предисловии к книге "Очерки и речи" он пророчески писал: "Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. ... Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить её на добро, а не на самоуничтожение? Дорос ли он до умения использовать ту силу, которую неизбежно должна ему дать наука?". Огромный ядерный потенциал поддерживается чувством взаимного страха и стремлением одной из сторон к зыбкому превосходству. Могущество нового источника энергии оказалось сомнительным, он пришёлся не ко времени и попал не в те руки. Для развития международного сотрудничества в области мирного использования атомной энергии в 1957 году создано Международное Агентство по Атомной Энергии (МАГАТЭ), объединявшее к 1981 году 111 государств.

Равенство людей всех рас и религий.

Это условие если не достигнуто, то, во всяком случае, достигается. Решительным шагом для установления равенства людей различных рас и вероисповеданий было разрушение в конце прошлого века колониальных империй.

Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.

Это условие соблюдается во всех странах с парламентской формой правления.

Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.

Трудно говорить о выполнении этого условия в стране, где ещё совсем недавно наука находилась под колоссальным гнётом определённых философских и политических построений. Сейчас наука от таких давлений свободна, однако из-за тяжёлого экономического положения в российской науке многие учёные вынуждены зарабатывать себе на жизнь ненаучным трудом, другие уезжают за границу. Для поддержания российской науки созданы международные фонды. В развитых и даже развивающихся странах, что мы видим на примере Индии, государственный и общественный строй создают режим максимального благоприятствования для свободной научной мысли.

Продуманная система народного образования и подъём благосостояния трудящихся. Создание реальной возможности не допустить недоедания и голода, нищеты и чрезвычайно ослабить болезни.

О выполнении этого условия трудно судить объективно, находясь в большой стране, стоящей на пороге голода и нищеты, как об этом пишут все газеты. Однако В.И.Вернадский предупреждал, что процесс перехода биосферы в ноосферу не может происходить постепенно и однонаправлено, что на этом пути временные отступления неизбежны. И обстановку, сложившуюся сейчас в нашей стране, можно рассматривать как явление временное и преходящее.

Разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать её способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения.

Это условие, особенно в нашей стране, не может считаться выполненным, однако первые шаги в направлении разумного преобразования природы во второй половине XX века несомненно начали осуществляться. В современный период происходит интеграция наук на базе экологических идей. Вся система научного знания даёт фундамент для экологических задач. Об этом также говорил Вернадский, стремясь создать единую науку о биосфере. Экологизация западного сознания происходила начиная с 70-х годов, создавая условия для возникновения экофильной цивилизации. Сейчас экстремистская форма зелёного движения оказалась там уже не нужной, поскольку заработали государственные механизмы регулирования экологических проблем. В СССР до 80-х годов считалось, что социалистическое хозяйствование препятствует угрозе экологического кризиса. В период перестройки этот миф развеялся, активизировалось движение зелёных. Однако в современный период политическое руководство переориентировалось в основном на решение экономических проблем, проблемы экологии отошли на задний план.

В мировом масштабе для разрешения экологической проблемы в условиях роста населения планеты требуется способность решения глобальных проблем, что в условиях суверенитета различных государств кажется сомнительным.

Исключение войн из жизни общества.

Это условие В.И.Вернадский считал чрезвычайно важным для создания и существования ноосферы. Но оно не выполнено и пока неясно, может ли быть выполнено. Мировое сообщество стремится не допустить мировой войны, хотя локальные войны ещё уносят многие жизни.

Таким образом, мы видим, что налицо все те конкретные признаки, все или почти все условия, которые указывал В.И.Вернадский для того, чтобы отличить ноосферу от существовавших ранее состояний биосферы. Процесс её образования постепенный, и, вероятно, никогда нельзя будет точно указать год или даже десятилетие, с которого переход биосферы в ноосферу можно будет считать завершённым. человеческого вмешательства в биосферные процессы под влиянием научных достижений. Надо в неё верить, надеяться на её пришествие, предпринимать соответствующие меры.

МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ БИОСФЕРЫ

Для прогнозирования возможных вариантов развития биосферы Земли и принятия на этой основе тех или иных решений мощным инструментом является моделирование. При исследовании экосистем и биосферы Земли в целом наиболее перспективными представляются методы имитационного моделирования сложных систем. Имитационные модели позволяют учесть большое число переменных и параметров биосистемы, имитировать множество явлений совершенно различной физической природы, отобразить глубинные свойства биосистемы с учетом ее структуры и механизма функционирования.

Основоположником глобального логико-математического моделирования с имитацией процессов на ЭВМ считается американский ученый, профессор Школы управления Массачусетского технологического института Д.Форрестер, который в начале 1970-х годов опубликовал книгу "Мировая динамика". В книге была предложена модель экономического развития общества, которая объединяла производственные, социальные и экологические аспекты. Основными факторами модели были выбраны: численность населения; капиталовложения (фонды); природные ресурсы; часть фондов, вкладываемая в сельское хозяйство; уровень загрязнения окружающей среды.

Сам автор рассматривал свою модель как предварительную попытку моделирования глобальных систем, отмечая, что многие важные переменные в ней опущены. Значение своей работы Д.Форрестер видел в том, что она "будет содействовать возникновению ощущения необходимости безотлагательного решения существующих проблем и укажет на эффективное направление работы для тех, кто решится исследовать альтернативы будущего". На основании проведенных модельных экспериментов Д.Форрестер сделал два основных вывода (рис.11.1):

* при сохранении современных социальных, демографических и других закономерностей с середины XXI века начнется деградация общества: сократится промышленное производство, снизится уровень жизни, уменьшится рождаемость и увеличится смертность, в итоге резко и значительно сократится численность населения;
* критическая ситуация развивается постепенно и незаметно, поэтому необходимы хорошо организованные прогнозы, полученные на основе сложных математических моделей, позволяющие найти оптимальные пути развития.

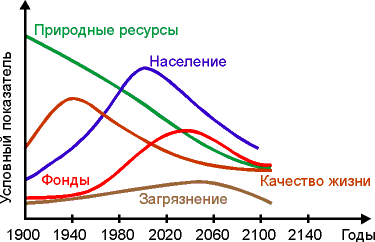


Рис.11.1. Вариант математического моделирования развития биосферы до 2100 года Д.Форрестера

В 1968 году по инициативе итальянского общественного деятеля и экономиста А.Печчеи был создан так называемый Римский клуб, в который вошли люди, обеспокоенные тенденциями развития мирового сообщества. В настоящее время Римский клуб объединяет 100 известных ученых, бизнесменов, политиков и общественных деятелей из 53 стран.

Первый доклад Римскому клубу был сделан группой ученых под руководством Д.Медоуза, который совместно со своей женой Д.Медоуз и коллегами И.Рандерсом и Ш.У.Беренсом представил клубу в 1972 году работу "Пределы роста". Само название доклада указывало на то, что необходимо разрушить прочно укоренившееся потребительское отношение к природе, представление о возможности неограниченного материального роста.

Основными параметрами модели Д.Медоуза были выбраны: загрязнение окружающей среды, использование невозобновимых ресурсов, капиталовложения, численность населения, обеспеченность населения продовольствием.

Результаты модельных экспериментов показали, что конечность размеров планеты неизбежно предполагает и пределы человеческого воздействия на биосферу (рис.11.2). Авторы работы пришли к выводу, что экологический кризис обусловлен не столько физическими, сколько культурными причинами: экологический кризис – это кризис культуры. По мнению авторов, при сохранении современных тенденций человечество ждет в XXI веке глобальная экологическая катастрофа-коллапс. В качестве мер, способных предотвратить эту катастрофу, авторы предлагают: "замораживание" производства, сохранение его роста на "нулевом уровне", а также "нулевой рост населения", достигаемый с помощью соответствующей социальной политики.

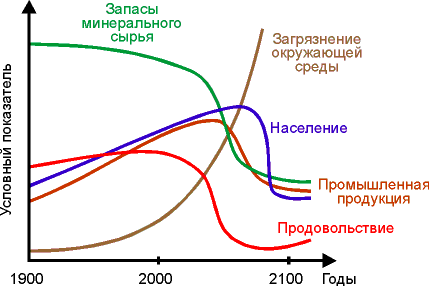


Рис.11.2. Модель глобального развития Д.Медоуза

С 1972 года Римскому клубу было представлено около 20 научных отчетов ученых разных стран. Кратко рассмотрим некоторые из них.

В 1977 году А.Печчеи опубликовал книгу "Человеческие качества", в которой в качестве причины современного неудовлетворительного состояния человеческого общества и окружающей среды назвал научно-техническую революцию. Основной акцент в книге сделан на человеческие, гуманистические качества человека и общества: "не может быть спасения до тех пор, пока народ сам не изменит к лучшему свои качества, нравы и поведение".

В 1991 году вышла работа А.Кинга и Б.Шнайдера "Первая глобальная революция", в которой выделены четыре неотложные проблемы, стоящие перед человечеством: демографическая, экологическая, продовольственная и энергетическая.

В 1992 году появилась новая работа Д.Медоуза "Новые границы роста", в которой возможности устойчивого экологического развития поставлены в зависимость от демографического и экономического роста. В [разделе 1.3](file:///C:\Documents%20and%20Settings\Tana\Рабочий%20стол\Рабочий%20стол\Текучка\Студенты\EKOL\_______\1\1.htm#Num3) мы уже приводили сформулированные Д.Медоузом требования, которым должно отвечать устойчивое развитие. В своей работе Д.Медоуз приводит формулу "глобального развития" (IPAT):

FORM11_1

где I – нагрузка на окружающую среду, P – население, A – благосостояние, T – технология (размер ущерба от внедрения данной технологии). Как подчеркивал Д.Медоуз, в этой формуле одинаково важен каждый компонент, и каждая часть человеческого сообщества может внести свой вклад в улучшение экологической обстановки: Юг – главным образом снижением рождаемости, Запад – разумным снижением потребления, Восток – технологическими улучшениями (под Югом, Западом и Востоком здесь понимается не столько географическое разделение человечества, сколько социально-экономическое).

В 1994 году появилась работа С.Хантингтона "Столкновение цивилизаций", в которой утверждается, что возможные будущие мировые конфликты могут определяться не экономическими или идеологическими причинами, а противоречиями в культурной сфере, противостоянием цивилизаций.

Большую известность получили также глобальные прогнозы, предложенные М.Месаровичем и Э.Пестелем ("Человечество у поворотного пункта"), А.О.Эррерой ("Латиноамериканская модель Баричоле"), В.Леонтьевым ("Будущее мировой экономики") и др.

Рассматривая предлагаемые разными учеными модели развития биосферы Земли, можно выделить две принципиально различные траектории развития: техносферную и ноосферную.

Техносферная траектория развития предполагает сохранение в основных чертах существующих в настоящее время тенденций и, как показывают модели Д.Форрестера, Д.Медоуза и других исследователей, рано или поздно приводит к экологической катастрофе.

Ноосферная траектория допускает три различных сценария развития: сценарий ноосферы как искусственно управляемой биосферы; усовершенствованный ноосферно-технологический сценарий устойчивого развития; экогейский сценарий развития.

Первый сценарий предполагает создание сложной системы безотходных производств и апеллирует к безграничным возможностям науки будущего. Но, если учесть современное состояние науки и техники, реальные возможности человечества, а также время, отпущенное человечеству до прогнозируемого глобального экологического кризиса, этот сценарий представляется утопией.

Второй сценарий носит компромиссный характер и в большей степени учитывает реальное положение дел. Он предполагает удовлетворение потребностей человечества за счет экономического роста, но ориентированного на энерго- и ресурсосберегающие технологии и максимально возможное безотходное производство в сочетании со стабилизацией численности населения. Критики такого сценария развития упрекают его в фактическом сохранении природопотребительской идеологии и этики. Подобный сценарий в принципе обеспечивает устойчивое развитие, однако, требует скорейшего решения многих весьма сложных научно-технических и демографических проблем.

Третий сценарий переносит центр тяжести на выработку человечеством новой экологической парадигмы (экогейской идеологии), альтернативной природопокорительной и природопотребительской в сочетании с мерами по сокращению населения Земли до 1 – 1,5 миллиарда человек. Однако практические пути реализации такого сценария при современных социально-экономических, политических, идеологических, культурных, исторических, религиозных, этических и других различиях в мире совершенно не ясны.

Какой из сценариев развития биосферы Земли реализуется, покажет будущее. Но любая из рассмотренных выше моделей определенно указывает на серьезные экологические проблемы, стоящие перед человечеством.

|  |
| --- |
| Ключевые слова и понятия:  имитационное моделирование, модель Д.Форрестера, модель Д.Медоуза, Римский клуб, формула "глобального развития", техносферная траектория развития, ноосферная траектория развития, экогейский сценарий развития |