



## ЭКОЛОГИЯ, ЭКОНОМИКА И ПРАВО

**А.И. ЧЕРТКОВ**

---

### *ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ, МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ*

---

Для управления современной экономикой необходимо обеспечить народное хозяйство специалистами широкого профиля вместо узкой специализации. Нужда в подобных специалистах — это возрождение “русского метода” в подготовке кадров. Такой подход не новшество, а напротив, хорошо забытое старое из русской высшей школы. Специалист широкого профиля может “охватить взглядом” обширный круг проблем и определить правильные пути их решения. Известно, что каждый компонент системы обучения функционирует самостоятельно, но он находится в непрерывном взаимодействии с другими компонентами. Отсюда вытекает одно из важнейших требований процесса обучения — установление связей между предметами общенаучного и специального цикла. Подчеркивая это обстоятельство, академик Б. Кадомцев писал, что ученые отгородили природу, хозяйство и общество барьерами своих наук. Но от этого природа, хозяйство и общество не перестали быть едиными [1, 7]. Самые крупные открытия ныне совершаются на стыке смежных наук.

Среди научных дисциплин экономика природопользования — самая молодая междисциплинарная наука. Сфера ее деятельности направлена на получение и использование в практической работе новых знаний в области социально-экономического развития общества и рационального потребления вещества природы.

В процессе взаимодействия экономики и природной среды складывается такой тип производственных отношений, который в равной мере затрагивает проблемы экономики, общества и природы. Каждая из этих систем является сферой интересов общественных, экономических и естественных наук. Экономика природопользования возникла на стыке этих наук. Она тесно взаимосвязана с философскими, биологическими, техническими, педагогическими, правовыми, санитарно-гигиеническими и экономическими науками и, прежде всего, с экономической теорией, государственным регулированием и планированием народного хозяйства, экономикой промышленности и сельского хозяйства, финансами, кредитом, материально-техническим снабжением, бухгалтерским учетом, статистикой, экономической географией и др.

Экономика природопользования — эколого-экономическая дисциплина. А наука экология — “ничего нет проще, нужно лишь на вполне профессиональном уровне разобраться в 300 научных дисциплинах” [2, 3].

---

*Алексей Иосифович ЧЕРТКОВ, кандидат географических наук, доцент кафедры регионального управления БГЭУ.*

Однако одного понимания интеграционных связей между этими науками и экономикой природопользования недостаточно. Необходим более детальный анализ междисциплинарной сущности экономики природопользования. По нашему мнению, междисциплинарная интеграционная связь экономики природопользования состоит в том, чтобы дать научный анализ содержания и методических приемов изложения этой дисциплины, установить различные уровни связей с предметами “одного или разных циклов” [3, 4].

Б.Н. Гурский предлагает разделить межпредметные связи на следующие типы: 1) между разными разделами одной дисциплины; 2) дисциплин одного цикла; 3) между естественными дисциплинами разных циклов (география — биология, география — химия и т.д.); 4) естественных дисциплин и психолого-педагогических; 5) естественных дисциплин и общественных [3, 4].

Эту систему связей можно продолжить, дополнив ее техническими и экономическими науками. Но это формальная схема, сущность междисциплинарных связей экономики природопользования не должна на ней замыкаться. В каждой науке есть давно установившиеся, апробированные понятия, термины, законы, закономерности, концепции. Их легко впитывает любая новая научная отрасль знания, вырабатывая собственный теоретический фундамент. Но некоторые теоретические положения нельзя механически переносить и строить на них новый теоретический фундамент молодой науки. Ведь “чужая теория”, спорные концепции могут негативно повлиять на практические мероприятия, осуществляемые по рекомендации данной науки. И, наоборот, неправомерным является “внедрение” в науку новых понятий, терминов, концепций, которые не способствуют выработке единства эколого-экономических процессов. Приведем несколько примеров, подчеркивающих важность понимания междисциплинарной интеграции экономики природопользования и строгого учета сходных или противоположных подходов.

Одно из фундаментальных положений законов физики и химии — существование и автономное равновесное функционирование замкнутых систем движения материи (система атомного ядра, закон сохранения материи и т.д.). Некоторые теоретические положения физики были механически перенесены в экологию. Систему “Экология биосферы” по аналогии с физическими системами представляли как замкнутую.

В связи с этим особый интерес вызывает анализ термодинамического подхода к описанию жизненных процессов на уровне биологической формы движения материи. Исследователей давно привлекает вопрос о применимости второго закона термодинамики Клаузиуса к изучению жизненных процессов. Как известно, необходимым следствием этого закона является рост энтропии в замкнутых системах [4, 48].

При анализе жизненных процессов второе начало термодинамики используется весьма ограниченно, поскольку живые организмы — не изолированные и потому не закрытые, а открытые системы постоянно обмениваются энергией и веществом с окружающей средой. Свойственное организмам стационарное (но не статическое) состояние поддерживается постоянным не потому, что они приблизились к “максимальной” энтропии или их энергия минимальна (например, при термодинамическом равновесии), а вследствие того, что открытые системы получают свободную энергию из внешней среды в количестве, компенсирующем ее уменьшение в системе) [5, 17].

Любая физико-химическая система при перемене условий окружающей среды начинает изменяться в сторону восстановления нарушенного равновесия. После перехода в новое стабильное состояние равновесия она обладает минимумом свободной энергии и не может работать. В живых системах, в которых эта энергия накапливается, наоборот, совершаются целенаправленные действия.

Особенностью биологических систем является способность самопроизвольно изменения состояния, не вызванного внешними условиями, дифференцированная реакция на влияние факторов окружающей среды, осуществление полезной работы при воздействии извне. На этой основе Э. Бауэр, сформулировав принцип устойчивой неравновесности окружающей живой материи, вывел всеобщий био-

логический закон: “только живые системы не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях” [6, 43].

Этот закон не противоречит второму началу термодинамики, а, наоборот, выводится из него с учетом специфики структуры и функций живых систем. Зная условия, при которых наступает равновесие, можно получить ответ на вопрос, какая работа должна быть выполнена живой системой в целях нарушения этого равновесия и за счет каких приспособлений и механизмов она совершается. Подобно тому, как равновесие неживой природы, будучи нарушенным, имеет тенденцию к восстановлению, так и неравновесное состояние живых систем сохраняется постоянно [6, 44]. Живые системы избегают перехода к равновесию, фактически означая для них смерть. Для них характерно не только постоянное обновление элементов, но и сохранение высокого градиента свободной энергии. Всякое равновесие в химической системе неспособно производить работу. Для этого должен существовать градиент (показатель, уровень) свободной энергии, т.е. система становится неравновесной.

Неравновесное состояние структур живой материи поддерживается с помощью химической энергии, получаемой с пищей. Кстати, любое производство — это тоже химическое превращение вещества, приводящее к неравновесному состоянию производственной системы. Свободная энергия идет на выполнение работы в любой системе: органической (живой), химической и физической (неживой), экономической (искусственной). Но нормальное функционирование живой системы — это его постоянное неравновесное состояние. Оно характерно только для биологических систем. Благодаря этому они способны сохранять свою организацию, несмотря на колебания внешних факторов.

Принцип устойчивого неравновесия указывает, что живые системы — это открытые динамические структуры, отличающиеся от неорганических объектов тем, что эволюционируют в сторону понижения энтропии [4, 49].

Живой организм обладает большим числом признаков, остающихся постоянными при разнообразных внешних воздействиях и в потоке обмена веществ. Высокая степень организованности живых систем обеспечивает самосохранение их организации в условиях изменения окружающей среды. Однако активность живой системы может быть нарушена в результате сильного изменения окружающей среды в процессе производственной деятельности человека. А это происходит потому, что живая система в отличие от физико-химических систем — открытая динамическая структура. Принципиальная важность неравновесия живой материи в природных системах состоит в том, что она достигается за счет свободного кислорода и органических веществ [7, 32].

В основе биотического кругооборота лежит устойчивое взаимодействие противоположных процессов различных уровней организации живой материи: синтез и деструкция молекул, рождение и гибель особей, появление и отмирание видов, динамика биогеоценозов. Поэтому в живой природе происходит непрерывное обновление, которое выводит органические системы за пределы равновесных состояний. Подобный процесс постоянного наращивания и обновления существует и в экономической системе, который выводит ее из состояния застоя (равновесного состояния). Однако этому естественному процессу биотического кругооборота живых организмов может серьезно помешать изменение окружающей среды, деформация условий функционирования экологии биосферы.

Особенности органических систем показывают, что процессы развития нельзя рассматривать в рамках линейной термодинамики, т.е. вблизи равновесия.

В открытых системах (ими являются только органические системы) живые организмы противодействуют нарастанию энтропии, так как находятся в состоянии непрерывного обмена энергии, веществ и взаимодействия с окружающей средой, т.е. усваивается отрицательная энтропия. “Отрицательная энтропия — это то, чем организм питается” [8, 74].

В отличие от изолированных систем, стремящихся к равновесию, открытые системы в состоянии подвижного равновесия стремятся к неравновесному состоянию, ибо состояние равновесия для них — это смерть.

В органических системах действуют закономерности, которые хотя и обусловлены физико-химическими процессами, но не сводятся к ним. Это не означает, что в биологических явлениях основные принципы не могут выступать в особой форме. Это относится, например, к категориям необратимости эволюционных процессов в живой и неживой природе. Здесь действует закон естественного отбора и эволюции. Сложность биосферы не позволяет раскрыть основные закономерности ее развития. Но правильный биогеохимический, биоценологический, термодинамический подход позволяет наметить основные вехи на пути рационального использования природных ресурсов и управления эколого-экономической системой. Функционирование органических систем — это жизнь биосферы. Условия существования и функционирования живого вещества планеты осуществляются в системе “Экология биосферы”.

В самом общем виде экологию биосферы можно представить как систему, состоящую из трех групп живых организмов: 1 — продуцентов (растения); 2 — консументов (животные); 3 — редуцентов или деструкторов (микроорганизмы).

В каждую из трех групп системных элементов экологии биосферы включено большое число структурных единиц, тесно взаимосвязанных между собой и дополняющих друг друга. Изъятие хотя бы одного вида из подсистемы неизбежно сказывается на изменении в другой. А это ведет к нарушению экологического равновесия. Причем воздействию легко подвергается не только отдельный вид растений, животных и микроорганизмов, входящих в экологическую систему, но и вся система в целом. Экология биосферы не является замкнутой, а следовательно, труднодоступной, неуязвимой. Экологическая система безотходна, но не закрыта. Такой подход, на наш взгляд, позволяет пересмотреть беспечное отношение к окружающей среде. В настоящее время мы уже не можем говорить о чисто экологической системе, ибо в таком виде ее уже нет. В век научно-технического прогресса возникла эколого-экономическая система. Но это не равноправные две подсистемы, ибо экономика вырастает из экологии. Экология — фундамент экономики. Экологическая система имеет предел. Она не увеличивается в объеме. Экономическая система имеет тенденцию к беспредельному росту. Но и здесь есть ограничения. До какого предела? Предел — это такое изменение среды, которое способно к саморегуляции, к восстановлению прежнего состояния. Экономика все больше и сильнее вторгается в экологию. Такое вторжение не должно иметь отрицательных последствий для окружающей среды, хотя весь экономический потенциал создан и продолжает наращиваться из веществ природы. В настоящее время возрастает потребление природных ресурсов. Но только около 2 % извлеченных из природы веществ идет по прямому назначению, 98 % — отходы. Это ничтожное количество полезного вещества идет на производственное и личное потребление [9, 8]. Причем 84 % всех средств производства используются для производства средств.

В народном хозяйстве СНГ образуется свыше 5 млрд т отходов ежегодно. В замкнутой системе такое количество отходов не вызвало бы серьезных последствий. Но в открытой эколого-экономической системе довольно ощутимы последствия таких вторжений, вызванных хозяйственной деятельностью. Теоретические положения об открытости органических живых систем позволяют по-новому определить стратегические задачи природоохранной и природопользовательной деятельности общества. Один из путей решения данной проблемы — это снижение материалоемкости общественного продукта, энергоемкости национального дохода и металлоемкости.

Открытый характер безотходной экологической системы позволяет по-научному подойти к решению крупномасштабных проблем развития и размещения производительных сил страны — осуществить экологизацию производства. Народное хозяйство страны в этом отношении находится лишь в начальной стадии развития рыночной экономики. Новый термин “экологизация производства” отражает сущность прогресса производственных сил, сохранения природной среды, улучшения ее потребительских свойств. В системе “экология — производство” опережающими темпами должно идти наращивание экологического потенциала по сравнению с темпами наращивания экономического потенциала.

## Литература

1. *Кадолицев Б.* Нет ничего практичнее хорошей теории // *Техника — молодежи.* 1971. № 8.
2. *Реймерс Н.Ф.* Цена равновесия. М., 1987.
3. *Гурский Б.Н.* Некоторые методические основы организации межпредметных связей (на примере курсов геологии и общего землеведения) // *Науч.-метод. основы организации межпредметных связей в преподавании геогр. дисциплин.* Мн., 1985.
4. *Зеленков А.И., Водопьянов П.А.* Динамика биосферы и социокультурные традиции. Мн., 1987.
5. *Отарин А.И.* Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М., 1960.
6. *Бауэр Э.* Теоретическая биология. М.; Л., 1935.
7. *Перельман А.И.* Геохимия биосферы. М., 1973.
8. *Шрёдингер Э.* Что такое жизнь с точки зрения физика. М., 1972.
9. *Экономика природопользования /* Под ред. Т.С. Хачатурова. М., 1991.