

ПЕРЕХОД К ЭКОУСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ: СИСТЕМНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ СТРАТЕГИЙ НАУКИ И ИННОВАТИКИ

Заец Р.В.

Центр исследований научно-технического потенциала
и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины

Обсуждаются методологические предпосылки и основные этапы концептуального системного анализа процессов развития общества в условиях перманентного экологического кризиса. Применяемая автором методология отражает содержательный (когнитивный, логико-семантический) уровень моделирования эколого-экономического развития современного общества.

Развитие рассматривается как непрерывная смена состояний мира (природы и общества) под воздействием множества параллельно протекающих и взаимодействующих процессов разной природы, интенсивности, длительности и результативности, которые являются причиной новообразований. Основное внимание уделяется описанию и содержательному анализу перекрёстных влияний процессов технологического, экономического, социального и экологического развития, которые направляются относительно автономными сферами общественного сознания и деятельности.

Наука и инноватика изучаются как творческие виды деятельности, формирующие потенциал экоустойчивого развития, ответственные за получение достоверных и практически полезных знаний о мире, за создание адекватных технических средств, определяющих выбор направлений построения экоустойчивого общества.

Такой подход позволяет строить обобщённые системные картины единого природно-социального развития в разных пространственно-временных рамках. Они необходимы как концептуальное начало разработки более детальных описательных и имитационных моделей, служащих инструментом обоснования разных видов политики, проводимой на государственном, региональном и городском уровнях.

Исходная предпосылка моделирования развития системы «природа — общество» формулируется как необходимость достижения экоустойчивости общества в неограниченно долгой перспективе. Эта идея подробно разработана в документах мирового сообщества [1,2] и рассматривается как разумная альтернатива технологической экспансии и нещадной эксплуатации человечеством природной среды. "Повестка дня на 21 век" [2] отметила важную веху в осознании опасностей развития человечества (при сохранении его прежних тенденций) и показала необходимость выработки новых стратегий природопользования и хозяйствования. Эта концепция отражает новую парадигму общественного развития и задаёт новые ориентиры для науки и инноватики [3-5], совершенствования всех сфер деятельности, причастных к построению «общества, основанного на знаниях» [3,6].

Автор считает, что реформирование научно-инновационной сферы в Украине должно отвечать стратегическим задачам построения экоустойчивого общества, а не копирования потребительского общества стран «золотого

миллиарда», которое запустило руку в ресурсное богатство и экологическое благополучие потомков и усугубляет глобальный экологический кризис. Наука и инноватика должна обосновать и обеспечить структурную и технологическую модернизацию хозяйственных комплексов [3-5] и экологической реконструкции городов Украины [6], разработку новых стратегий природопользования, изменения моделей потребления и поведения людей в природной среде. На решение этих стратегических задач направлена методология системных и междисциплинарных исследований, разрабатываемая в данной работе.

Краткий экскурс в проблему устойчивости природы и общества

Картину состоявшегося и текущего социально-экономического развития человечества можно обобщить следующим образом. Экономика является открытой системой, всецело зависящей от Природы, точнее, Экосистемы Земли. Она не только дарит человеку и обществу блага и ресурсы для жизнедеятельности, но и поглощает и перерабатывает его отходы. Экономика является разветвлённой каскадной системой превращения ресурсопотока (из Экосистемы Земли) в средства обеспечения жизнедеятельности общества, удовлетворения многообразных индивидуальных и социальных потребностей. Рост экономики обусловлен мощными социальными силами, главными из которых являются растущие потребности людей и научное познание, во всё большей степени подчиняемое удовлетворению материальной части этих потребностей.

Экономический рост определяется действием контура положительной обратной связи (экономика → население → потребности → экономика), что увеличивает ресурсопоток из Экосистемы Земли в экономику (как совокупность всех хозяйственных систем). Непрерывное действие этого процесса наращивает поток невозобновимых природных ресурсов, одновременно усиливает антропоный прессинг на Экосистему Земли, то есть увеличивает объёмы промышленных и бытовых отходов и детериорации природной среды. Продление этих тенденций неизбежно ведёт к истощению природного капитала за счёт исчерпания невозобновимых георесурсов; ухудшения (в пределе — утраты) воспроизводимости биоресурсов.

Постоянно растущий антропоный прессинг уменьшает биоразнообразие и усугубляет деградацию биосферы. Это ведёт к утрате её устойчивости, а также к ухудшению природно-климатических условий жизни человека и хозяйствования, к сужению возможностей удовлетворения потребностей людей. В будущем разросшаяся индустриально-рыночная экономика станет неработоспособной: для её простого воспроизводства не окажется запасённых в недрах Земли энергоносителей и доступных минерально-сырьевых ресурсов. При этом неизбежны социальные потрясения, региональные конфликты, скрытые и явные войны за ресурсы и сферы влияния.

Если тренды экономического роста не изменятся и сохранятся удельные ресурсозатраты на удовлетворение индивидуальных и социальных потребностей, экономика достигнет предельного масштаба, поглотит природный капитал, «заполнит» конечную Экосистему Земли [7]. Это прогнозное состояние мировой системы авторы работы [8] называют безприродным техническим миром (БТМ), в котором природа окажется на

задворках. «Леса пройдут стадии заповедников, потом парков, потом садов и превратятся в чахлые скверики. Пашни станут полутеплицами. Атмосфера загрязнится до недопустимых для человека норм... Может быть это произойдёт не за три-четыре, а за пять-шесть поколений — какая разница?! Важно другое: это произойдёт неотвратимо, даже при самом бережном отношении к природе, произойдёт — потому, что это уже запрограммировано. Мы не успеем сменить стиль жизни, не сумеем понять, что природные ценности» несоизмеримо выше «автомобильных ценностей». У нас не осталось времени, чтобы перестроиться и спасти природу» [8]. Этому пессимистическому взгляду на предстоящее развитие событий можно противопоставить только радикально новую стратегию развития общества, основанную на парадигме экоустойчивого развития.

Опасности превышения рационального масштаба экономики, после которого её рост и поддержание становятся антиэкономичным, и последствия — антисоциальными, а деградация природы — неизбежной, стали причиной нарастающей критики парадигмы «вечного роста» и вытекающих из неё макроэкономических теорий [7,9,10]. Анализ реалий мировой экономики последних десятилетий даёт основания для вывода: необходимо радикально сменить курс необузданного и неупорядоченного экономического роста и принять по сути новую парадигму развития. Её конструктивный смысл мы видим в том, что она направляет поиск рационального масштаба экономики в конечном пространстве планеты Земля. Соответственно перед наукой ставятся задачи обновления методологических установок, теоретико-методического инструментария и содержания исследований. Это непосредственно затрагивает и экономические исследования: «теперь сами кейнсианские категории, которые в своё время были революционными, препятствуют анализу главной проблемы нашего времени, а именно — каким должен быть масштаб макроэкономики относительно экосистемы» [7, с. 56].

Переход от «экономического империализма» (по терминологии Г. Дейли [7]) к стратегии экоустойчивости в мировоззренческом плане означает отказ от одной — антропоцентристской — и принятие другой — натуроцентристской — парадигмы общественного развития. Они разительно отличаются по набору ценностей, мотиваций поведения и стратегических целей развития общества. Сравнение этих парадигм по ряду существенных признаков представлено в таблице. Понятно, что утилитарное отношение к природе в массовом сознании заменить на поклонение природе можно только формируя новую культуру производства и потребления благ. Она должна основываться на расширении и постоянном обновлении фундаментальных и прикладных знаний о природе и обществе и их многообразных взаимодействиях.

Научные и организационно-управленческие усилия общества на пути к экоустойчивому развитию должны быть направлены на решение глобальных проблем, главными из которых являются:

- нерегулируемый рост народонаселения планеты;
- прогрессирующее загрязнение и деградация природной среды и ее компонентов (атмосферный воздух, вода, грунты, ландшафты, экосистемы и мн. др.);
- истощение невозобновимых ресурсов и прежде всего энергоносителей;
- снижение биоразнообразия — биологического потенциала развития;

- опасное развитие биосферных процессов (усиление парникового эффекта, разрушение озонового слоя, изменение климата, учащение природных катаклизмов и т.д.).

Во избежание опасностей и рисков, порождаемых необузданным экономическим ростом, необходимо разносторонне изучать и согласованно решать комплекс отмеченных глобальных проблем. Для сдерживания дальнейшего роста существенных переменных мировой системы (к которым прежде всего относятся «население», «потребности», «объёмы потребляемых ресурсов», «объёмы производства», «объёмы отходов», «масштабы детериорации экосистем») и реализации императива сохранения ойкумены необходимы новые знания, технологические, социально-организационные и морально-этические инновации.

Главные идеи концепции глобальной экоустойчивости формулируются как необходимость обеспечить:

- выживание человечества в перспективе, соизмеримой с жизнеспособностью экосистемы Земли;
- разрешение глобальных проблем (точнее, существенное их ослабление);
- поддержание динамического равновесия между природой и социумом, позволяющего в полной мере удовлетворять потребности последующих поколений землян;
- солидарность национальных и региональных сообществ в деле сохранения среды обитания человека.

В современном мире, переживающем системный кризис, затронувший все страны и человечество в целом, проблема ориентиров дальнейшего развития общества и определения содержания всех социально значимых видов деятельности чрезвычайно остра и актуальна. Прежде всего это относится к и науке, и инноватике, которым предстоит преодолеть тенденциозность развития, сложившуюся в период бурного экономического роста индустриальной поры. Сложившиеся методы исследования и инерция выбора областей и направлений исследований, а также применения уже приобретённых знаний в период кризиса во многом не адекватны тем задачам, которые предстоит решать обществу на пути к экоустойчивому будущему.

Таблица

Сравнение двух ценностных парадигм общественного развития¹

Признак сравнения	Ценностная парадигма	
	господствующая в индустриальном обществе	новая, отражающая идею экоустойчивости
1. Отношение к природе	<p>Утилитарное отношение к природе</p> <ul style="list-style-type: none"> • использование природы как фактора производства • господство человека над природой • экономический рост важнее защиты 	<p>Признание самоценности природы</p> <ul style="list-style-type: none"> • благоговение перед природой • взаимосвязь человека и природы • защита окружающей среды важнее

¹ Адаптировано на основании источников [18,19].

	окружающей среды	экономического роста
2. Отношение к риску	<p>Приемлемость риска ради максимизации богатства</p> <ul style="list-style-type: none"> • абсолютизация науки и технологии как высшего блага • форсирование ядерной энергетики • дерегулирование, рынок, индивидуальная ответственность за риск 	<p>Стремление избежать риска</p> <ul style="list-style-type: none"> • наука и технологии не всегда блага • отказ от дальнейшего развития ядерной энергетики • государственное регулирование в целях защиты природы и человека
3. Отношение к пределам роста	<p>Игнорирование пределов роста</p> <ul style="list-style-type: none"> • ресурсы практически неограниченны • проблема роста населения разрешится сама собой • упор на производство и потребление 	<p>Признание пределов роста. Детерминанты развития:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ограниченность ресурсов и ранимость экосистем • демографическая угроза обществу и природе • сбережение ресурсов и сохранение экосистемы Земли
4. Отношение к общественному устройству и управлению	<p>«Да — существующему обществу». Ориентиры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • иерархия и эффективность • упор на рынок • конкуренция • погоня за новыми благами, накопление богатства • работа — средство удовлетворения экономических потребностей 	<p>Необходимость создания нового общества. Ориентиры:</p> <ul style="list-style-type: none"> • открытость власти и участие населения в управлении • упор на общественные блага • сотрудничество, согласование интересов • более простой стиль жизни • удовлетворение работой
5. Отношение к политике и её главные характеристики	<p>Продолжение старой политики</p> <ul style="list-style-type: none"> • всё решают эксперты и менеджеры • рыночный контроль социальных процессов • против прямых действий — использование обычной практики • лево-правая партийная структура — спор о собственности на средства производства 	<p>Формирование новой политики</p> <ul style="list-style-type: none"> • консультации и участие граждан в принятии решений • предвидение и планирование социальных процессов • демократия прямых действий • новая партийная структура — вдоль экологической оси

Становлением технологического могущества человечество обязано изобретательству, науке и проектированию. Научные исследования породили огромный объём знаний, часть которых используется для создания полезных артефактов. Они составляют материально-предметную основу цивилизации, а связанные с ними отношения и действия создают сферу хозяйственной практики, находят своё отражение в духовной культуре человечества. Материально-предметный базис общества непрерывно расширяется за счёт освоения новых порций и конфигураций знаний, вовлечения в производство растущих объёмов и разнообразия природных ресурсов. Со времён первой промышленной революции технический прогресс развивался экспансивно, без

явных ограничений. Направления создания больших и малых технологических систем складывались по принципам технической эффективности и экономической целесообразности.

В ходе становления технической цивилизации непрерывно усиливалась роль естественных и технических наук, от развития которых зависит направленность технологических преобразований производства и его инфраструктуры. Естественные науки, основанные на методологии редуccionизма, искали ответ на вопрос «как устроена природа?». Для технических наук, ориентированных на технологическое применение научных знаний, всегда был важен вопрос «как с пользой применять познанные законы природы?». Учёные-прикладники, конструкторы, инженеры ставили и решали прагматические задачи создания новых технических устройств и их объединения в технологии, необходимые для массового производства товаров и услуг. Экономисты развивали свои теории, преследуемые вопросами: «как извлечь максимум прибыли» из комбинирования факторов производства и сбыта произведенной продукции, «как обеспечить экономический рост». Социологи изучали общество, его компоненты и отношения при доминировании идей «удовлетворения индивидуальных и общественных потребностей». Собственно, социальное и экономическое развитие оценивалось мерой удовлетворения растущих потребностей индивидов и сообществ, их вовлечённости в этот процесс. Приоритетными были исследования условий повышения продуктивности производств и экономической выгоды, роста потребления товаров и услуг, ради чего создавались всё более сложные формы социальной организации и структуры, совершенствовались системы управления производствами и отраслями хозяйства.

В ходе индустриализации и экономического роста утвердилось и широко распространилось профессиональное мышление экономистов, которое теперь подвергается критике с позиций экоустойчивости. Так, Г. Дейли подчёркивает, что «экономисты интересуются только тем, чего не хватает в достатке. Они абстрагируются от всех факторов, которые не характеризуются дефицитом и редкостью. Источники и свалки в окружающей среде считались безграничными с точки зрения экономики, что более-менее отвечало действительности во время становления экономической теории» [7, с. 40]. Но эти взгляды сохраняются десятилетиями и представлены в большинстве современных концепций «экономики роста». На неё ориентирована индустриальная цивилизация, что и определяет характер большей части проводимых экономических и смежных исследований. «Современные социально-экономические науки фактически не замечают основного вопроса глобалистики. Они продолжают свои исследования общества и его экономики для ставших нереальными условий Земли с неограниченными возможностями. Исследования в своём большинстве становятся произвольными, теряются их научный характер и научные ориентиры. **Игнорирование антропогенного предела Земли образует, вероятно, самый значительный парадокс в области современных социально-экономических наук²**» [9, с. 36].

Анализ современного фронта фундаментальных и прикладных знаний показывает, что он характеризуется определённым «перекосом» в сторону развития технологических знаний, направленных на совершенствование

² Выделено автором цитированной работы.

методов разрушения природных материалов и высоко энергозатратных их переделов. Знания об истощении и загрязнении природной среды, о пределах устойчивости биосферы и разумном поведении человека в биосфере снискали признание только после того, как стал очевидным глобальный экологический кризис, а перспективы дальнейшего развития человечества стали более неопределёнными, чем несколько десятилетий тому назад.

Необходимость целенаправленного обновления научного знания для построения экоустойчивого общества

Методологическое значение концепции экоустойчивости состоит в том, что её идеи побуждают к новому пониманию и глубокому изучению развития общества, его движущих сил и регулятивов. Такое понимание кардинально отличается от традиционных взглядов на экономический рост на «поле даровых благ природы», когда экологические проблемы и охрана природы рассматривались как неприятный довесок к росту капитала и благосостояния. Разработка новых концепций и моделей общественного развития ставит перед наукой широкий спектр заданий, охватывающих все уровни отражения действительности и построения знания: методологический, концептуальный, теоретический, методический, предметно-практический.

Кроме решения задач стратегического планирования развития больших и малых стран, современная наука должна сосредоточиться на изучении и решении общепланетарных проблем, прежде всего таких как глобальное потепление климата, загрязнение атмосферного воздуха и Мирового океана (а также морей, граничащих с несколькими странами), утончение и разрывы озонового слоя, утрата биологического разнообразия и многие другие [10,11]. По мнению международных экспертов, степень изученности этих и связанных с ними проблем хозяйствования и социального развития невысока. Полученные знания и выводы о текущих и ожидаемых природных и социальных глобальных процессах фрагментарны и не систематизированы, а соответствующие международные научные программы финансируются недостаточно.

В настоящее время список эколого-экономических проблем, заслуживающих изучения и разрешения на пути к экоустойчивости больших и малых стран, неполон и недостаточно обоснован. Обзоры известной части таких проблем, которыми изобилуют научные журналы и монографии экологического профиля, подтверждают вывод о том, что проведенные фундаментальные и прикладные исследования недостаточны для комплексных оценок уже состоявшихся и продолжающихся воздействий людей на природную среду. Наличные научные знания не дают ответов на вопросы о пределах устойчивости биосферы, допустимых в дальнейшем антропогенных нагрузках на экосистемы и масштабах детериорации на разных континентах Земли. Несмотря на состоявшийся в XX веке впечатляющий прогресс науки, «неожиданные и неприятные открытия последних лет поставили вопрос об адекватности современных научных усилий» [10, с. 401].

Определение направлений и содержания научно-технической и инновационной деятельности необходимо рассматривать как системные исследования многообразных взаимодействий между социальными потребностями, технологическими возможностями, экономической

целесообразностью хозяйственной практики и экологическими императивами жизнедеятельности общества. Исходя из этой установки, автором строится методологическая схема и обосновывается содержание таких исследований. Для описания и анализа единой природно-социальной системы применяются графо-аналитические методы, сочетающие принципы и процедуры логико-семантического моделирования, теории графов и матриц. Этот инструментарий позволяет описывать и наглядно представлять сложные явления с разной степенью абстрагирования/конкретизации.

Новые стратегические ориентиры и задачи для науки и инноватики

Изучение процессов истощения невозобновимых минерально-сырьевых ресурсов и детериорация природной среды в целом, установление пределов устойчивости биосферы и отдельных экосистем должно проводиться с целью определения системы ограничений и запретов, налагаемых на хозяйственные и сопряженные с ними виды деятельности. Для их соблюдения необходимы новые фундаментальные и прикладные знания и создание экофильных технологий. Накопленные и новые научные знания должны составить основу для осознания и глубокого изучения глобального экологического кризиса человечества, существенных преобразований основных движущих сил общественного развития и механизмов их взаимодействий с целью достижения эколого-экономической устойчивости [3-5].

Для этого необходимо проводить:

- непрерывный и всё более полный мониторинг развития глобальной природно-социальной системы, её континентальных, национальных, региональных и городских подсистем;

- **системные исследования тенденций развития движущих сил общества и их взаимодействий, упорядочения новых фундаментальных и прикладных знаний, создания на их основе научно-методического обеспечения процессов перехода к экоустойчивому развитию больших и малых сообществ;**

- разработки долгосрочных стратегий преобразования общественных сил по критериям экоустойчивости, реализуемых через избирательную научно-техническую и инновационную политику создания экофильных технологий массового производства и потребления.

Построение концептуальных моделей взаимодействий основных движущих сил общественного развития и их анализ позволяет сформулировать ряд требований по преобразованию этих сил и их комбинаций, необходимых для построения экоустойчивого развития. В наиболее общем смысле эти требования таковы. *В социальной сфере:*

- рационализировать индивидуальные и социальные потребности; снизить сверхпотребление богатых и недопотребление бедных; усилить индивидуальные и социальные потребности в сохранении среды обитания;
- создать экоэтику и новую культуру потребления.

В технологической сфере:

- расширить технологические возможности использования возобновимых природных ресурсов, глубокой переработки и рециклинга, снижения загрязнений и нарушений природной среды;
- создавать эффективные методы и средства контроля и предотвращения техногенных и экологических катастроф;
- расширить практику ренатурализации экосистем и биосферы в целом. **В сфере экономического поведения:** модернизировать критерии и методики оценки экономической целесообразности с системных позиций с учётом сохранения общего природного достояния современного и будущих поколений;
- в расчетах экономической целесообразности хозяйственных проектов учитывать оценки запасов и стоимости исчерпаемых ресурсов;
- обосновывать размеры рентной платы стран и регионов за пользование природными ресурсами.

В сфере природопользования и охраны природы: уточнять и систематизировать экологические императивы на базе новых научных знаний;

- устанавливать квоты потребления ресурсов, пределы возможных нарушений и самовосстановления экосистем;
- реализовывать программы экопозитивных преобразований хозяйственных систем, прекращать использование экофобных технологий, внедрять экофильные технологии; проводить экореконструкцию поселений; прививать новую культуру природопользования и потребления природных ресурсов.

Таким образом, под влиянием концепции экоустойчивого развития и связанных с ней исследований возникает новый императив развития науки и инноватики, последующего технологического развития каждой национальной экономики. Этот императив формулируется как запрет на дальнейшее совершенствование и тиражирование экофобных технологий, на которых основано большинство современных хозяйственных систем. Необходимо создание и широкое внедрение экофильных технологий не только производства, но и потребления товаров и услуг, а также природных благ. Эти требования должны быть реализованы в научно-технической и инновационной политике как отдельных стран, так и мирового сообщества в целом.

Список литературы

1. *Наше общее будущее.* Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР): Пер. с англ. / Под ред. и с послеслов. С.А. Евтеева и Р.А. Перелета. — М.: Прогресс, 1989. — 376 с.
2. *Програма дій “Порядок денний на ХХІ століття”* / Пер. з англ.: ВГО “Україна”. *Порядок денний на ХХІ століття*. — К.: Интелсфера, 2000. — 360 с.
3. *Заец Р.В.* Проблемы построения экоустойчивого общества и новые ориентиры для науки и инноватики // *Наука та наукознавство.* — 2004. № 3. — С. 39-61.
4. *Заец Р.В.* Концепция экоустойчивого развития как ориентир для научно-технической и инновационной политики // *Материалы I международного форума столичных предприятий и организаций Москвы, Киева, Минска (20-21 ноября 2003 г.).* — К.: ПП “ЕКМО”, 2004. — С. 212-223.
5. *Заец Р.В.* Готова ли наука к построению экоустойчивого общества? // *Наука та наукознавство,* 2004, № 4. Додаток. Матеріали IV Добровської

конференції з наукознавства та історії науки (3-11 березня 2004 р.). — К.: Фенікс, 2005. — С. 31-45.

6. *Заец Р.В.* Перспективы городского развития в контексте построения экоустойчивого общества // Столичный регион, 2004, № 2 (4). — С. 23-38.

7. *Дейлі Г.* Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку / Пер. з англ. — К.: Інтелсфера, 2002. — 312 с.

8. *Альтшуллер Г., Рубин М.* Что будет после окончательной победы // Шанс на приключение / Сост. А.Б. Селюцкий. — Петрозаводск, Карелия, 1991.

9. *Федотов А.П.* Глобалистика. Начала науки о современном мире: Курс лекций. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 224 с.

10. *Браун Л.Р., Вольф Э.К.* В направлении устойчивого развития // Мир 80-х годов: Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1989. — С. 400-413.

11. *Коннор С.* Состояние планеты? Она на краю пропасти // <http://inosmi.ru/translation/218508.html>