**Определение предмета и метода проектирования устойчивого развития в системе Природа-Общество-Человек**

Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.

Известный экономист XIX в. Альфред Маршал считал, что: "Экономическая наука изучает нормальную (выделено нами) жизнедеятельность человеческого общества". Известный в нашей стране американский экономист Грегори Мэнкью из Гарвардского университета США считает, что в конце XX века "определение экономической науки, данное А. Маршалом, по-прежнему справедливо".

Это значит, что современная экономическая наука изучает нормальную жизнедеятельность. А как быть, если жизнедеятельность общества не является нормальной? Научным сообществом признано, что мировая система находится в системном кризисе. По-видимому, такое состояние нельзя назвать нормальным. Следовательно, оно не является предметом экономической науки?

Предметом какой же науки является изучение ненормальной жизнедеятельности общества?

Мы не будем обсуждать: Что такое нормальная и ненормальная жизнедеятельность, но отметим, что предварительное изучение этого вопроса показало, что нормальная жизнедеятельность отличается от ненормальной также как сбалансированное взаимодействие общества и природы отличается от несбалансированного.

Казалось бы ответ на поставленный вопрос очевиден. Наукой, предметом которой является изучение разбалансированности связей между обществом и природой, является экология. Но не так всё просто.

Более внимательное изучение вопроса показало, что отношение нормальная/ненормальная жизнедеятельность невозможно рассматривать без Человека. Возникает триада: природа-общество-человек. Здесь в явном виде присутствует три типа связей:

1. общество-природа;

2. общество-человек;

3. человек-природа.

Первый и третий тип связей является предметом изучения экологии. Второй тип является предметом изучения гуманитарных наук (не только экономикс). Но тогда возникает другой вопрос: предметом какой науки является изучение взаимных связей и взаимодействий в системе природа-общество-человек?

Так возникает проблема синтеза естественных и гуманитарных наук. Суть этой проблемы в соизмерении связей между естественными и социальными (в том числе и духовными) процессами.

Эта проблема вызывает повышенный интерес у студентов. Задаётся очень много вопросов, на которые студенты не могут найти ответы не только в учебниках по экологии.

На одной из лекций студент задал шутливый вопрос в связи с даваемым в учебнике Грегори Мэнкью "Принципы экономикс" подходом к оценке стоимости жизни человека [\*] .

Вопрос студентом был поставлен так: "Скажите, пожалуйста, сколько бы не пожалел денег Птолемей за жизнь любимого Коперника?"

Студенты - веселый народ и с юмором относятся к рекомендациям экономической теории там, где речь идёт о предмете, выходящем за пределы возможностей этой теории.

Мы хотим обратить внимание на то, что каждая наука, так же как и любая научная теория, имеет определённые границы. Эти границы определяются языком и базовыми принципами данной науки. Проблема заключается в том, что "море" разных профессиональных языков крайне затрудняют восприятие и понимание единства системы в целом.

Проектирование устойчивого развития - это процесс, в ходе которого и определяется, что и как нужно делать, чтобы социальные и природные системы работали НОРМАЛЬНО, т.е. как единое целое.

В этом, быть может, и будет заключаться определённая помощь экономической науке.

В чем заключается предмет проектирования, когда речь идет о конкретной разработке системы?

Ответ весьма прост и демонстрирует различие между работой вычислительной машины и работой "человеческой головы".

Если машина получила на вход "информацию" или "исходные данные" и перерабатывает их, с помощью того или иного алгоритма, в "решенную задачу", то мы говорим, что машина "НЕ ЗАДУМЫВАЕТСЯ", так как у нее ЕСТЬ ГОТОВОЕ ПРАВИЛО, по которому она и вырабатывает "РЕШЕНИЕ".

В отличие от вычислительной машины ЧЕЛОВЕК, когда получает ту или иную информацию, не кидается "сломя голову" по некоторому готовому алгоритму "вырабатывать решение", а "ЗАДУМЫВАЕТСЯ". Это состояние "задумчивости", "размышления" сопровождается невидимой миру деятельностью человеческого мозга, когда человек "ДУМАЕТ": "А что же в этой конкретной ситуации мне следует ДЕЛАТЬ?"

Вот этот то невидимый миру творческий процесс "думания" или "размышления", который кончается решением о том, что именно следует делать и составляет живую душу того, что есть предмет проектирования.

Предметом проектирования является творческий процесс создания систем, обладающих определёнными свойствами. В нашем случае таким свойством является устойчивое развитие в системе природа-общество-человек.

Рассмотрим этот процесс внимательнее.

Нет ни одного вида целесообразной человеческой деятельности, которая не является творчеством. Процесс поиска, принятия и реализации решений разнообразных экологических, экономических, финансовых, социальных, правовых, политических и других проблем - ЕСТЬ ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС.

По этой причине его рассмотрение мы будем осуществлять по определенному плану. В нем тесно переплетены два сопряженных процесса: логика мышления и логика конструирования. Мы хотим показать, что оба этих процесса есть лишь два названия единого процесса проектирования устойчивого развития.

Этот процесс имеет свою внутреннюю логику, которая и обеспечивает переход из невозможного в возможное. В чем суть этой логики?

Нетрудно убедиться в том, что когда решается проблема, создается та или иная система, мы, сами того не замечая, пользуемся тремя типами логик. Эти логики имеют название: 1) логика исследования, 2) логика конструирования, 3) логика организации.

При создании различных систем ее создателю (творцу) приходится выступать в трех лицах: в качестве "Исследователя", "Конструктора", "Организатора".

Как "Исследователь" он начинает работу с объекта реального мира, а заканчивает работу ИДЕЕЙ, которая принимает вид Закона или ПРАВИЛА устойчивого движения исследуемого объекта.

Как "Конструктор" он начинает работу с идей, а заканчивает работу - материальным воплощением идей в конструкцию "машины", которая работает по определенным ПРАВИЛАМ (Законам).

Как "Организатор" он начинает работу с "испытания" на практике действующей конструкцию, а заканчивает работу "планом дальнейшего развития".

На этом заканчивается лишь один цикл решения проблемы. На следующем витке вновь используется логика исследования, конструирования и организации. Вообще говоря, этим видам логики соответствуют две философии: от Природы к Идее и, наоборот, от Идеи к Природе. Их совместное рассмотрение привело нас к мысли, что процесс "исследования" и процесс "конструирования" есть лишь разные названия ЕДИНОГО, целостного процесса ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЛИ ОРГАНИЗАЦИИ БУДУЩЕГО МИРА.

Цель проектирования - внести определенные ИЗМЕНЕНИЯ в окружающий нас мир. Процесс поиска и претворения в жизнь необходимых изменений ЕСТЬ ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. Источником этого процесса являются ИДЕИ, а целью - воплощение идеи в работающую конструкцию, которая и дает обществу новые возможности удовлетворять свои потребности, как текущие, так и будущие. Но тогда творчество есть процесс развития и его сохранение на всем протяжении существования человечества демонстрирует ВСЯ ИСТОРИЯ.

Никто не будет возражать, что история делается людьми, преследующими свои цели и интересы. Для их достижения в голове человека возникали идеи, реализация которых приводила к неубывающему росту его возможностей на протяжении всего исторического процесса. Конечно, этот процесс был противоречивым, приводящим к столкновению противоположных интересов и целей, что многократно в истории проявлялось в форме различных по своему масштабу и влиянию на развитие кризисов, конфликтов, войн. И тем не менее, несмотря на конфликты и войны, рост возможностей человечества как целого сохранялся, а следовательно, сохранялось его развитие. И это является фактом истории. Этот непрерывный, хроноцелостный процесс мы называем историческим процессом сохранения развития или устойчивым развитием.

Необходимым и достаточным условием устойчивого развития общества являются люди, способные выдвигать и воплощать в жизнь идеи, которые обеспечивают при их реализации рост возможностей общества.

В то же время растущие возможности общества используются наиболее эффективно, если общество формирует Человека, способного выдвигать и воплощать в жизнь идеи.

Сформулированные условия являются справедливыми для любого типа общества, любой страны, любой организации, независимо от ее политического устройства и формы собственности.

Конечно, для каждого конкретного общества (страны) механизм утилизации идей имеет свои специфические формы. Однако "общество, способное использовать идеи, появляющиеся в сознании отдельного индивидуума, для роста возможностей общества как целого, и использующее рост возможностей общества, как целого, для формирования индивидуума, способного генерировать новые идеи, - будет обладать наиболее быстрым темпом роста ВОЗМОЖНОСТЕЙ".

Однако, прежде чем принять идею к реализации, необходимо оценить ее целесообразность с точки зрения ВКЛАДА В РОСТ ВОЗМОЖНОСТИ ОБЩЕСТВА. Если эта оценка практически не может быть сделана, то темп материализации идей замедлится, а через это замедление и уменьшится темп роста возможностей общества как целого, а следовательно, и удовлетворенность потребностей его членов.

Но каковы правила (законы) сохранения развития общества?

Их нельзя придумать, изобрести, утвердить или отменить. Их можно только открыть как законы природы.

Для проектирования устойчивого развития необходимо решения в различных предметных областях согласовывать с динамикой и естественными законами природы. В этом и только в этом случае управление в социально-природных системах не будет зависеть от произвола необоснованных оценок.

На основе знания правил устойчивого движения этой системы должна быть сконструирована "машинная" система, которая и будет выполнять вспомогательную роль "инструмента" для согласования решений с естественными законами природы.

Создание такого класса систем является исторически беспрецедентным делом и требует наличия целостной системы научных знаний, дающих возможность эффективного проектирования будущего устойчивого развития мира, страны, региона, отрасли, предприятия.

Под целостной системой научных знаний имеется в виду система, включающая в себя: научное мировоззрение, теорию и метод проектирования.

Все эти элементы есть научные инструменты. Для создания эффективных проектов нужно ими владеть.

Теоретической основой являются работы отечественных и зарубежных авторов, в которых заложены сущностные основы социо-природных систем. Это, прежде всего, исследования взаимодействия и развития системы общество-природа с использованием измеримых величин и сформулированных в их терминах динамических законов (правил устойчивости).

Первые работы в этой области принадлежат отечественному ученому С.А.Подолинскому (1880 г.), который связал понятие труд и развитие с ростом потока свободной энергии. Мы вправе говорить о приоритете отечественной науки в постановке проблемы. За прошедшие сто лет идеи, впервые высказанные С.А.Подолинским, прошли испытание временем и получили развитие не только в отечественной науке, но и на Западе.

В настоящее время имеется несколько сот опубликованных разными авторами работ. Среди них много крупных отечественных и зарубежных ученых.

Мы особо хотели бы выделить ряд научных работ, содержащих на наш взгляд выдающиеся открытия, которые могут послужить теоретической и методологической базой предмета проектирования устойчивого развития в системе природа-общество-человек. Авторами этих работ являются:

1. Максвелл Дж.-Бартини Р.: Система пространственно-временных величин (1873, 1965). Система LT-размерностей. Отсутствие этой работы означало бы отсутствие системы универсальных мер, дающих возможность на едином языке выражать исходные понятия различных областей знания.

2. Лагранж, Максвелл Дж., Кузнецов П.Г.: Закон сохранения мощности (1788, 1855). Отсутствие этого закона означало бы отсутствие универсального физического закона сохранения справедливого для открытых систем, к которым относятся все живые системы, включая каждого Человека и Человечество в целом.

3. Подолинский С.- Бауэр Э.-Вернадский В.И.-Кузнецов П.Г.: Принцип устойчивой неравновесности (1880-1935). Отсутствие этого принципа означало бы отсутствие физического принципа, лежащего в основе устойчивой эволюции живого вещества как космопланетарного процесса.

4. Крон Г.:Тензорные принципы с инвариантом мощности (1930-1968). Отсутствие этой работы означало бы невозможность построения проективного пространства, допускающего преобразования с инвариантом мощность

5. Кузнецов П.Г.: Система общих законов природы (1959-1974). Инварианты исторического развития человечества (1967-1975). Принцип проектирования будущего мира в терминах измеримых величин (1964-1975). Отсутствие этих открытий означало бы отсутствие той путеводной нити, которая соединяет сохранение и развитие в системе природа-общество-человек.

Суть метода

Как соединить разные, порой противоположные, точки зрения на один и тот же мир, в котором мы живём? Необходим метод. Не просто набор политических, экономических или военных средств и различных приёмов, а проверенный на практике научный метод.

Метод должен предоставить правила согласования частных систем координат (или частных точек зрения) с системой фундаментальных законов, подтверждаемых практикой и не зависящих от частных точек зрения. Это особенно важно в сложных условиях современного мира.

Метод должен предоставить нам возможность проводить изменения в системе, т.е. переходить от одной частой системы координат (точки зрения) к другой, - сохраняя работоспособность системы в целом, даже если структура системы изменяется.

Почему именно такими свойствами должен обладать метод?

Ответ достаточно прост.

Потому, что именно так устроен механизм действия фундаментальных законов природы.

Вот самый простой пример. При перемещении тела в пространстве изменяются его координаты, а сам перемещающийся объект остаётся тем же самым.

Другой пример. Известны разные системы отсчета. При пересчёте из одной системы в другую меняются эталоны (меняется точка отсчета), но сама система величин сохраняется.

Третий пример. В общественной системе все время происходит распределение и перераспределение произведенного продукта. Названия этих продуктов меняются. Меняются доли распределения. Одни субъекты отношений получают больше, а другие - меньше. Почему?

Экономисты отвечают очень просто: ""Пирог" один, а ртов много".

Не сразу бросается в глаза, что независимо от того, как изменяются "доли пирога" равенство полной мощности на входе и суммы произведенной и потерянной мощности на выходе ОСТАЁТСЯ НЕИЗМЕННЫМ ВО ВСЕ ВРЕМЕНА.

Это следует из закона сохранения мощности.

Из этого закона следует, что любое изменение произведённой (свободной) мощности компенсируется изменением потерянной (связанной) мощности. И эти изменения находятся под контролем полной мощности системы.

Все принципиальные особенности методологии ориентированы на сохранение РАЗВИТИЯ в системе природа-общество-человек. В чем заключается суть этой методологии?

1. В основе лежит положение, введенное еще в XV веке Николаем Кузанским, который для выхода из схоластических разговоров связал понятие "УМ" (mens) с понятием "ИЗМЕРЕНИЕ" (mensurare). Только через измерение и удается связать наблюдаемый нами и описываемый словами естественного языка окружающий мир с миром естественных наук, закрепляющих результаты постижения этого мира языком математики.

По этой причине в работу по проектированию устойчивого развития социально-природных систем допускаются только те понятия, которые можно определить в терминах устойчиво измеримых величин. Это положение известно в науке как принцип наблюдаемости.

Все понятия выражаются не просто в терминах устойчивых измеримых величин, а в терминах универсальных, пространственно-временных величин.

Наиболее общей из них является понятие мощность - работоспособность в единицу времени.

2. Использована методология тензорного анализа Г.Крона, базовым постулатом которого является: "Какой бы сложной, суперсложной система не была, ее сущность может быть представлена скалярным уравнением. Нахождение такого уравнения является самым сложным, неформальным, творческим делом. Но если такое уравнение составлено, дальше работает мощный аппарат тензорного анализа с инвариантом мощности". Это положение известно в науке как принцип инвариантности А.Эйнштейна.

3. Система природа-общество-человек рассматривается как КОСМОПЛАНЕТАРНАЯ, открытая, динамическая, волновая, неравновесная система, с выделением не только внутренних связей, но и внешних - с космической средой.

4. Все базовые понятия системы природа-общество-человек являются группой преобразования с инвариантом мощность. Названия этого инварианта, выраженные в понятиях той или иной предметной области, являются его проекцией в той или иной частной координатной системе. Он проявляется:

- в философии: категории ВРЕМЯ-ПРОСТРАНСТВО, ПОКОЙ-ДВИЖЕНИЕ и другие;

- в математике: понятия КОРДИНАТНАЯ СИСТЕМА, ИНВАРИАНТ и другие;

- в физике: величина, законы сохранения и другие;

- в химии: фотохимические эндотермические и экзотермические преобразования и другие;

- в биологии: обмен веществ, размножение и другие;

- в экологии: понятия: ПРОДУКТИВНОСТЬ или ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РЕСУРСОВ, их запасы и потери, и другие;

- в экономике: понятия: ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА, ПРИБЫЛЬ и многие другие;

- в финансах - понятия АКТИВЫ и их обеспечение;

- в праве - понятия ЗАКОНЫ ПРАВА и ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ;

- в политике - понятия ВЛАСТЬ, УПРАВЛЕНИЕ и многие другие.

5. РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА как творческий процесс, направленный на изменение направления и скорости движения потоков свободной энергии (полезной мощности) в Пространстве и Времени. Это изменение достигается за счет реализации идей, возникающих в головах людей. Тензорный анализ Г.Крона дает ПРАВИЛА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ из одной координатной системы в другую, используя в качестве сохраняющегося объекта размерность мощности.

В соответствии с тензорным анализом ПРОЕКТИРОВАНИЕ устойчивого развития - это процесс преобразования из исходной координатной системы в конечную (требуемую), используя в качестве общего правила - закон сохранения мощности

Почему мы решили взять за основу тензорный метод Г.Крона, а не какой-либо другой математический метод или теорию?

Ответ очень простой: потому что тензорный анализ Г.Крона в наибольшей мере соответствует существу дела. Это мы стараемся показать студенту в доходчивой форме.

Очень важно понять и объяснить: почему знание математики еще не гарантирует умение проектировать конкретные социо-природные системы. Как проверить обоснованность метода и теории? Как установить допустимые границы применения математических методов и моделей? Как построить требуемую теорию и модель для проектирования устойчивого развития?

Мы считаем, что до тех пор пока не будет ясно изложена суть проблематики, отдавать предпочтение какой-либо математической теории опасно. Последнее имеет прямое отношение к теории динамических систем (ТДС). Здесь существует множество нерешенных проблем, имеющих прямое отношение к нашему предмету.

Мы хотели бы обратить внимание на одну из них. Не сразу бросается в глаза, что исходные понятия ТДС: фазовое пространство, время, закон эволюции, - имеют различные не связанные между собой меры.

Фазовое пространство имеет меру Лебега, т.е. меру длины и её обобщения.

Время - определяется в ТДС как "число" - безразмерно.

Закон эволюции в ТДС может выражаться величинами, имеющими разную физическую размерность: энтропии, энергии, давления, температуры и др.

Возникает несколько вопросов:

1) Как связаны между собой классическая мера математики с безразмерным временем и размерной энтропией, энергией и т.д.?

2) Как складывать длину с безразмерным числом и размерной энергией?

3) Как установить в ТДС меры, выражающие суть социо-природных систем?

4) Как определить границы применения ТДС?

Это важные вопросы. Однако они как бы не замечаются. Это приводит к тому, что ТДС не различает пространственно-временные границы систем реального мира и в силу этого, опираясь на неё, принципиально невозможно определить к какому классу относятся социально-природные системы и какие меры и законы соответствуют их сути.

Тем не менее ТДС в своем стандартном виде - полезный и нужный инструмент для определенного класса систем как правило замкнутых, диссипативных, приближающихся к устойчивому равновесию.

Социо-природные системы принципиально открытые, с доминированием антидиссипативных процессов, находящихся в неравновесии.

Можно привести пример применения теории динамических систем. Известна система "Dinamo" для построения динамических моделей. В ней программно реализована теория динамических систем. В среде этой системы построена глобальная модель Форрестера. Однако, вывод о пределах роста, полученный на этой модели, есть прямое следствие аксиомы замкнутости теории динамических систем. В результате мы имеем не прогноз, а прямое следствие одной из аксиом математической теории.

После выхода на "предельное состояние" замкнутая система с неизбежностью стремится к устойчивому равновесию, демонстрируя "неустойчивость" глобальной системы.

Спрашивается: "О каком устойчивом развитии можно говорить в такой ситуации?"

Было бы ошибочно полагать, что эта ситуация является незамеченной. Её очень хорошо осознала японская ассоциация прикладной геометрии и поэтому стала использовать для описания и проектирования динамических систем тензорный анализ Г.Крона. Этому примеру последовали и мы.

Что это дает практике?

Практика имеет огромную статистическую базу различных показателей. Казалось бы есть "всё". Комплексно обработай это "всё", выбери существенное и будет всё в порядке.

Обычно так поступают системные аналитики. В результате комплексной обработки выделяются показатели с хорошим приближением описывающие существующую динамику изменений. Однако не всякое изменение можно назвать развитием. И здесь выясняется, что этим понятием ни практика, ни системные аналитики не располагают. Из того факта, что из множества статистических показателей выделены те, которые хорошо описывают существующую динамику (как правило плохо согласующуюся с условиями развития) абсолютно не следует, что эти показатели и являются теми, которые необходимы для проектирования устойчивого развития.

Как же быть?

Практика имеет "всё" и в этом смысле "ничего". Практика имеет "черную дыру", в которую помещаются три понятия: 1. Меры-измерители социо-природных систем; 2. Развитие; 3. Устойчивое развитие. Наличие этой "черной дыры" не дает возможности системному анализу выполнять функцию синтеза социальных и природных систем в целостную социо-природную систему.

В чем суть проблемы? Дело в том, что меры социальных систем и меры природных систем не увязаны между собой, а все так называемые "безразмерные" показатели (доли, %, баллы) получаются из отношения тех или иных размерных величин, точно также как получается понятие

"число". Число как понятие есть отношение измеряемой величины (например, длины) к единице измерения этой же величины.

Несогласованность или неувя-занность мер социальных и природных систем и является причиной разрыва связей, причиной, приводящей к тому, что социальные системы управляются в отрыве от динамики и законов природных систем, что и приводит в конечном счете к глобальному системному кризису. Устранить этот разрыв возможно на пути установления меры, выражающей сущность социо-природных систем.

Не зная естественно-научных основ устойчивого развития социо-природных систем можно очень легко допустить серьезную ошибку, выбрав в качестве правила устойчивости величины, не относящихся к сущности социо-природных систем.

Использование тензорной методологии позволяет избежать подобных ошибок. Это обеспечивается тем, что:

Во-первых, - система строится на законных основаниях, а не волюнтаристски, как это бывает, когда в качестве исходных посылок принимаются не открытые наукой и не зависящие от точки зрения фундаментальные законы, а некоторые допущения верные лишь с точки зрения "здравого смысла", и в этом смысле - субъективные положения, иногда называемые "концептуальными".

Во-вторых, исследуются сущностные, причинные свойства системы, а не их проявления, как это часто бывает при корреляционном или регрессионном анализе различных показателей, являющихся лишь следствием глубинных причин, не затрагивающих фундаментальные свойства системы.

В-третьих, устраняется волюнтаризм в выборе критериев развития и эффективности системы. Критерии устанавливаются на базе фундаментальных принципов, представленных в аналитической форме.

В-четвертых, достигается построение языка системы (ее понятий и терминов) с использованием естественных мер, существенно упрощающих установление связей между понятиями и допускающих содержательную интерпретацию.

В-пятых, появляется возможность строить уравнения движения системы, обладающие определенными прогностическими свойствами, поддающимися экспериментальной проверке.

В-шестых, появляется возможность строить систему интегральных оценок устойчивого развития системы, согласованных между собой по глобальным и локальным критериям.

В-седьмых, в отличие от моделей, в которых иногда крайне трудно обнаружить физически прозрачный смысл, в рамках данного подхода появляется возможность получения результата, гарантирующего прозрачный содержательный смысл.

В-восьмых, появляется возможность оценивать последствия предлагаемых решений по их вкладу в устойчивость развития системы.

**Список литературы**

[1] Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек Учебник ХХI века. СПб-Москва-Дубна, "Гуманистика", 2002г.

[2] Б.Е. Большаков, Кузнецов О.Л. П.Г.Кузнецов и проблема устойчивого развития Человечества в системе природа-общество-человек РАЕН-Университет "Дубна", Москва-Дубна, 2002г.

[3] Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа-общество-человек: Устойчивое развитие "Ноосфера" М., 2000г.

[4] Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие - синтез естественных и гуманитарных наук, РАЕН-Университет "Дубна", Москва, 2001г.