

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА И ЧЕЛОВЕКА «ДУБНА»

ИНСТИТУТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

научная школа устойчивого развития

О.Л. КУЗНЕЦОВ, Б.Е. БОЛЬШАКОВ

мировоззрение
**УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ**

РЕКОМЕНДОВАНО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ СОВЕТОМ УНИВЕРСИТЕТА «ДУБНА»
В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ «МЕНЕДЖМЕНТ»,
«ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»,
«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»
(МАГИСТРАТУРА)

УДК [502.1:11](075.8)

ББК 20.1в

К 89

Р е ц е н з и я

*академик РАН, президент Санкт-Петербургского государственного
политехнического университета*

Ю. С. Васильев

*академик РАН, д.т.н., заместитель заведующего кафедрой САПП
Московского государственного горного университета*

А. Е. Петров

Кузнецов О.А., Большаков Б.Е.

К 89

Мировоззрение устойчивого развития: учеб. пособие. – М.: РАЕН: Дубна: Ун-т «Дубна», 2013. – 221 с.: илл., табл.

ISBN 978-5-94515-139-0 (РАЕН)

ISBN 978-5-89847-387-7 (Ун-т «Дубна»)

В учебном пособии излагаются история и мировоззрение устойчивого развития как целостная система научных знаний о системе «природа — общество — человек», связь устойчивого развития с фундаментальными законами системы «природа — общество — человек», позиция Научной школы устойчивого развития для концептуального проектирования в системе «природа — общество — человек».

Изложение учебного материала построено с ориентацией на развитие творческого стратегического мышления по следующей структуре: введение (цель, читательский адрес, степень новизны, актуальность, методические указания для подготовки к началу занятий); суть научного мировоззрения; суть и устройство научного знания; возникновение и проблемы становления понятия «устойчивое развитие»; устойчивое развитие как проблема синтеза научных знаний о системе «природа — общество — человек»; философская, математическая, естественнонаучная и гуманитарная суть мировоззрения устойчивого развития.

Каждый раздел заканчивается методическими указаниями, способствующими усвоению компетенций (знаний, умений, навыков) в области устойчивого развития, где приводятся: выводы, основные понятия, вопросы, задания, рекомендуемая литература. Пособие содержит богатый иллюстративный материал, вопросы для семинаров и дискуссий, словарь терминов и понятий, обширную библиографию.

Представляет интерес для руководителей и сотрудников муниципальных и региональных органов управления; студентов, аспирантов, преподавателей по направлениям подготовки: Менеджмент (профили «Проектное управление устойчивым развитием», «Инновационный менеджмент»), Экология и природопользование (профили «Экологический мониторинг», «Геоэкология»), Системный анализ и управление (профили «Системный анализ и управление в больших системах», «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических системах»); Технология геологической разведки (специализация «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»); Управление в социальных и экономических системах; а также для самообразования широкого круга специалистов, интересующихся проблемой устойчивого развития.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №12–06–00286–а; проект № 13–06–0636–г).

УДК [502.1:11](075.8)

ББК 20.1в

© Кузнецов О. А., Большаков Б. Е., 2013

ISBN 978-5-94515-139-0 (РАЕН)

© Оформление. РАЕН, 2013

ISBN 978-5-89847-387-7 (Ун-т «Дубна»)

© Междунар. ун-т природы, о-ва и человека «Дубна», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
-----------------------	----------

ГЛАВА 1.

СУТЬ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

1.1. ЗАЧЕМ НУЖНО ИМЕТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЕ?	26
1.2. ОТНОШЕНИЕ: НАУЧНОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ И ИНТУИТИВНОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ	31
1.3. ЧТО ТАКОЕ ЗНАНИЕ И НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ?	33
1.4. ТРЕБОВАНИЯ ДОКАЗУЕМОСТИ ЗНАНИЯ	36
1.5. О ЛОГИКЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	36
1.6. О СУЩЕСТВОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ОСНОВЫ И МЕРЫ ЗНАНИЯ	37
1.7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	39

ГЛАВА 2.

СУТЬ И УСТРОЙСТВО НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

2.1. КАК ИЗ «МОРЯ ДАННЫХ» ВЫУДИТЬ ЗНАНИЕ?	42
2.2. КАК ИЗ ЗНАНИЯ ВЫДЕЛИТЬ НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ?	44
2.3. СОСТАВ ЭЛЕМЕНТОВ ЗНАНИЯ	44
2.4. ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ ЗНАНИЙ	45
2.5. ПРИЧИНЫ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ	48
2.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	50

ГЛАВА 3.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

СТАНОВЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

3.1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОНЯТИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»	52
3.2. НАЧАЛО ПРОЦЕССА ОСОЗНАНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО КРИЗИСА И ПОИСКА ПУТЕЙ ВЫХОДА ИЗ НЕГО	55
3.3. ОДОБРЕНИЕ МИРОВОМ СООБЩЕСТВОМ ПРИНЦИПА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	59
3.4. ПОЧЕМУ ДО СИХ ПОР НЕТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ?	61
3.5. ПРОБЛЕМА НЕОДНОЗНАЧНОСТИ ТРАКТОВОК И МНОГООБРАЗИЯ ПОНЯТИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	63
3.6. ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕРЫ (ИЗМЕРИТЕЛЯ) УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	66
3.7. ПРОБЛЕМА СВЯЗИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ С ЗАКОНАМИ РЕАЛЬНОГО МИРА: ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ ОБОЙТИСЬ БЕЗ ЗАКОНА ПРИРОДЫ	69
3.8. ПРОБЛЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ	75
3.9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	77

ГЛАВА 4.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ КАК ПРОБЛЕМА СИНТЕЗА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ О СИСТЕМЕ «ПРИРОДА—ОБЩЕСТВО—ЧЕЛОВЕК»

4.1. ИСХОДНАЯ ПОЗИЦИЯ	81
4.2. ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ: ГАРМОНИЯ МЕР	84
4.3. «НЕЛЬЗЯ ОБЪЯТЬ НЕОБЪЯТНОЕ»	92
4.4. НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ: ВЫДАЮЩИЕСЯ НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ, ЛЕЖАЩИЕ В ОСНОВЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	94
4.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	105

ГЛАВА 5.

ФИЛОСОФСКАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ

УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

5.1. ДВЕ ЛОГИКИ ФИЛОСОФИИ	109
5.2. ОТ ИДЕИ АТОМИСТИКИ К ИДЕЕ РАЗВИТИЯ	112
5.3. СВЯЗЬ АКСИОМ МАТЕМАТИКИ С ДИАЛЕКТИЧЕСКОЙ ЛОГИКОЙ	114

5.4. ПРОСТРАНСТВО–ВРЕМЯ–ДВИЖЕНИЕ КАК УНИВЕРСУМ.....	115
5.5. О ПЕРЕСЕЧЕНИИ МИРА МАТЕМАТИКИ И МИРА ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПРИРОДЫ	116
5.6. КОЛИЧЕСТВО — КАЧЕСТВО — МЕРА	117
5.7. РАЗВИТИЕ НАТУРФИЛОСОФСКИХ ИДЕЙ Г. ЛЕЙБНИЦА И М.В. ЛОМОНОСОВА О ПОНЯТИИ «МОНАДА»	119
5.8. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИТ-ПРИНЦИП СИНТЕЗАЕСТЕСТВЕННЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ О ЗАКОНАХ В СИСТЕМЕ «ПРИРОДА — ОБЩЕСТВО — ЧЕЛОВЕК».....	124
5.9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	128

ГЛАВА 6.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

6.1. ПОЧЕМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО СОЗДАЛО МАТЕМАТИКУ?	131
6.2. ПОЧЕМУ МАТЕМАТИКА УСТРОЕНА АКСИОМАТИЧЕСКИ?.....	133
6.3. ПОЧЕМУ ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ НЕ ГАРАНТИРУЕТ УМЕНИЯ ЕЙ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ?.....	136
6.4. КАКОВА «КЛЮЧЕВАЯ ИДЕЯ», КОТОРАЯ ПРИБЛИЗИЛА НАС К СОВРЕМЕННОМУ УРОВНЮ ПОНИМАНИЯ МАТЕМАТИКИ?.....	139
6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	140

ГЛАВА 7.

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

7.1. РУССКИЙ КОСМИЗМ, ГЛОБАЛЬНЫЙ КРИЗИС И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.....	143
7.2. ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОБОБЩЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ В СИСТЕМЕ «ПРИРОДА — ОБЩЕСТВО — ЧЕЛОВЕК»	145
7.3. НООСФЕРНАЯ ПАРАДИГМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	150
7.4. СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ОБЩИЙ ЗАКОН РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ?.....	152
7.5. ЗЕМЛЯ КАК КОСМИЧЕСКАЯ МАШИНА	156
7.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	157

ГЛАВА 8.

ГУМАНИТАРНАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

8.1. КЛЮЧЕВОЙ ВОПРОС: СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ОБЪЕКТИВНЫЙ ЗАКОН ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?.....	160
8.2. СТАНОВЛЕНИЕ КАК КЛЮЧ К ПОНИМАНИЮ РОЖДЕНИЯ НОВОГО	161
8.3. ТВОРЧЕСТВО КАК АКТ СОТВОРЕНИЯ БУДУЩЕГО.....	162
8.4. ВАВИЛОНСКАЯ БАШНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ.....	163
8.5. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ КАК ОБОБЩАЮЩАЯ ИДЕЯ ОБРАЗОВАНИЯ	164
8.6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	165
8.7. МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА «ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ».....	172
8.8. НАУЧНАЯ ШКОЛА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	175
8.9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	177

ОБОБЩАЮЩИЕ ВЫВОДЫ 180

ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 181

ЛИТЕРАТУРА 182

ВВЕДЕНИЕ

Цель учебного издания

Цель, которую мы преследуем, заключается в том, чтобы целостно изложить научные основы мировоззрения устойчивого развития, объяснить философскую, математическую, естественнонаучную, социальную и гуманитарную суть мировоззрения устойчивого развития в максимально доступной и конструктивной форме.

Мы хотим убедить читателя в том, что существует возможность не только адекватно объяснять окружающий нас социально-природный мир, но и целенаправленно его изменять, проектировать его развитие, не нарушая фундаментальных законов в системе «природа — общество — человек».

Мы твердо убеждены в том, что будущий магистр должен знать, понимать и уметь использовать открываемые наукой возможности для перехода к устойчивому развитию общества в неразрывной связи с окружающей Человека средой.

Образование есть тот ключевой фактор, без которого этот переход невозможен.

Мы также уверены, что забота живущих поколений о поколениях будущих состоит в том, чтобы помочь образованию людей, способных и реализующих свою способность к творчеству во благо Человечества, во имя развития жизни на Земле.

Читательский адрес

Существует много разных учебников и учебных пособий, но то, что предлагается — уникально по своему замыслу и содержанию. Почему?

Потому что в мире крайне мало учебников, в которых ясно и просто изложена суть невероятно сложных проблем современной цивилизации, и на этой основе оказана помощь в выборе надежных путей их преодоления, опираясь при этом не на умозрительные схемы, а на систему общих законов, изложенных в доступной форме и прошедших независимую проверку историческим временем.

Следует отметить, что в 2002 году мы выпустили первый в мире учебник XXI века¹. Основная мысль учебника заключается в том, что причиной разного рода критических и конфликтных ситуаций является несогласованность принимаемых решений, программ и законопроектов с общими законами системы «природа — общество — человек» и, прежде всего, с законом циклического развития Жизни как космического процесса. В учебнике мы на основе общих законов представили единую систему мировоззрение — теория — методология — технология проектирования и управления устойчивым развитием, и впервые показали, что и как нужно измерять, чтобы преодолеть пределы роста в условиях множества рисков и негативных воздействий.

За прошедшие 10 лет учебник прошел испытание временем. Был презентован на Мировом Саммите (Йоханнесбург, 2002 год). Трижды переиздан (издание на русском, английском и казахском языках). На Федеральном образовательном портале «Российское образование» (<http://window.edu.ru>) опубликовано 10 учебных изданий. На их основе ведется подготовка магистров и аспирантов в Международном университете природы, общества и человека «Дубна», Санкт-Петербургском государственном политехническом университете, во многих других государственных университетах России, Казахстана, Белоруссии. Создана Научная школа устойчивого развития. Трижды выигран конкурс Президента РФ. Получен официальный статус Ведущей научной школы России. Работает Международная Научная школа устойчивого развития, которая за большой вклад в фундаментальную науку устойчивого развития [16, 31] получила международное признание и награждена орденом «Слава России». Мы считаем, не случайно Кембриджский университет (Англия) поставил эту работу в ряд с лучшими работами, вышедшими накануне и в начале XXI века.

*Место в системе других учебных изданий
(по магистерской программе «Проектное управление
устойчивым развитием»)*

Следует обратить внимание, что в первом издании акцент делался прежде всего на гносеологических аспектах устойчивого развития. Мы утверждаем, что устойчивое развитие — это очень просто, если понять и научиться правильно применять общий закон циклического развития космопланетарной Жизни (В.И. Вернадский, Э.С. Бауэр, П.Г. Кузнецов). В то же время, не было уделено достаточно внимания онтологическим

¹ О.Л. Кузнецов, Б.Е. Большаков Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебн. пос. — СПб: Гуманистика, 2002. — 616 с. Учебное издание допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов по специальностям: Системный анализ и управление, Антикризисное управление, Экология и природопользование.

аспектам устойчивого развития, если можно так выразиться — «бытию» устойчивого развития.

Этот пробел устранен в предлагаемом издании. По этой причине мы рассматриваем оба пособия как взаимодополняющие в своем стремлении сделать прорыв в мировоззрении и помочь новому поколению магистров в развитии творческого стратегического мышления.

Данное учебное пособие находится в полном соответствии с авторской магистерской программой «Проектное управление устойчивым развитием», вошедшей в состав аннотированных описаний магистерских программ, опубликованных и допущенных Министерством образования и науки РФ для обучения в магистратуре по направлению Менеджмент (с 2002 г.).

Степень новизны издания

Зачем новому поколению нужен этот учебник? Что нового здесь содержится?

Ответ дает сама жизнь. Время нового поколения — это эпоха глобальных реформ — трансформаций. Постепенно достигается понимание, что множество глобальных кризисов, раздирающих Человечество, порождено не нехваткой ресурсов, не проблемой перенаселения и чрезмерной нагрузкой на окружающую среду, а прямым или косвенным, осознанным или неосознанным нарушением общих законов Природы в системе «природа — общество — человек».

Эти законы лежат в основе глобального устойчивого развития как стратегии выхода из множества глобальных кризисов. Все поколения нуждаются в эффективной стратегии развития, и учебник нацелен на оказание помощи, прежде всего, новому поколению.

Почему проблема рассматривается в масштабе поколений, а не других социальных образований (например, в масштабе отдельного человека, семьи, коллектива и т.д.)?

Следует заметить, что практически все страны мира еще на 42-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в 1987 году поддержали принцип устойчивого развития, смысл которого в том, что государство и общество берут на себя ответственность обеспечить возможности удовлетворять неисчезающие потребности как настоящего, так и будущего поколений.

Смена поколений в современном обществе происходит примерно через каждые три десятилетия. В периоды сравнительно стабильного развития, когда не нарушалась хроноцелостность процесса развития, смена поколений происходит безболезненно. Но в эпоху перемен, смены цивилизационных циклов и кризисов — разрыв резко возрастает, разрушается хроноцелостность процесса развития, появляется возможность конфликта поколений [79].

Период этих циклов 50–100 лет. Но в системе, неотъемлемой частью которой является каждый человек, каждое поколение и все Человечество

в целом, существуют и 1000-летние, и 13000-летние циклы, и другие, выходящие за границы существования не только поколений, но и Человека, Homo Sapiens. Беспрецедентность современного мирового кризиса заключается в одновременном наложении циклов различного масштаба, связанных с переходом системы «Космос — Земля — Биосфера — Человечество — Человек» в качественно новое эволюционное состояние. Человечество, как неотъемлемая часть этой системы, впервые за последние 13 тысяч лет эволюции столкнулось с необходимостью расширения своих пространственно-временных границ. Оказалось, по выражению К.Э. Циолковского — В.И. Вернадского, на Великом Переломе. Человечеству еще предстоит пережить и активно участвовать в создании гармоничного будущего ноосферного устойчивого развития.

В связи с этим К.Э. Циолковский писал: *«Земля является колыбелью Человечества, но не может же оно все время находиться в колыбели»*.

Этой мысли созвучно высказывание В.И. Вернадского: *«Мы переживаем не кризис, волнующий слабые души, а величайший перелом мысли Человечества, свершающийся лишь раз в тысячелетия. Стоя на этом переломе, охватывая взором раскрывающееся будущее, мы должны быть счастливы, что нам суждено это пережить и в создании такого будущего участвовать»*.

Существует много форм конструктивного взаимодействия. ООН провозгласила нулевые годы нового столетия временем диалога цивилизаций. Диалог идет, а перехода к устойчивому развитию не наблюдается.

Актуальность проблемы

В настоящее время регионы мира сталкиваются с риском необратимого разрушения окружающей среды. Управление в социальных и экономических системах, не согласованное с возможностями природной среды, ее воспроизводственной способностью и законами природы, явилось причиной возникновения тенденций, влияния которых ни планета, ни ее население не смогут долго выдержать. Речь идет не об отдельных кризисах, а о едином системном кризисе глобальной системы «человек — общество — природная среда».

За три последних десятилетия различными учреждениями ООН, выдвинут ряд новых концепций и программ глобального развития [30, 60, 64, 65]. Достигнуто понимание, что социальные и экономические проблемы невозможно рассматривать в отрыве от законов сохранения и изменения окружающей среды (биосферы) и, следовательно, получение научных знаний о развитии системы «общество — природная среда» является не просто актуальной задачей, но практической необходимостью.

Вышло много работ, посвященных осмыслению проблемы. Многие из них представлены в списке литературы, помещенном в конце книги.

Однако, эти исследования не систематизированы, разрознены, не приведены в целостную теоретическую и методологическую систему. До сих

пор крайне слабо исследован вопрос о взаимодействиях объективных законов природы и общества, что крайне негативно отражается на качестве управления социально-природными системами.

Если законы природы сформулированы в аналитической форме и в терминах измеримых величин, то законы общественного развития определены лишь вербально с использованием неустойчивых мер. Не ясен механизм использования фундаментальных законов в общественной практике. Не согласована с общими законами природы система критериев сохранения и развития социально-природных систем.

Методические рекомендации остаются без научной поддержки, что, естественно, негативно отражается на обоснованности предлагаемых решений, эффективности и качестве управления в целом.

Поэтому подготовка магистров, владеющих целостной системой научных знаний, дающих возможность повысить эффективность управления посредством создания обоснованных проектов развития социально-природных систем, является приоритетной, стратегической задачей.

Естественно, что охватить в одном учебном пособии многообразие связей и развитие во всех разделах системы «природа — общество — человек» непосильно небольшой группе ученых. Но есть общие проблемы, коренные мировоззренческие и методологические вопросы, которые неизбежно затрагивают все предметные области. По отношению к ним будущий магистр должен иметь ясное и целостное представление.

Задача учебного пособия — выделить проблемы и вопросы, показать их взаимные связи и возможности решения как творческий процесс синтеза разнообразных естественнонаучных и гуманитарных знаний.

Этот процесс становится возможным только в том случае, если ясно, что измерять и как измерять при проектировании развития социально-природной системы.

Мы специально обращаем на это внимание, потому что ни в одной дисциплине федерального уровня, используемой в качестве стандартов образования нашей страны, не рассматриваются понятия «мера», «измерение» в социально-природных системах.

Отсутствие этих понятий в общих дисциплинах является причиной разрыва связей в понимании целостности социальных и природных процессов, лишает возможности согласовывать практическую деятельность в различных предметных областях с законами природы и общественного развития, а, следовательно, не позволяет осуществить обоснованное проектирование устойчивого развития предприятий, отраслей, регионов, страны.

Люди, получившие такое образование, оказываются в ситуации, когда они не видят причины разрыва связей в системе «природа — общество — человек», не знают, что измерять, и не понимают, как измерять и соизмерять разнообразные социальные и природные процессы, а значит, не могут их соединить (осуществить синтез) в своем сознании в целостную

социально-природную систему, не могут отличить научное знание от ненаучного, новое знание от старого, обязательное для всех от необязательного, и поэтому не могут проектировать устойчивое развитие в системе «природа — общество — человек».

Впоследствии эти люди становятся руководителями разного ранга. И мы не удивляемся, почему очень часто реформы не дают необходимого эффекта. Ни один проект, какой бы сложности он не был, невозможно эффективно реализовать, не умея правильно измерять возможные последствия его реализации.

Этот пробел в знаниях должно в определенной мере компенсировать предлагаемое учебное пособие.

*Постановка проблемы необходимости перехода
к устойчивому развитию*

*Надежда там, где есть Жизнь.
А. Ларуш*

По инициативе Генерального Секретаря ООН в декабре 1983 года была создана Международная Комиссия по окружающей среде и развитию (МКОСР) во главе с премьер-министром Норвегии Гру Харлем Брундтланд [53]. Перед Комиссией была поставлена задача — проанализировать состояние мировой окружающей среды и подготовить свои предложения по улучшению ситуации.

В 1986 году Комиссией был подготовлен доклад «Наше общее будущее», который был представлен на 42-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН. В нем Комиссия сформулировала основные выводы [35]:

За последнее столетие взаимоотношения между человеком и планетой, обеспечивающей его жизнедеятельность, в корне изменились — возникла угроза существования цивилизации и жизни на Земле.

За последние 100 лет темпы потребления и, следовательно, экономический рост резко возросли. В производство было вовлечено столько ресурсов, сколько за все прошлые века существования человека.

Процессы экономического роста, не согласованные с возможностями природной среды, явились причиной возникновения тенденций, влияния которых ни планета, ни ее население не смогут долго выдерживать.

Экономический рост разрушает природную среду, приводит к экологической деградации, а это в свою очередь подрывает процесс экономического роста.

В настоящее время регионы мира сталкиваются с риском необратимого разрушения окружающей среды, который грозит уничтожением основ цивилизации и исчезновения живой природы Земли (рис. 1).

Прежние подходы устарели и только увеличивают неустойчивость и риск существования жизни.

Нужен новый подход к развитию, который бы обеспечил сохранение развития Человека во взаимодействии с окружающей его средой не в нескольких местах и на протяжении нескольких лет, а на всей планете и в длительной перспективе.

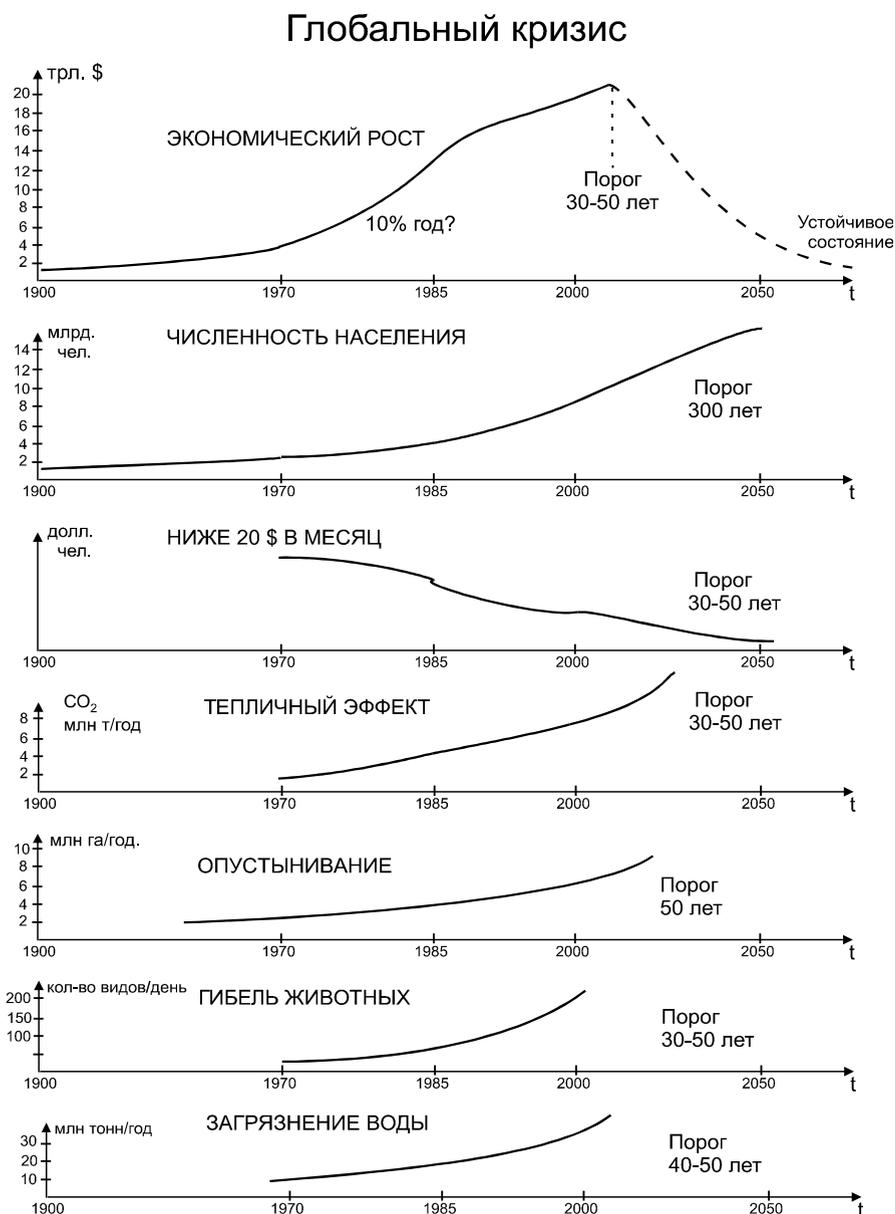


Рис. 1. Динамика некоторых параметров, характеризующих глобальный кризис

Мы видим, что основные выводы комиссии касаются экономической деятельности, поэтому естественно поставить следующие вопросы [35]:

1. Из какой известной экономической теории может следовать вывод о глобальной катастрофе по причине экономического роста?

12

- Из теории Д. Рикардо–А. Смита? Нет
- Из теории Д.М. Кейнса? Нет
- Из теории К. Маркса? Нет
- Из теории Н.Г. Мэнкью? Нет
- Из какой-либо другой? Нет

Этот вывод следует не из экономической теории, а из практических наблюдений явлений, имеющих место в окружающей Человека природной среде.

2. Почему, пользуясь широко известными и признанными мировым сообществом экономическими теориями, нельзя сделать вывод о грозящей катастрофе?

Ответ очень простой. В них отсутствует такой компонент как взаимосвязь с воспроизводством природных систем, отсутствует описание границ взаимодействия экономических и природных процессов, выраженное в естественных мерах, правила экономических отношений не согласованы с законами сохранения и изменения живой природы.

Экономический рост не знает границ, при нарушении которых может произойти мировая катастрофа [45, 35]. В экономических теориях все границы устанавливаются в виде: изменения расходов, изменения прибыли, баланса спроса и предложения, выраженных в денежной форме, не имеющей прозрачной связи с состоянием и воспроизводством природной среды, не имеющей связи с ее законами, что не дает возможности учесть угрозу разрушения «резервуара с ресурсами».

Следовательно, необходимы серьезные изменения в экономической теории, дающие возможность установить соизмеримые связи с окружающей человека средой.

3. Существуют ли не экономические теории, из которых следует предсказание (вывод) об угрозе гибели цивилизации и всего живого на Земле? Да, существуют.

Это, прежде всего, предсказание «конца света», присутствующее в различных религиях.

Это «тепловая смерть» — вытекающая из второго закона термодинамики.

Возникает парадоксальная ситуация: экономический рост, к которому так стремятся многие страны, соответствует выводам о «конце света» и тепловой смерти. Абсурд.

4. Существуют ли теории, из которых следует сохранение развития общества во взаимодействии с окружающей средой в долгосрочной перспективе? Да, существуют.

Это, прежде всего, работы, в которых было показано, что окружающая нас среда — биосфера на протяжении 4 млрд. лет геологической истории обеспечивает сохранение развития живого вещества планеты, которое проявляется в росте его свободной энергии и переходе биосферы в качественно новое состояние — ноосферу. Но тогда ответственность за сохранение развития должен взять на себя Человек, согласуя свою практическую деятельность с законами природы.

Однако отсутствие у общества механизма согласования своих действий с законами природы тормозит достижение этой цели и ведет к коренному изменению существующих на планете структур. Многие такие изменения чреваты опасностью уничтожения жизни на Земле. Это новая реальность, от которой нельзя укрыться, должна быть поставлена на контроль, должна охватывать мировоззрение, теории и методы.

Деятельность Человека должна быть согласована с законами живой природы. Только в этом случае можно добиться всеобщего процветания — устойчивого развития. Таков общий лейтмотив выводов Комиссии.

Что же такое устойчивое развитие в трактовке Международной Комиссии ООН?

Устойчивое развитие включает две группы понятий [9, 16, 21, 24, 35]:

- Понятия: потребность и возможность, необходимые для существования, то есть для сохранения и развития.
- Понятие: ограничения, обусловленные состоянием технологий и организацией общества, накладываемые на возможности удовлетворять потребности.

В этом определении обращается внимание на то, что должно сохраняться и что должно изменяться (рис. 2):

- сохранению подлежит рост возможности удовлетворять потребности как сегодня, так и в будущем;
- изменению подлежат:
 - эксплуатация ресурсов;
 - технологическое совершенствование;
 - направления инвестиций;
 - качество управления.

20 октября 1987 г. на Пленарном заседании 42-й сессии Генеральной ассамблеи ООН доклад Комиссии был одобрен, и принята резолюция с определением основного принципа устойчивого развития Человечества.

Принцип устойчивого развития (одобренный ООН в 1987 году) [24, 35]: «Устойчивое развитие подразумевает удовлетворение потреб-



Рис. 2. Анализ понятия «устойчивое развитие»

ностей современного поколения, не угрожая возможности будущих поколений удовлетворять собственные потребности. Этот принцип должен стать центральным руководящим принципом ООН всех Правительств и министерств, частных компаний, организаций и предприятий».

Особенности авторской концепции устойчивого развития

Со времени одобрения принципа и концепции устойчивого развития прошло 26 лет. Опубликовано множество работ, посвященных проблеме устойчивого развития. Как правило, в этих работах рассматриваются различные аспекты устойчивого развития — политические, экологические, технологические, энергетические, экономические. Но нетрудно заметить главный недостаток большинства подобных публикаций: отсутствие измеряемой взаимосвязи этих аспектов и, как следствие, невозможность увидеть целостную картину, а также (как второе следствие) невозможность надежно проектировать и управлять устойчивым развитием.

Очень часто обсуждение ведется на уровне бытового понижения проблемы, не затрагивая его глубинной научной сути. Крайне мало работ, в которых проблема обсуждается на законной основе, то есть на основе общих законов Природы в терминах универсальных системных мер, дающих возможность инженерного решения проблемы.

В июне 2012 года на «РИО+20» было вновь подтверждено, что фундаментальный принцип и концепция устойчивого развития остаются общепризнанными. Однако, для их практического применения требуется реализация глобальных научных инициатив, преобразующих общепризнанный принцип в общеобязательный, дающий возможность эффективно осуществить переход к устойчивому развитию на практике (из выступления 2-жи Т. Халонен, руководителя группы Верхнего уровня при Генеральном секретаре ООН).

По меткому выражению академика В.И. Вернадского, общеобязательным, в первую очередь, является не то, что нуждается в признании, а то,

что нуждается в понимании. Например, общие законы Природы, экспериментально проверенные историческим временем, «нуждаются не столько в общественном признании, а сколько в ясном понимании их правильного практического применения» посредством создания технологий, адекватных как общим законам Природы, так и принципу устойчивого развития.

Сложность решения этой проблемы состоит в ее многогранности и несоразмерности большого количества разнопредметных знаний (естественнонаучных, технологических, социальных, гуманитарных), приводящей к димензиальным (пространственно-временным) разрывам, которые, в свою очередь, являются причиной многочисленных рисков, неопределенностей, кризисов, конфликтов, негативно влияя на устойчивость развития человека и общества в окружающей его мировой среде.

Исследования, проведенные нами, показали, что причиной разрывов является «вавилонская башня» профессиональных языков, которые разрывают на куски единую систему Природы (включая человека и общество). Базовые понятия и законы различных предметных областей несоразмерны. В силу этого они не связаны (или неопределенно связаны) между собой, что и порождает в сознании непонимание действительных связей реального мира, димензиальные разрывы, создает иллюзию независимости, фантомный мир ложных ценностей, усиливает «профессиональное непонимание» действительных проблем, вынуждает допускать просчеты и грубые ошибки, что и привело в итоге к глобальному кризису.

Другими словами, причиной разного рода критических и конфликтных ситуаций является несогласованность принимаемых решений, программ и законопроектов с общими законами Природы.

В силу этого рассматривать устойчивое развитие общества в отрыве от общих законов Природы принципиально недопустимо, так как лишает саму идею законных оснований.

Естественно, что при такой постановке проблемы нужно иметь ясное понимание: что такое общие законы в системе «природа — общество — человек», как они связаны, и как их правильно применить в целях устойчивого развития?

Здесь следует обратить внимание, что существует принципиально важный «агент», оказывающий существенное влияние на развитие цивилизаций, стран и Человечества в целом. Этим «агентом» является философская и научная мысль космопланетарного масштаба, лежащая в основе той или иной стратегии и политики.

Выразителем таких мыслей являются мировые школы, дающие ответ на два фундаментальных вопроса, затрагивающие жизненно важные интересы каждого Человека. Какие это вопросы?

Как школа представляет себе будущее Человека и Человечества в целом?

Какое Дело школа предлагает в качестве Общего Дела Человечества?

Эти вопросы служат основанием для выделения мировых школ. Среди них, прежде всего, выделяются три [16, 21, 22]:

Западная научная школа (И. Ньютон, Р. Клаузиус, А. Эйнштейн и многие другие);

Восточная философская школа (Конфуций, Аль-Фараби, Лао-цзы и многие другие);

Русская философско-научная школа (К.Э. Циолковский, Д.И. Менделеев, В.И. Вернадский, П.Г. Кузнецов и многие другие).

Рассмотрим, как каждая из них отвечает на фундаментальные вопросы.

Западная научная школа дает свой ответ, опираясь на открытые физикой за последние 300 лет законы сохранения (массы, импульса, энергии и др.), справедливые для замкнутых (по потокам энергии) систем, к которым, как известно, живые системы не относятся. Опираясь на эти законы, Западная научная школа видит будущее Человечества в ограничении пределов роста народонаселения. В качестве Общего Дела Человечества предлагается контроль динамики роста народонаселения в целях защиты окружающей среды от чрезмерной антропогенной нагрузки. Этот контроль реализуется стратегией «нулевого роста», порождающей глобальный димензиальный разрыв между элементами мировой системы, а значит, и глобальный кризис.

Восточная философская школа не накладывает ограничений на пределы роста. Она основана на вере: уверенности в том, что будущее — в Вечной Жизни на Земле и в Космосе. При этом в качестве Общего Дела она видит всеобщее соблюдение догматов и конкретных «практик», способствующих, по мнению ее представителей, Вечной жизни на Земле и в Космосе.

Русская философско-научная школа (иначе называемая Русским Космизмом) соединяет в себе лучшие черты Западной и Восточной мировых школ. Она дает свой ответ, соединяя Веру, Знание, Понимание и Умение делать, опираясь на общие законы открытых систем, выделяя среди них циклические законы развития Жизни как космопланетарного явления.

Русская научная школа видит будущее Человека и Человечества в переходе к мировой ноосферной цивилизации, а Общее Дело Человечества — в борьбе со всеми формами возрастания энтропии посредством формирования Человека, способного и реализующего свою способность к Творчеству во имя Развития Жизни во всех формах ее проявления на Земле и в Космосе.

Концепция устойчивого развития, остающаяся общепринятой с 1987 года, создана исключительно на основе представлений Западной научной школы, без учета ключевых идей и результатов других мировых школ, без учета беспрецедентного мирового кризиса, его космопланетарного масштаба, необходимости выработки стратегии преодоления Великого Перелома, о котором говорили Русские Космисты, с целью перехода Человечества в новое качество — ноосферную цивилизацию устойчивого развития.

Без учета фундаментальных результатов Русской Научной школы понятие «устойчивое развитие» превращается в вопрос: это миф или реальность²?

В предлагаемом учебном пособии убедительно показано, что современный реальный мир представляет собой систему вложенных циклов, сопровождающихся кризисами и конфликтами различного масштаба, раздирающими хроноцелостный процесс развития на отдельные «куски» подъема и спада, которые трудно увязать с устойчивым развитием. Более того, в наших многочисленных работах показано, что нельзя привести примера устойчивого развития какого-либо живого объекта (в том числе — государства, цивилизации) на протяжении всего времени его Жизни. Не бросается в глаза какой-либо физический закон, известный западной науке, на котором можно было бы построить науку устойчивого развития.

И, тем не менее, Жизнь как космопланетарный процесс на протяжении 4 миллиардов лет демонстрирует удивительную способность сохранять развитие, несмотря на огромное множество факторов негативного (а иногда катастрофического) внешнего и внутреннего воздействия. Эта способность Живого разрешать противоречие между индивидуальной смертностью и космопланетарной вечностью Жизни явилась основой выдающегося открытия Русской Научной школы — фундаментального закона циклического сохранения развития Жизни как космопланетарного явления (Н.А. Умов, Д.И. Менделеев, С.А. Подолинский, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский, Э.С. Бауэр, П.Г. Кузнецов). В дальнейшем в работах Международной Научной школы устойчивого развития было показано, что следствиями этого закона, его проекциями являются множество других законов, справедливых в тех или иных частных системах координат. Среди них: закон циклической смены биологических видов, закон циклической смены поколений, закон циклической смены технологий, закон циклического экономического развития и другие. Все они дают возможность управлять процессом перехода из одного качества в другое, процессом выхода из кризиса с целью сохранения дальнейшего развития глобальной системы в долгосрочной перспективе.

В чем содержательный смысл закона сохранения циклического развития? Прежде всего, в том, что он прошел проверку космогеологическим и историческим временем и выражает сущность именно развития Жизни, а не ее деградации.

В условиях негативных воздействий развитие Жизни сохраняется на каждом цикле ее существования, если имеет место интегральный неубывающий рост эффективности использования потребляемой мощности (ресурсов).

² Подробнее можно прочитать в работе: Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Русский космизм, глобальный кризис и устойчивое развитие // Вестник РАН: вып. № 1. — М.: РАН, 2013. — 45 с.

Развитие является устойчивым на определенном цикле существования Живой системы, если в течение этого периода имеет место неубывающий рост эффективности использования потребляемой мощности.

В переходах между циклами разрушается хроноцелостность развития, возникают димензиальные (пространственно-временные) разрывы — кризисы, требующие прорывных технологий управления, где устойчивое развитие становится стратегической целью управления выходом из кризиса.

Без управления и вне управления принципиально невозможно перейти в новое качество и обеспечить устойчивое развитие в длительной перспективе, охватывающей систему циклов — кризисов современной мировой цивилизации. В то же время, управление может быть объективным и субъективным. Известно, что управление объективно в том и только в том случае, если оно опирается на закон развития управляемого объекта. Если закон отсутствует, то управление субъективно. Оно осознанно или неосознанно ведет к нарушению фундаментального закона, порождает кризисы, конфликты, заводит управляемый объект в тупик. Именно этот эффект субъективного или «ручного» управления наблюдается в мире и особенно в странах с развитыми хрематическим³ сознанием.

Для обеспечения устойчивого развития необходимо решения в различных предметных областях согласовывать с общими законами в системе «природа — общество — человек».

Но что представляет собой эта система законов?

Представители разных профессий отличаются собственным, свойственным только им мировоззрением, и поэтому отвечают на этот вопрос по-своему.

Философ, математик, физик, химик, биолог, эколог, экономист, инженер, социолог, юрист, политик — представители разных предметных областей имеют свое мировоззрение, свои теории и методы.

Все это преподается студентам. Они получают сумму знаний по отдельным дисциплинам. Слагаемые этой суммы столь разнородны, что зачастую не поддаются сложению. У студента складывается «кусочное» представление о мире, и не складывается целостная работающая конструкция.

С другой стороны, сегодняшние многочисленные и крайне сложные экологические, экономические, социальные, правовые и другие проблемы требуют ясного понимания того общего, что сближает и объединяет разные предметные области, сохраняясь в каждой дисциплине, независимо от ее названия.

Один чудака может задать столько вопросов, что и тысяча мудрецов на них не ответят. Однако, как заметил философ, ответ на вопросы, которые остаются без ответа, заключается в том, что эти вопросы должны быть иначе поставлены.

³ Хрематистика как понятие введено в оборот Аристотелем (IV век до н.э.) для обозначения деятельности, связанной с *наживой любой ценой*.

Поэтому вопрос о том, что и как нужно делать, чтобы устойчиво развиваться, нами ставится иначе; а именно: что и как нужно измерять в системе «природа — общество — человек», чтобы сохранить развитие системы в целом?

Это главный вопрос. И поэтому он в большей или в меньшей степени рассматривается практически в каждой главе. Почему этот вопрос мы считаем главным?

Нам кажется, что очень хорошо выразил мысль Н. Кузанский еще в XV веке: «Ум — это измерение». Может быть, отчасти и по этой причине Всемирный Совет «Предприниматели за устойчивое развитие» принял такой девиз: «Все, что измеримо — достижимо. И все, что достижимо — измеримо». К этому трудно что-нибудь добавить.

Пройдя обучение, студент приобретет систему базовых научных знаний о законах в системе «природа — общество — человек». Здесь в явном виде присутствует три типа связей [35]:

- «общество — природа»;
- «общество — человек»;
- «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, социальных и гуманитарных наук. Суть этой проблемы — в соизмерении связей между естественными и социальными (в том числе и духовными) процессами [23].

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

Мы хотим обратить внимание на то, что каждая наука, так же как и любая научная теория, имеет определенные 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, что естественно крайне негативно отражается, прежде всего, на знаниях студентов.

Определенную помощь в этом очень не простом вопросе может оказать наша книга. Мы стремились показать, что междисциплинарный языковой барьер преодолевается на пути установления связей между базовыми принципами и понятиями естественных, социальных и гуманитарных наук [23, 38].

Студенту необходимо знать, что вне измерения связей естественных и социальных процессов невозможно обосновать ни один крупномасштаб-

ный проект, потому что нет таких проектов, которые бы находились вне этих связей.

Как соединить разные, порой противоположные, точки зрения на один и тот же мир, в котором мы живем? Необходим метод. Не просто набор политических, экономических или военных средств и различных приемов, 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 производить изменения в системе, то есть переходить от одной частой системы координат (точки зрения) к другой, — сохраняя работоспособность системы в целом, даже если структура системы изменяется.

Это даст студенту представление о том, что такое законы природы, как они устроены и как работают.

Методические указания для подготовки к началу занятий

Для подготовки к началу занятий рекомендуем студенту ознакомиться с исходной позицией, прочитать основные понятия (гlossарий основных терминов и понятий), просмотреть вопросы и задания, рекомендуемую литературу.

Исходная позиция:

1. Развитие общества рассматривается 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.
2. Проектирование — это процесс преобразования системы из ее исходного положения в требуемое устойчивым развитием состояние.
3. Логика проектирования — это синтез двух логик: логики исследования и логики конструирования систем, обеспечивающих сохранение развития.
4. Источником логики проектирования является целостная система научных знаний о системе «природа — общество — человек», охватывающая все уровни: мировоззрение, теория, метод.

Основные понятия:

- управление (объективное и субъективное);
- закон управления;
- проектное управление;

- устойчивое развитие;
- предмет проектирования;
- процесс проектирования;
- система научных знаний.

Вопросы:

1. Что такое устойчивое развитие в концепции ООН?
2. Видите ли Вы альтернативу устойчивому развитию?
3. Какие факторы на Ваш взгляд препятствуют переходу к устойчивому развитию в Вашем регионе?
4. В чем Вы видите основные причины глобального кризиса?
5. В чем заключается основное отличие простого экономического роста от развития?
6. Какие основные выводы Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) послужили основанием для обоснования принципа устойчивого развития?
7. Что с позиции устойчивого развития подлежит сохранению и что подлежит изменению?
8. Что является предметом проектирования устойчивого развития?
9. Почему приобретение системы знаний об устойчивом развитии является стратегической задачей?

Задания:

1. Составьте список основных причин, побудивших МКОСР сделать вывод о том, что прежние подходы устарели, и нужен новый подход. Составьте список основных показателей — индикаторов, которые приводятся МКОСР в качестве подтверждения угрозы существования жизни на Земле при сохранении существующих тенденций. Выделите для каждого показателя единицу измерения, приводимую в докладе МКОСР (например, GNP — в долларах, выбросы CO₂ — в тоннах, вырубка лесов — в га, изменение численности населения — количество людей/год). Постройте систему координат, оси которой — тот или иной показатель для фиксированного времени. Проведите сравнение различных показателей в построенной Вами системе координат и ответьте на вопрос: как связаны и какое взаимное влияние оказывают показатели?
2. Попробуйте ответить на два вопроса: что требуется сохранять и что требуется изменять для перехода общества к устойчивому развитию?
3. Попробуйте ответить на вопрос: какие показатели предлагает использовать МКОСР для измерения возможностей и потребностей общества?
4. Укажите для этих показателей единицы измерения, используемые в докладе «Наше общее будущее».
5. Попробуйте сопоставить между собой показатели, выраженные в разных единицах измерения. Ответьте на вопрос: почему не удастся провести сравнение различных показателей?

6. Составьте список факторов, препятствующих и способствующих переходу к устойчивому развитию, и попробуйте ответить на вопросы: как можно сравнить между собой эти факторы, и почему сравнение оказывается крайне затруднительным?
7. Ответьте на вопросы: что является источником развития и что является источником проектирования?
8. Почему при проектировании систем необходимо знать, что измерять и как измерять?

Рекомендуемая литература:

- Наше общее будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР): пер. с англ.; под ред. и с послесл. С.А. Евтева, Р.А. Перелета. — М.: Прогресс, 1989. — с. 10–45.
- *Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д.* Пределы роста. 30 лет спустя: пер. с англ. — М.: Академкнига. 2008. — с. 305–315.
- *Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д.* Пределы роста: пер. с англ.; предисл. Г.А. Ягодина. — М.: МГУ, 1991. — с. 92–134.
- *Барбара Уорд, Рене Дюбо.* Земля только одна. — М.: Прогресс, 1975. — с. 27–39.
- *Большаков Б.Е.* Почему, несмотря на огромные усилия, не удастся переломить негативные тенденции и перейти к устойчивому развитию/ Вестник РАЕН: вып. №6. — М.: РАЕН, 2004.
- *Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е.* Система природа — общество — человек: устойчивое развитие. — М.: Ноосфера, 2000. — с. 5–25.
- *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 5–30.

*Общая характеристика структуры
и содержания учебного пособия*

Книга состоит из введения, восьми глав, заключения, литературы и приложения.

ВВЕДЕНИЕ обращено к читателю с объяснением «зачем» и «почему» мы подготовили учебное пособие, его цель, читательский адрес, актуальность, степень новизны, особенности авторской позиции по актуальным проблемам устойчивого развития. Приводятся методические указания для подготовки к началу занятий: излагается исходная позиция, дается список основных понятий, определяются ключевые вопросы, формируются задания, приводится рекомендуемая литература.

Глава 1. Суть научного мировоззрения: знакомит студентов с понятием «мировоззрение», показывается отношение между научным и интуитивным мировоззрением. Дается объяснение, при каких условиях выводы научного мировоззрения являются общеобязательными, для всех и каждого человека. Рассматривается вопрос: что такое знание и научное знание? Особое внимание уделяется требованию доказуемости, измеримости и проверяемости знания. Даются самые общие представления о логике проектирования устойчивого развития, о существовании универсальной основы и меры знания. Даются методические указания, включая: выводы, основные понятия, вопросы, задания, рекомендуемую литературу.

Глава 2. Суть и устройство научного знания: рассматриваются важнейшие вопросы, помогающие студенту понять, как из «моря» данных выудить знание. Как из знания выделить научное знание? Как установить связи между разнородными знаниями? Специально анализируются последствия разрыва связей между элементами знания. Устанавливаются причины разрыва связей между элементами знания. Даются методические указания к главе.

Глава 3. Возникновение и проблемы становления понятия «устойчивое развитие»: рассматривается история возникновения понятия «устойчивое развитие». Анализируются начала процесса осознания глобального кризиса и поиска путей выхода из него. Показывается, что условием выхода из кризиса, его глобальной целью является устойчивое развитие на основе одобренного мировым сообществом принципа. Подробно разбирается вопрос: почему до сих пор нет устойчивого развития? Анализируется проблема неоднозначности трактовок многообразия понятия «устойчивое развитие». Ставится проблема определения меры (измерителя) устойчивого развития, проблема связи с законами реального мира, проблема проектирования и управления устойчивым развитием. Даются методические указания к главе 3.

Глава 4. Устойчивое развитие как проблема синтеза научных знаний о системе «природа — общество — человек»: ясно и определенно объясняется студенту, что, несмотря на единство мира, он разорван в сознании на «куски» «вавилонской башней профессиональных языков», что затрудняет понимание сути проблем в системе «природа — общество — человек». Подробно рассматривается проблемное поле системы. Показывается, что суть проблемы синтеза разнородных знаний — в несопоставимости мер, используемых в конкретных науках. Показываются истоки проблемы, и рассматривается мировое научное наследие. Даются методические указания к главе 3.

Глава 5. Философская суть мировоззрения устойчивого развития. Объясняются две логики философии. Объясняется суть идеи «атомистики» и идеи развития. Показываются примеры, объясняющие соотношение понятий «хаос» и «порядок». Рассматривается процесс перехода от «Атомистики» к идее Развития. Показывается связь аксиом математики с диалектической логикой. Объясняется, в чем суть мира математики и мира действительной природы. Вводятся понятия: количество, качество, мера. Приводятся методические указания.

Глава 6. Математическая суть мировоззрения устойчивого развития. Рассматриваются крайне важные для студентов вопросы. Почему человечество создало математику? Почему математика устроена аксиоматически? Почему знание математики не гарантирует умения ей пользоваться в конкретном проектировании систем? Какова ключевая идея, которая приблизила нас к современному уровню понимания математики? Все вопросы рассматриваются во взаимной связи с существом обсуждаемой проблемы, и даются ясные примеры, помогающие студенту лучше понять суть дела. Даются методические указания.

Глава 7. Естественнонаучная суть мировоззрения устойчивого развития. Студенту ясным языком объясняются ключевые вопросы, порождающие физическую суть проблемы так, как ее понимали выдающиеся представители школы русского космизма. Даются определения эмпирических обобщений В.И. Вернадского. Формулируется принцип устойчивой неравновесности Э.С. Бауэра как базовый принцип явлений жизни. Обсуждается вопрос о возможностях вывести явления жизни из второго закона термодинамики. Студент подводится к понятию «мера» в физике на примерах спутниковых наблюдений взаимодействия Земли с космическими потоками, из которых следует, что Земля ведет себя как «идеальная машина». Даются методические указания.

Глава 8. Гуманитарная суть мировоззрения устойчивого развития. В главе обсуждается один из ключевых вопросов, который вызывает наибольшие затруднения у студентов: существует ли объективный закон исторического развития человечества. Показываются различные варианты решения этого вопроса. Рассматривается понятие «становление» как ключ к пониманию рождения нового. Обсуждается понятие «творчество» как акт сотворения будущего. Устойчивое развитие рассматривается как обобщающая идея образования. Дается определение проектологии устойчивого развития как логики проектирования изменений в системе «природа — общество — человек». Раскрывается отличительный признак специальности. Даются методические указания.

В заключении делаются обобщающие выводы, суть которых в том, что мировоззрение устойчивого развития дает ответ на два принципиаль-

ных вопроса: зачем измерять и почему измерять? Рассматривать устойчивое развитие без ясного понимания этих вопросов принципиально недопустимо, так как лишает идею законных научных оснований. Приводится список литературных источников (отечественных и зарубежных), необходимых для изучения учебного материала.

В приложении дается глоссарий основных терминов и понятий науки устойчивого развития, предметный указатель, высказывания выдающихся мыслителей, ученых, общественных и государственных деятелей по проблеме устойчивого развития, сгруппированные по структуре пособия.

ГЛАВА 1.

СУТЬ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Самый быстрый и надежный путь овладеть любой наукой — пройти самому весь путь ее развития.

Ф. Клейн

Прежде чем искать законы и причины движения и развития, надо иметь точное научное описание и метод, допускающие независимую проверку.

В.И. Вернадский

1.1. ЗАЧЕМ НУЖНО ИМЕТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЕ?

Если признать, что XX век был веком Предупреждения, то XXI век может оказаться не веком Сверхений, а веком Крушения доминирующего мировоззрения замкнутых — косных систем и переходом к мировоззрению открытых — живых систем.

Мировоззрение — это, прежде всего, отношение к миру. Оно дает Человеку возможность выразить свое отношение к изменениям в окружающем мире. В нем проявляется суть внутреннего мира Человека: его чувственное и рациональное начало, состояние души и разума, его мысли и идеи, намерения, интересы, потребности, возможности и цели, его личностная позиция, его проекты и решения по изменению окружающего мира.

Если Человек пассивен, его душа и разум спят, у него нет личностной позиции на происходящее — то у него отсутствует проявленное отношение к миру. Он «плывет по течению» — куда «кривая выведет».

Отсутствие мировоззрения лишает жизнь смысла, порождает фантомы, ложные цели и интересы, увеличивает смертность, делает невозможным переход к устойчивому развитию.

Однако не всякое отношение к окружающему миру может быть названо мировоззрением.

Мировоззрение — это такое отношение к миру, которое имеет устойчивую, надежную опору, дающую возможность человеку делать правильный выбор, принимать обоснованные решения. Такой опорой является знание [35].

Знание — это результат духовной творческой деятельности человека, результат движения Души и Ума, Веры и Разума как единого целого. «Я ищу ответ на поставленный вопрос, имея веру в то, что ответ (знание) будет найден». Без веры такой поиск или невозможен, или является принуждением, а значит, не является свободным, творческим выбором человека.

Знание — это единство формы (вопроса) и содержания (ответа). Но ведь вопросов может быть океан. Только один чудака может задать столько вопросов, что и тысяча мудрецов на них не ответят.

И поэтому будем пользоваться золотым правилом: «Ответ на вопросы, которые остаются без ответа, заключается в том, что эти вопросы должны быть иначе поставлены» (Г. Гегель).

Пользуясь золотым правилом, вопрос о вопросах мы ставим иначе. Нас будут интересовать только такие вопросы, ответ на которые дает понимание и умение делать.

Понимание — это, прежде всего, знание сути системы, ее причин и целей. Это ответ на вопросы: почему и зачем?

Умение делать — это, прежде всего, делать с душой и умом. Это ответ на вопросы: что измерять и как измерять?

Если содержание знания не имеет меры, то есть не допускает измерение, оно принципиально непроверяемо, а значит — недоказуемо. Знание с таким содержанием является интуитивным знанием. Соответствующее ему мировоззрение также является интуитивным.

Если содержание знания имеет меру, то есть допускает измерение, оно приобретает статус принципиально проверяемого, доказуемого. Знание с таким содержанием получает статус научного знания. Соответствующее ему мировоззрение называется научным.

Естественно, что между интуитивным знанием (мировоззрением) и научным знанием (мировоззрением) имеет место активное взаимодействие. Интуитивное знание является «питательной средой» научного знания. Но в ходе развития мысли все большая часть интуитивных знаний приобретает статус научных, давая возможность человеку реализовать свои замыслы и проекты, обеспечить гармонию Веры и Разума.

Однако не всякое знание является общеобязательным, формирующим мировоззрение.

Мировоззрение опирается на знание общеобязательных истин, многократно проверенных временем и подтвержденных практикой. Наличие пространства, времени, энергии и многое другое является общеобязательным для всех людей, и в этом нет места для согласия или несогласия.

Какую же часть знаний можно считать научно истинной, не зависящей от хода времени, не зависящей от частных точек зрения, общеобязательной для всех и каждого человека?

Если научно истинное знание, не зависящее от хода времени и частных точек зрения, общеобязательное для всех и каждого называется законом, то мировоззрение — это отношение к миру, опирающееся на знание законов.

Это высказывание требует пояснения. Дело в том, что нет мировоззрения вообще, не зависящего от «времени и места», не зависящего от конкретных исторических условий, уровня развитости общества, господствующих в обществе идей и установок, не зависящего от психологии общества.

В данное время и в данном месте всегда доминирует некоторое «господствующее» мировоззрение, где общеобязательные истины заменяются «общепринятыми» в данное время истинами, где понятие «закон» имеет многозначное и, следовательно, не всегда определенное значение. В силу этого выделим несколько типов мировоззрений [35].

Интуитивное мировоззрение — это отношение к миру, опирающееся на знание законов, не имеющих естественной меры (законы религии, обыденной жизни, искусства).

Научное мировоззрение — это, прежде всего, отношение к окружающему миру, не противоречащее основным принципам научного поиска, опирающимся на многократно проверенные и подтвержденные истины.

Научное мировоззрение есть создание и выражение человеческого духа; наравне с интуитивным религиозным мировоззрением, искусством, общественной и личной работой, философской мыслью или созерцанием.

Научное мировоззрение не является синонимом истины точно так же, как не являются ею и интуитивное мировоззрение, религиозные и философские системы. Все они представляют лишь подходы к ней, различные проявления человеческого духа.

В основе научного мировоззрения лежит метод.

Он не является лишь орудием получения знаний, но это всегда то средство, которым знание подвергается проверке [35].

Что есть общего и в чем различие научного и интуитивного мировоззрения?

Очень кратко можно ответить так: «Интуитивное мировоззрение догадывается, а научное мировоззрение — доказывает, что жизнь есть космопланетарное явление» (В. Соловьев).

Что является общим (рис. 3)?



Рис. 3. Связь научного и интуитивного мировоззрения

И то, и другое является результатом мышления — духовной мыслительной деятельности.

В чем принципиальное отличие?

«*Научное мировоззрение содержит истины, общеобязательные для всех (в той части, где они не зависят от времени и субъективных точек зрения — совпадают с эмпирической реальностью)*» (В.И. Вернадский) [25, 26].

Принципы искусства, религии, обыденной жизни никогда не могут быть приведены к единству.

Приведем пример. Вот как описывал известный западный философ Бертран Рассел принципиальное различие между религиозным и научным мировоззрением:

«Прежде всего, это различие в размерах: христианский мир мал и кратковремен (за исключением рая и ада), в то время как для научного мира неизвестны начало и конец как во времени, так и в пространстве, и определенно он бесконечен и в пространстве, и во времени. В христианском мире все имеет цель и свое место; все четко и ясно, как на кухне у хорошей хозяйки. Другое отличие состоит в том, что христианский мир имеет центром Землю, в то время как научный мир не имеет такого центра вообще; в христианском мире Земля стоит на месте, а звезды вращаются вокруг нее, в то время как в научном мире все находится в движении».

Что же является целью науки?

Бертран Рассел продолжает свою мысль: «Теперь перейдем к методу научного исследования. Цель науки состоит в открытии общих законов, и факты ее интересуют, в основном, в той мере, в какой они представляют собой свидетельства «за» или «против» этих законов. География и история изучают те факты, которые представляют для них интерес, но ни одна отрасль человеческого знания, по крайней мере до сих пор, не считается наукой, пока в ней не открыты какие-либо общие законы. Нужно понять,

что мы могли бы жить в мире, где нет общих законов, в котором сегодня мы будем есть хлеб, а завтра — камни, в котором вода в Ниагаре иногда будет падать вверх, а не вниз, а вода в чайнике будет замерзать вместо того, чтобы закипеть. Все это будет представлять трудности, но такой мир не является логически невозможным. К счастью, наш мир иной. Поразмыслив, мы понимаем, что уже привыкли к определенного рода регулярностям, например, день и ночь, лето и зима, посевная и сбор урожая и т.п.».

Постепенно пришли к точке зрения, что все природные явления управляются общими законами.

Однако, не сразу открываемый общий закон становится достоянием науки и общеобязательным для всех.

Открытый закон проходит проверку временем и сохраняется в науке только тогда, когда ее выдерживает. Мы говорим о строгой логике фактов, о точности и универсальности научного знания, о проверке научных гипотез и утверждений экспериментальным путем, об их измерении, определении допустимых границ использования и возможных ошибках.

Научное мировоззрение является результатом именно такой работы человеческого мышления.

Хаос находится не в Природе, а в наших головах. И поэтому, прежде чем что-либо изменять в окружающем мире, нужно навести порядок в своей голове.

Известна восточная мудрость:

«Чтобы навести порядок в мире, нужно навести порядок в регионах, странах, городах.

Чтобы навести порядок в регионах, странах, городах, нужно навести порядок на улицах и в домах.

Чтобы навести порядок на улицах и в домах, нужно навести порядок в голове.

Чтобы навести порядок в голове, нужна мера — Закон».

Ибо мера есть то, что позволяет установить границу между Хаосом и Порядком, мера есть начало порядка, а Закон устанавливает порядок и правильный выбор направления движения.

Мировоззрение нужно человеку для того, чтобы выражать свое отношение к изменениям в мире, опираясь на проверенные временем и подтвержденные практикой общеобязательные истины — общие законы Природы.

Мировоззрение нужно, чтобы реализовать свою Веру и Разум, идеи, замыслы, проекты на законной основе.

1.2. ОТНОШЕНИЕ: НАУЧНОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ И ИНТУИТИВНОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ

Однако не только методом определяется и развивается научное мировоззрение. Оно развивается во взаимодействии со всеми сторонами духовной жизни Человечества. Все грани духовной жизни необходимы для развития науки. Они являются ее питательной средой. Говорить о замене наукой философии или наоборот можно только в ненаучной литературе.

Прекращение деятельности человека в области искусства, религии, философии или общественной жизни может самым болезненным, угнетающим образом отразиться на науке.

Необходимо отметить и обратный процесс. Достижения науки неизбежно расширяют границы философского и религиозного сознания, раздвигают их пределы, дают возможность им глубже проникнуть в «тайники человеческого сознания» (рис. 4).



Рис. 4. Отношение: научное и интуитивное мировоззрение

Имеет место активное взаимодействие (рис. 4):

Интуитивное мировоззрение является питательной средой (опыт, вера, образы) научного мировоззрения, источником гипотез и предположений, источником идей.

Научное мировоззрение обогащает религию, искусство, обыденное сознание — дает новые возможности глубже понять «тайники человеческого сознания и бытия».

Приведем пример такого взаимодействия.

Вот как описывает В.И. Вернадский этот процесс на примере открытия первых в истории науки общих законов природы [25, 26]:

«Мы знаем, что Земля обращается вокруг Солнца вместе с другими планетами. Этот факт и бесконечное множество его следствий мы можем проверять различным образом и везде находить полное совпадение с действительностью. Это научно установленное явление кладется в основу нашего мировоззрения и отвечает научной истине. А между тем до начала XVII столетия и даже до начала XVIII, до работ Коперника, Кеплера, Ньютона, могли держаться другие представления, которые входили в состав научного мировоззрения. Они были также научны, но не отвечали формальной действительности; они могли существовать только постольку, только до тех пор, пока логически выведенные из них следствия точно совпадали с известной тогда областью явлений, или выводы из других научных теорий не вполне ей отвечали или ей противоречили. Долгое время после Кеплера держались картезианские воззрения, и одновременно с Ньютоном развивал свои взгляды Гюйгенс.

Последние признания коперниковой системы в ее новейших развитиях произошли в цивилизованном мире уже в конце XVIII и даже в начале XIX столетия. Но было бы крупной ошибкой считать борьбу копернико-ньютоновской системы с птолемеевой борьбой двух мировоззрений, научного и чуждого науке; это внутренняя борьба между представителями одного научного мировоззрения. Для тех и для других лиц окончательным критерием, поводом к изменению взглядов служат точно констатированные факты; те и другие к объяснению природы идут путем наблюдения и опыта, путем точного исчисления и измерения. На взгляды лучших представителей обеих теорий сознательно одинаково мало влияли соображения, чуждые науке, исходившие ли из философских, религиозных или социальных обстоятельств.

До тех пор, пока научно не была доказана невозможность основных посылок птолемеевой системы, она могла быть частью научного мировоззрения. Труды лиц, самостоятельно работавших в области птолемеевой системы, поражают нас научной строгостью работы. Мы не должны забывать, что именно их трудами целиком выработаны точные методы измерительных наук. На этой теории развивались тригонометрия и графические приемы работы; приспособляясь к ней, зародилась сферическая тригонометрия; на почве той же теории выросли измерительные приборы астрономии и математики, послужившие необходимым исходным пунктом для всех других точных наук. Над этими приборами работали как раз противники мировоззрения Коперника. Птолемеево представление о Вселенной входило, по справедливости, в состав научного мировоз-

зрения известной эпохи, и что в настоящее время в нашем научном мировоззрении есть части, столь же мало отвечающие действительности, как мало ей отвечала царившая долгие века система эпициклов. И эти по существу неверные звенья нашего научного мировоззрения входили в него до тех пор, пока не была доказана их невозможность, невозможность какого бы то ни было развития птолемеевой системы, как доказывал Ньютон в 1686 году своими великими «*Philosophiae Naturalis Principia*». Однако — и после того — еще десятки лет в научной среде держались старые воззрения. Десятки лет ньютоновы идеи не могли проникнуть в общественное сознание. В английских университетах картезианство держалось 30–40 лет после издания «*Principia*»; еще позже проникли во Францию и Германию идеи Ньютона.

Некоторые части даже современного научного мировоззрения были достигнуты не путем научного искания или научной мысли, — они вошли в науку извне: из религиозных идей, из философии, из общественной жизни, из искусства. Но они удержались в ней только потому, что выдержали пробу научного метода».

1.3. ЧТО ТАКОЕ ЗНАНИЕ И НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ?

*«Наше знание — капля,
а незнание — океан».*

К.Э. Циолковский

Приведем слова К. Ясперса: «Я обладаю научным знанием лишь в том случае, если понимаю метод, посредством которого я это знание обретаю. Я обладаю научным знанием лишь в том случае, если могу его проверить и убедиться в его достоверности. Я обладаю научным знанием, когда это знание общезначимо».

Знание в собственном смысле — это результат мышления, выраженный в форме принципов и понятий, раскрывающих содержание системы — процесса, и дающих возможность понять:

- суть системы (ее законы-меры);
- как устроена и как работает система;
- как обеспечивается ее жизнедеятельность;
- как сохранить развитие.

В отечественных и зарубежных публикациях понятие «знание» представлено как интуитивная, неформализованная система, описанная на естественном языке, то есть система без указания меры. Как правило, знание рассматривается как цепь понятий «данные», «информация», «новое знание», «новация», «инновация».

Анализ публикаций дает возможность выстроить выделенную цепь понятий в синтаксическую структуру знания, имеющую внутреннюю и внешнюю среду (рис. 5).

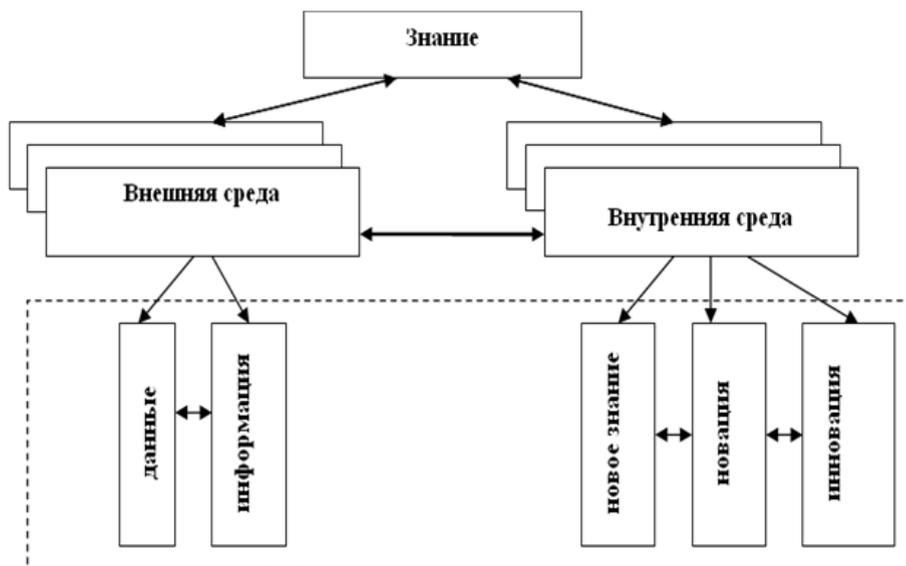


Рис. 5. Знание как синтаксическая система с внешней и внутренней средой

Внешняя среда системы «знание»

Внешняя среда знания как системы сводится к таким понятиям как «данные» и «информация».

Данные (data) — это не подвергшиеся обработке факты (отдельные символы), имеющие отношение к определенному событию. Они являются материалом для последующих преобразований. Основные виды обработки данных — это их анализ и синтез с последующим преобразованием в информацию.

Информация (information) — это обработанные данные, которые отвечают на вопросы «кто?», «что?», «где?», «когда?». Основным видом обработки информации — управление материалами, облегчающими ее поиск, использование и восприятие. К информации также относится опыт применения тех или иных знаний.

Знание (knowledge) — это результат специфических интеллектуальных усилий; это использование информации с целью достижения определенного результата. Знания — это закономерности предметной области (принципы, связи, законы), полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющие специалистам ставить и решать задачи.

Знания дают ответ на вопрос «как?» и могут быть извлечены или сформированы из информации только посредством логического вывода, совершаемого человеком или машиной.

Некоторые авторы дополнительно выделяют вопрос «почему?», связывая его со словом «мудрость». «Мудрость — это оценка понимания знания, правильное применение накопленных знаний, учитывая все реалии и ограничения; мораль, понимание».

Внутренняя среда системы «знание»

Внутренняя среда знания как системы представляет собой совокупность связанных понятий: «новое знание — новация — инновация».

Новое знание — это новый результат в фундаментальных и прикладных исследованиях. Выделяют общественно новые знания, то есть такие, которыми никто не располагал, и субъективно новые знания — «старые знания, которые передаются новым умам».

Изменение и обновление знаний происходит посредством новации (novation). В словаре С.И. Ожегова «новация» — нечто новое или новшество, новый метод, новая система. В словаре В.И. Даля «новшество» рассматривается как появление нового; отмечается, что это только русское слово, которое появилось в русском языке до начала XVIII века (впервые отмечено в 1704 году).

В зарубежной и отечественной литературе можно выделить несколько понятий: «инновация» и «новшество». Понятия новшество и инновация разграничиваются [9, 21]:

- «новшество — оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению ее эффективности. Новшества могут оформляться в виде открытий, патентов, товарных знаков, научных подходов или принципов, документа (стандарта, рекомендаций, методики)...»;
- «инновация — это конечный результат внедрения новшеств с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического или другого вида эффекта».

Из всего знания можно выделить в отдельную категорию «научное знание» — это знание, которое можно доказать. Доказать — это логически и экспериментально воспроизвести знание.

«Научно понять — значит установить явление в рамках научной реальности — космоса» (В.И. Вернадский) [24, 25].

1.4. ТРЕБОВАНИЯ ДОКАЗУЕМОСТИ ЗНАНИЯ

Со времен древних греков известно, что математика — это доказательство, а последнее — это то, что следует из аксиом. Однако, сами аксиомы не являются предметом математического доказательства. Не подлежит доказательству и то, что относится к «пустому множеству» — все, что не тождественно самому себе, то есть подвержено изменениям.

Но именно таким и является реальный мир, в котором мы живем, то есть система «природа — общество — человек», где все изменяется во Времени и Пространстве.

Требование доказуемости в науке с логической необходимостью ставит проблему взаимосвязей (синтеза) математического доказательства с доказуемостью знаний вне математики.

Эту проблему принципиально невозможно решить без установления явных связей или синтеза мер, принятых в математике, с мерами в философии, естественных и гуманитарных науках.

Известно, что в понятии «мера» проявляется синтез количества и качества любой системы. Для измерения процессов в системе «природа — общество — человек» разными науками предложены различные меры — длина, время, масса, энергия, давление, температура, деньги, различные «безразмерные» показатели: байт, доля, процент и т.д. [9, 15, 16, 17, 18].

Естественно, что пока не установлена явная связь используемых мер, невозможно определить единство количества и качества в системе «природа — общество — человек», очень трудно говорить о доказуемости знаний, об устойчивом развитии социально-природных систем на любом уровне: локальном, региональном или глобальном.

Именно поэтому научное знание нельзя рассматривать в отрыве от его измерения. Без измерения и вне измерения невозможно отделить фантомы субъективного восприятия от действительных процессов реального мира. Научное образование и состоит, прежде всего, в том, чтобы научить различать фантомы и реальность.

1.5. О ЛОГИКЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Медленно, опираясь корнями на философскую логику XVI—XVIII веков, создавалось понимание логики науки. Она с трудом пробивала себе путь и вызывала споры. Но, как бы то ни было, создалась «точная» математическая логика, сливающаяся с математикой.

Логика должна дать нам возможность правильно делать выводы — не только в обыденной жизни, в общении с людьми, но и в научной и проектной работе, когда мы сталкиваемся не с умами людей, а с естественными

процессами в природе и социальной жизни, когда нам нужно принять решение: что нужно сохранить и что нужно изменить, чтобы обеспечить сохранение развития в системе «природа — общество — человек»?

Такую логику мы называем логикой проектирования устойчивого развития.

Описательное естествознание имеет дело не со словами и понятиями, а с выраженными в словах и понятиях реальными процессами — объектами природы, целиком доступными проверке всеми органами чувств. Однако оно не может гарантировать точность и универсальность описания. И в этом смысле не может гарантировать точное и универсальное знание. Это положение в равной мере относится и ко всем гуманитарным наукам, но усугубляется еще и тем, что вербальное описание в гуманитарных науках ведется без использования естественных мер, что приводит к разрыву результатов описания между естественными и социальными науками.

1.6. О СУЩЕСТВОВАНИИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ОСНОВЫ И МЕРЫ ЗНАНИЯ

Универсальной основой любого точного научного знания является Пространство и Время. Эти понятия являются фундаментальными в философии и науке. Нераздельность пространства–времени есть эмпирически подтвержденное научное положение, прочно вошедшее в XX веке в научную работу.

В системе «природа — общество — человек» пространство–время выявилось как неразрывно единое целое.

«Бесспорно, что и время, и пространство в природе отдельно не встречаются, они нераздельны. Мы не знаем ни одного явления, которое бы не занимало части пространства и части времени. Только для логического удобства представляем мы отдельно пространство и отдельно время... В действительности ни пространства, ни времени в отдельности мы не знаем нигде, кроме нашего воображения» (В.И. Вернадский).

Этот результат философ мог вывести дедуктивно, но доказать экспериментально правильность своего заключения философ не мог. И это не является его задачей. Философ предоставляет исходные универсальные предположения, которые становятся «питательной средой» — исходными или аксиоматическими для дальнейших научных исследований. Результаты научных исследований, будучи многократно проверенными на практике (в эксперименте), подтверждают, ставят под сомнение или опровергают исходные универсальные предположения философии.

Но «только научная мысль и научная работа доказали неизбежность признания реальности пространства–времени как единого всеобъемлющего естественного тела, из пределов которого пока, а может быть, и по

сути вещей, не может выйти научная мысль, изучающая реальность».

«Пространство и время в физике определяются в общем виде как фундаментальные структуры координации материальных объектов и их состояний: система отношений, отображающая координацию сосуществующих объектов (расстояния, ориентации и т.д.), образует пространство, а система отношений, отображающая координацию сменяющихся друг друга состояний или явлений (последовательность, длительность и т.д.), образует время» (*Физическая энциклопедия*).

Признание факта реальности пространства–времени дало возможность допустить существование универсальной меры в системе «природа — общество — человек». Однако это предположение можно считать доказанным в том и только в том случае, если в явном, эмпирически подтвержденном виде установлена измеряемая связь между разнообразными мерами философии, математики, физики, химии, биологии, экологии, экономики, политики.

Мы специально хотели бы обратить внимание читателя на одно важное обстоятельство. эту задачу было крайне сложно решить, пока мы не использовали выдающееся открытие Р.Л. Бартини — систему пространственно-временных величин (*LT*-систему) [3, 4]. В ней показана пространственно-временная связь всех возможных физических величин. Наличие этой системы дало возможность установить пространственно-временные связи между мерами философии, математики и физики, и на этой основе исследовать связи в других естественных и гуманитарных науках.

«В истории науки мы постоянно наблюдаем, что та или иная мысль проходит незамеченной более или менее продолжительное время, но затем при новых внешних условиях вдруг раскрывает перед нами неисчерпаемое влияние на научное мировоззрение. Оказывается, что не случайно делается то или иное открытие, строится какой-нибудь прибор или машина. Каждый прибор и каждое обобщение являются закономерным созданием человеческого разума. Однако многие из них открывались, забывались в течение столетий и вновь воспроизводились в новое время.

Недостаточно, чтобы явление было доказано. Его понимание зависит от других причин. Необходимо учитывать условия внешней социальной среды, настроения и привычки мыслящих людей науки. В этом смысле научное мировоззрение не есть абстрактное логическое построение. Оно является сложным и своеобразным выражением общественной психологии» (В.И. Вернадский).

1.7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

1.7.1. ВЫВОДЫ

1. Обобщающей формой знания, дающего понимание, является теория как система высказываний, объясняющих сущность системы и дающих возможность предсказывать тенденции ее развития.
2. Материализованной формой знания, дающего умение делать, является технология как механизм преобразования элементов системы по определенным правилам.
3. Высшей формой знания, дающего возможность целенаправленного изменения системы, является проектирование или организации будущего системы.
4. Мировоззрение — это обобщающая форма знаний о системе «природа — общество — человек», выражающая отношение к окружающему миру в целом.
5. Научное мировоззрение — это мировоззрение, опирающееся на принципы и законы, многократно проверенные научным методом и подтвержденные практикой человечества в целом.
6. В основе научного мировоззрения лежит метод — средство, которым знание подвергается проверке.
7. Принципиальной особенностью научного мировоззрения является то, что общие законы природы (как составная часть научного мировоззрения) являются общеобязательными для всех.
8. Научное и интуитивное мировоззрение находятся в тесном взаимодействии. Интуитивное мировоззрение является питательной средой, источником идей. Научное мировоззрение обогащает религию, искусство, обыденное сознание — дает новые возможности глубже понять окружающий мир.
9. Универсальной основой любого точного знания является Пространство и Время. Эти понятия являются фундаментальными в философии и науке. Нераздельность пространства–времени есть эмпирически подтвержденное научное положение, прочно вошедшее в научную работу.

1.7.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Система «природа — общество — человек» — это взаимодействие естественных, общественных и духовных процессов, протекающих во Времени–Пространстве.
- Устойчивое развитие — это сбалансированное взаимодействие естественных, общественных и духовных процессов, сохраняющее развитие системы во Времени–Пространстве.
- Обобщающей формой веры и знания является мировоззрение как отношение к окружающему миру.

- Знание — это результат творческой деятельности ума, имеющий форму понятия — ответа на поставленный вопрос.
- Научное знание — это знание с мерой, и поэтому существует принципиальная возможность его проверить: доказать, опровергнуть или поставить под сомнение. Доказать — это логически и экспериментально воспроизвести знание.
- Требование доказуемости — это требование измерения знания. Без измерения и вне измерения невозможно отделить фантомы субъективного восприятия от действительных процессов реального мира.
- База знаний — это проективное пространство понятий, логически увязанных между собой и допускающих преобразования по определенным правилам.

1.7.3. ВОПРОСЫ

1. Что такое мировоззрение?
2. Что такое интуитивное и научное мировоззрение?
3. Что есть общего и в чем принципиальное отличие интуитивного и научного мировоззрения? Все ли выводы научного мировоззрения являются общеобязательными?
4. Как называется та часть научного мировоззрения, которая является общеобязательной для всех? Почему?
5. Что такое знание? Что такое научное знание?
6. Что значит доказать знание? Что значит объяснить какое-либо явление реального мира?
7. Что означает требование измеримости знания?
8. Что является универсальной основой научного знания?

1.7.4. ЗАДАНИЯ

❶ В науке прочно укрепилась идея единства мира, т. е. то, что мир есть система, где все части взаимосвязаны и взаимодействуют как единое целое.

Этот мир мы называем система «природа — общество — человек». Эта система едина. В ней естественные, общественные и духовные процессы связаны и оказывают взаимное воздействие. Мы знаем, что все эти процессы выражаются в науке различными понятиями. С их помощью дается научное описание системы.

Это научное описание, даваемое естественными, техническими и гуманитарными науками, и является выражением отношения науки к окружающему миру, то есть к системе «природа — общество — человек». В нем выражаются существующие научные представления и знания о системе в целом, то есть научное мировоззрение.

Запишем в качестве примера три обобщающие формы знаний о системе в целом:

— Мир «развивается к такому состоянию, в котором энергия будет равномерно распределена и, следовательно, не будет служить всем тем це-

лям, в которых она используется сегодня. К тому времени, а может быть и задолго до него, жизнь уже повсюду прекратится, и только чудо сможет ее возродить». Это высказывание Бертрана Рассела основано на втором законе термодинамики о росте энтропии и полностью из него вытекает.

—Науке неизвестны факты абиогенеза в истории Земли. Отдельные части живого вещества смертны, а живое вещество как целое — геологически вечный процесс. Природные процессы живого вещества в их отражении в биосфере увеличивают свободную энергию. Это высказывание В.И. Вернадского, основанное на изучении био-гео-физико-химических процессов Земли, результатом которого стал первый биогеохимический принцип, формулировку которого мы привели.

—«В мире все изменяется и остается неизменным». Это высказывание Г. Гегеля.

Задание заключается в следующем: вдумайтесь в приведенные высказывания. Ответьте на вопросы:

- Что есть общего и в чем различие этих высказываний?
- Существует ли в этих положениях измеряемая величина, дающая возможность сравнивать эти высказывания?
- Знаете ли вы физический принцип, из которого эти высказывания следуют?

❷ В науке известны не только физические, химические и биологические законы, но и законы экономики. Например, закон роста производительности труда, закон экономии времени или закон соответствия спроса и предложения. Эти законы также выражают определенное мировоззрение.

Задание:

- Напишите формулировки основных законов экономики.
- Составьте список понятий, в которых эти законы сформулированы.
- Укажите: в каких единицах измерения выражаются эти понятия.
- Сравните единицы измерения между собой и ответьте на вопрос: как они связаны?
- Сравните единицы измерения, принятые для выражения экономических законов, с физическими. Попробуйте объяснить результаты сравнения.

1.7.5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 58–73.
2. Вернадский В.И. О науке. — Дубна: ОИЯИ, 1997. — с. 11–75.
3. Ильенков Э.В. Философия и культура. — М.: Политиздат, 1991. — с. 30–56.
4. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Как измерить устойчивое развитие// Вестник МУПОЧ. — Дубна: МУПОЧ, 2003.

ГЛАВА 2.

СУТЬ И УСТРОЙСТВО НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Ответ на вопросы, которые остаются без ответа, заключается в том, что эти вопросы должны быть иначе поставлены.

Г. Гегель

2.1. КАК ИЗ «МОРЯ ДАННЫХ» ВЫУДИТЬ ЗНАНИЕ?

Естественно предположить, что в этом «море» водятся как знание, так и незнание.

Знание есть результат умственной работы. Оно не существует без субъекта, способного ставить вопросы. Знание появляется на свет как ответ на поставленный вопрос. Если есть вопрос, а ответа нет, то нет и знания по этому вопросу. Следовательно, незнание — это отсутствие ответа на поставленный вопрос [35].

Выделить знание из «моря данных» — это выделить вопрос и ответить на него.

Но ведь вопросов может быть океан. Нельзя объять необъятное. Только один чудака может задать столько вопросов, что и тысяча мудрецов на них не ответят.

Правильно, мы с этим согласны. И поэтому исходим из того, что «ответ на вопросы, которые остаются без ответа, заключается в том, что эти вопросы должны быть иначе поставлены».

Только в этом случае может быть получено новое знание. По этой причине вопрос о вопросах мы ставим иначе. Нас будут интересовать только такие вопросы, ответ на которые дает понимание и умение делать [12].

Понимание — это, прежде всего, знание сути системы — ее причин и целей.

Это ответ на вопросы: «почему?» и «зачем?».

Умение делать — это, прежде всего, делать с умом. Со времен Н. Кузанского (XV век) делать с умом — это знать и понимать: что измерять и как измерять.

Почему? Потому что только через измерение можно проверять, а значит, доказывать или опровергать знание. В противном случае надо все принимать на веру.

Как будет показано ниже, отсутствие ясного, обоснованного ответа на этот вопрос и составляет научную суть проблемы, затрагивающую основы нашего бытия и мировоззрения. Вопрос — это форма знания, а ответ — его содержание (рис. 6).

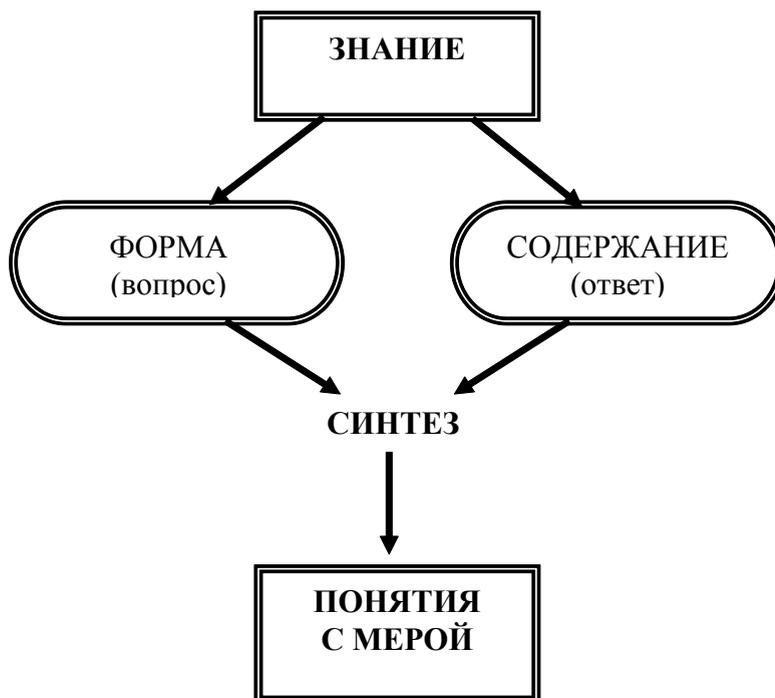


Рис. 6. Знание как синтез формы и содержания

2.2. КАК ИЗ ЗНАНИЯ ВЫДЕЛИТЬ НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ?

Если содержание знания допускает измерение, оно приобретает статус принципиально проверяемого, а знание с таким содержанием — статус научного знания.

Если содержание принципиально не проверяемо, то есть не допускает измерение, то знание с таким содержанием является интуитивным знанием.

Естественно, что между интуитивным и научным знанием имеет место активное взаимодействие. Интуитивное знание является «питательной средой» научного знания. Но в ходе развития мысли все большая часть интуитивных знаний приобретает статус научных.

Принцип измеримости, действительным основанием которого послужили открытия Н. Кузанского (середина XV века), является первым методологическим принципом науки: знание приобретает статус научного в том и только в том случае, если оно выражено в измеримых величинах.

2.3. СОСТАВ ЭЛЕМЕНТОВ ЗНАНИЯ

Знание — это единство формы (вопроса) и содержания (ответа).

В семантической структуре знания выделяются два элемента:

ФОРМА — смысловые вопросы, формирующие семантическую структуру знания;

СОДЕРЖАНИЕ — смысловые ответы на эти вопросы;

<i>Форма</i>	<i>Содержание</i>
Зачем?	Цель
Почему?	Причина
Кто?	Субъект
Что?	Объект
Где?	Пространство
Когда?	Время
Как?	Правила
Сколько?	Ценность (стоимость, эффект)

Не всегда удастся установить связь между структурой знания (целями — причинами — объектом — субъектом — правилами — стоимостью) и средой знания (табл. 1).

Чтобы установить эти связи нужно знать, что измерять и как измерять, то есть знать меру. Почему? Потому что только через измерение можно проверять, а значит, доказывать, опровергать или ставить под сомнение знание.

Табл. 1. Связь семантической структуры и среды знания

		Семантическая структура							
		Зачем	Почему	Кто	Что	Где	Когда	Как	Сколько
Среда знания	Данные								
	Информация								
	Новое знание								
	Новация								
	Инновация								

Требование измеримости с логической необходимостью ставит проблему управления знаниями как преобразование знания из интуитивной системы без меры в знание как научную систему с мерой. Это требование является базовым для проектирования и управления устойчивым развитием в системе «природа — общество — человек».

2.4. ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАМИ ЗНАНИЙ

В семантической структуре знания нет лишних и забытых элементов. Чтобы убедиться в этом, рассмотрим возможные последствия, которые будут иметь место, если убрать из списка тот или иной элемент [35]. К чему могут привести разрывы в элементах знания — показано в табл. 2–3.

Содержание знания определяется понятиями естественных, технических и гуманитарных наук. Нетрудно убедиться в том, что разрыв связей между отдельными науками порождает негативные последствия, не дающие возможность понять единство и целостность системы «природа — общество — человек».

Рассмотрим последствия разрыва связей между различными науками:

1. Разрыв связей между философией и математикой;

Последствия:

Отсутствие строгого языка логики суждений;

Отсутствие правил принятия аксиом математической теории;

Отсутствие пространственно-временных границ перехода качества в количество.

2. Разрыв связей между философией и физикой;

Последствия:

Отсутствие общенаучных понятий (мера, движение, покой, закон), выраженных в универсальных мерах;

Отсутствие целостного мировоззрения, основанного на открытых физикой законах;

Табл. 2. Последствия забытого элемента в структуре знания

	ПОСЛЕДСТВИЯ ОТСУТСТВИЯ ЭЛЕМЕНТА
ЗАЧЕМ — ЦЕЛЬ	Незнание и непонимание цели. Бесцельная затрата времени и энергии. Пустая растрата жизненных ресурсов. Делает невозможным переход к устойчивому развитию.
ПОЧЕМУ — ПРИЧИНА	Незнание и непонимание причины. Порождает неосмысленные, неосознанные действия. Приводит к неоправданной потере времени, энергии, денег. Делает невозможным достижение целей устойчивого развития.
КТО — СУБЪЕКТ	Незнание субъекта (творца) действия порождает коллективную безответственность. Делает невозможным достижение целей устойчивого развития.
ЧТО — ОБЪЕКТ	Незнание объекта действия (измерения) порождает бездействие или иллюзию действия, ложные цели.
КАК — ПРАВИЛА	Незнание правил действия (измерения) порождает дезорганизацию, конфликты, хаос. Делает невозможным достижение целей устойчивого развития.
СКОЛЬКО — ЦЕННОСТЬ	Незнание ценности (цены) порождает искаженные, ложные представления о возможностях достижения целей и является причиной недостигнутой цели.
ГДЕ — ПРОСТРАНСТВО	Незнание пространства действий (измерений) порождает невозможность осуществлять реальные действия, порождает фантомные действия и ложные цели.
КОГДА — ВРЕМЯ	Незнание времени действия порождает ситуацию потери времени, а отсюда потери ресурсов, невозможность достижения цели.

Отсутствие явной связи между законами философии и законами природы;

Отсутствие естественнонаучных основ философии и логики физики.

3. Разрыв связей между математикой и физикой;

Последствия:

Рассогласование между наблюдениями математики и наблюдениями физики;

Невозможность установить связи между пространственными объектами математики и временными объектами физики;

Невозможность физическим прибором измерить связь между всеми физическими величинами и мерами математики.

4. Разрыв связей между физикой и экологией;

Последствия:

Невозможность измерить связи между организмом и окружающей средой;

Невозможность существования экологии.

5. Разрыв связей между физикой и экономикой;

Последствия:

Отсутствие естественных и устойчивых измерителей в экономике;

Принятие неестественных и неустойчивых измерителей стоимости,

порождающих искаженное, ложное, фантомное представление о системе «природа — общество — человек».

6. Разрыв связей между экономикой и экологией;

Последствия:

Экономика существует сама по себе, а экология сама по себе со всеми вытекающими негативными последствиями для здоровья общества и каждого Человека.

7. Разрыв связей между экономикой и политикой;

Последствия:

Близорукость политики. Невозможность принятия обоснованных решений. Разрушение социально-экономической системы.

8. Разрыв связей между экономикой и правом;

Последствия:

Экономический «беспредел»; расцвет криминала; деградация общественной системы.

Знание — отображение реальности и ее законов в понятиях, принципах, закономерностях, образующих систему знаниевых инструментов, где инструментами знания являются мировоззрение — теория — технология — проект — система.

Разрыв связей между мировоззрением, теорией, технологией, проектированием порождает ситуацию, при которой мировоззрение само по себе, теории сами по себе, технологии сами по себе, проекты сами по себе (табл. 3). В ситуации разрыва связей между мировоззрением — теорией — технологией — проектированием осуществить переход к устойчивому развитию принципиально невозможно.

Табл. 3. Разрывы в инструментах знания

ИНСТРУМЕНТЫ ЗНАНИЯ	ПОСЛЕДСТВИЯ ОТСУТСТВИЯ ИНСТРУМЕНТА
<i>Мировоззрение</i>	Отсутствие мировоззрения лишает жизнь смысла, порождает фантомы, ложные цели. Делает невозможным переход к устойчивому развитию.
<i>Теория</i>	Отсутствие теории лишает возможность понять суть системы, перспективы развития. Делает невозможным переход к устойчивому развитию.
<i>Технология</i>	Отсутствие технологии оставляет переход к устойчивому развитию без обеспечения. Делает этот переход невозможным.
<i>Проектирование</i>	Отсутствие проекта перехода к устойчивому развитию делает невозможным увязать между собой цели и средства перехода к устойчивому развитию.

Рассмотрим теорию как один из инструментов знания.

Выделяют два вида теорий: интуитивные и научные.

Различают научную теорию логико-математического и прикладного типа. Элементами научной теории прикладного типа являются язык, аксиомы, правила вывода и следствия (предсказания теории) (рис. 7).



Рис. 7. Структура прикладной научной теории

Семантическая структура теории может быть представлена в форме понятия — ответа на поставленные вопросы: Зачем — Цель, Почему — Причина, Кто — Субъект, Что — Объект, Где — Пространство, Когда — Время, Как — Правила, Сколько — Ценность (эффект) (табл. 4).

2.5. ПРИЧИНЫ РАЗРЫВА СВЯЗЕЙ

Для установления причин разрыва связей между элементами знаний, а также разнородными знаниями, предоставляемыми естественными и гуманитарными науками, ответим на ряд вопросов.

Почему существует разрыв связей между элементами знания?

Потому что далеко не всегда удастся установить связь между целями — причинами — объектом — субъектом — правилами — стоимостью — пространством и временем.

Почему не удастся это сделать?

Потому что не ясно: что и как нужно измерять, чтобы выразить цели — причины — объекты — субъекты — правила — стоимость — пространство и время в сравнимых мерах, обеспечивающих единство качества и количества знания.

Табл. 4. Место знания в прикладной теории

Элементы теории / Элементы знания	Язык (1)	Аксиомы (2)	Правила вывода (3)	Следствия (4)
Зачем — Цель	описание исследуемой системы	поиск исходных предположений или научных оснований теории	объяснение сущности (инварианта) системы	предсказание поведения системы
Почему — Причина	отсутствие средства описания системы	отсутствие научных оснований теории	неизвестны законы сохранения и изменения системы	неизвестно будущее поведение системы
Кто — Субъект действий	исследователь — разработчик теории	исследователь — разработчик теории	исследователь — разработчик теории	исследователь — разработчик теории
Что — Объект действий	средства описания надсистемы — системы — элементов системы	принципы — законы-меры	последовательность выводов из аксиом	следствия выводов из аксиом
Где — Пространство	прикладная научная теория	прикладная научная теория	прикладная научная теория	прикладная научная теория
Когда — Время	на стадии создания языка теории	на стадии выбора аксиом теории	на стадии объяснения сущности системы	на стадии предсказания поведения системы
Как — Правила	язык теории включает: алфавит, словарь терминов, формулизымы	аксиомы: переменные аксиомы (условия) постоянные аксиомы (законы)	правила вывода включают: модели алгоритмы технологии	предсказания теории: количественные изменения качественные изменения
Сколько — Эффект	дано формализованное описание системы	найжены научные основания теории	найжены законы сохранения и изменения системы	получен прогноз поведения системы

Пояснения к таблице 4:

алфавит — список букв и знаков, которые используются для написания текстов в некотором математическом языке;

словарь — список терминов, которые входят в состав теории и записываются только с помощью букв алфавита. В теории устойчивого развития этот список базируется на системе *LT*-величин Р.А. Бартини — П.Г. Кузнецова;

формулизымы — формализованный математический текст, который записывается соединением терминов из словаря.

Почему существует разрыв связей между мировоззрением — теорией — технологией — проектированием?

Потому, что не ясно: что и как нужно измерять, чтобы выразить основные принципы и понятия мировоззрения, теории, технологии и проектирования в сравнимых мерах, обеспечивающих единство качества и количества системы «природа — общество — человек».

2.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

2.6.1. ВЫВОДЫ

Выделить знание из «моря данных» — это выделить вопрос и ответить на него.

Понимание — это, прежде всего, знание системы — ее причин и целей.

Умение делать — это знать и понимать, что измерять и как измерять.

Знание — это единство формы (Вопроса) и содержания (Ответа).

Элементами знания являются понятия, раскрывающие ответы на вопросы: «Зачем?», «Почему?», «Кто?», «Что?», «Где?», «Когда?», «Как?», «Сколько?».

В ситуации разрыва связей между мировоззрением, теорией, технологией и проектированием осуществить переход к устойчивому развитию принципиально невозможно.

Причиной разрыва связей в системе «природа — общество — человек» является неопределенность ответа на вопрос: что и как нужно измерять, чтобы выразить элементы системы в сравнимых мерах, обеспечивающих единство качества и количества.

2.6.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Научное и интуитивное знание;

Семантическая структура знания;

Элементы знания;

Инструменты знания;

Структура научной теории;

Причина и последствия разрыва связей в системе «знание».

2.6.3. ВОПРОСЫ

Как из моря данных выделить знание?

Как из знаний выделить научное знание?

Как может быть получено новое знание?

Что такое понимание чего-либо и умение делать?

Каковы элементы знания?

Приведите пример инструментов знания.

Раскройте структуру прикладной научной теории.

Какие будут последствия при разрыве связей между элементами знания?

Какие будут последствия при разрыве связей в содержании знания?

Какие будут последствия при разрыве связей между инструментами знания?

Что является основной причиной разрыва связей в системе «природа — общество — человек»?

2.6.4. ЗАДАНИЯ

Будем учиться «выуживать» знания из моря данных. Для этого будем учиться ставить вопросы. Возьмите любую книгу, не обязательно научную. Прочитайте введение и найдите одну или несколько ключевых фраз, в которых есть ответ на вопрос: зачем эта книга? Еще раз прочитайте введение и постарайтесь найти ответ на вопрос: почему автор решил написать книгу? Если ответы на эти вопросы существуют, Вам будет легче понять цель книги и причину, побудившую автора написать ее. Аналогичным образом можно пройтись по всей книге и попытаться получить ответ на все вопросы — элементы знания.

Будем теперь учиться выуживать научные знания из полученных знаний. Перед вашими глазами «портрет», который Вы сами получили, прочитав книгу. Выделите в нем ключевые слова и просмотрите, как автор их определяет и объясняет. Задайте себе вопрос: являются ли эти ключевые слова интуитивным знанием или научным? Для ответа выясните, выражены ли они с использованием измеримых величин или нет.

Научитесь устанавливать разрывы между элементами знания. Вам предстоит написать дипломный проект. Тему проекта Вы знаете. Руководитель есть. Сроки определены. Задайте себе вопрос: «Какими знаниями я располагаю, чтобы этот проект сделать в срок и получить достойный результат?» Попробуйте последовательно шаг за шагом ответить на все вопросы: зачем, почему, и т.д. Если Вы обнаружите, что на какой-то вопрос Вы не имеете ответ, то посмотрите по таблице 2, к каким последствиям это незнание приведет. Если Вы не хотите иметь таких последствий, то уясните причину отсутствия этого знания.

2.6.5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Вернадский В.И.* О науке. — Дубна: ОИЯИ, 1997. — с. 429–466.
2. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 73–81.
3. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Начала теории устойчивого развития в системе «природа — общество — человек» // Вестник Международного университета природы, общества и человека «Дубна»: вып. № 2. — Дубна: Университет «Дубна», 2000.
4. *Большаков Б.Е.* Теория и методология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учеб.-мет. пос. // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование», режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/286/63286>, свободный. — с. 63–65.
5. *Лось В.А., Урсул А.Д.* Устойчивое развитие. — М.: Агар, 2000. — с. 18–34.

ГЛАВА 3.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СТАНОВЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

3.1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОНЯТИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

Понятие «устойчивое развитие» возникло как ответ на глобальные кризисы и риски.

Среди зарубежных исследователей глобальной проблематики изначально наиболее отчетливо проявилось два крыла: «технократическое» и «технопессимистическое». Представители первого в решении глобальных противоречий подчеркивают широкие возможности науки и техники, придают важное значение научно-техническому прогрессу (Т. Веблен, Дж.Б. Браун, Д. Белл, Э. Тоффлер, Н. Винер, Г. Скотт, Э. Гертнер, Л. Ловинс и др.). «Технопессимисты» возлагают ответственность за негативные последствия глобализации и обострение глобальных проблем на научно-технический прогресс, крупный международный капитал, транснациональные корпорации (Г. Маркузе, Д. Медоуз, К. Боуддинг, П. Гудмен, М. Робертс, К. Дэвис, У. Бек и др.) [12, 24].

Во второй половине XX века были предприняты попытки поиска новой модели миропорядка, способной привести глобальную систему к ка-

чественно новому состоянию. Результатом совместных и целенаправленных усилий мирового сообщества, действовавшего на основании мандата ООН, с привлечением авторитетных экспертов и общественности различных стран, стала разработка стратегии устойчивого развития, акцент в которой сделан на поиск принципов устройства общества с учетом общечеловеческой проблематики и конкретных согласованных действий, направленных на ее реализацию [24].

Сам принцип устойчивого развития предложен планете и населяющему ее человечеству Международной комиссией по окружающей среде и развитию (МКОСР) во главе с премьер-министром Норвегии Гру Харлем Брундтланд, созданной по инициативе Генерального Секретаря ООН в декабре 1983 года.

Устойчивое развитие — это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Центральной задачей устойчивого развития является необходимость взаимосвязки экологии и экономики. Так была поставлена проблема в 1987 году.

Английский термин *Sustainable development*, который впоследствии был переведен на русский как «устойчивое развитие», первоначально появился в природопользовании. В конце XVIII–XIX вв. в Германии термин «*Nachhaltigkeit*» (устойчивость) употребляли применительно к такому типу лесопользования, которое не влекло истощение древесных ресурсов, позволяло сохранить основные защитные функции лесов, поскольку предусматривало лесовосстановление, компенсирующее те объемы лесных ресурсов, которые были утрачены в результате рубок. Позднее в Канаде термином *Sustainable development* называли такую систему эксплуатации рыбных ресурсов, при которой вылов рыбы соответствует возможностям простого воспроизводства соответствующей популяции.

Если же выделять главные, ключевые этапы в зарождении и становлении понятия «устойчивое развитие», то многие исследователи относят его генезис, прежде всего, к русским космистам, то есть к философскому и научному наследию группы русских ученых, живших на рубеже XIX и XX вв. (К.Э. Циолковский, С.А. Подолинский, В.И. Вернадский и др.) [24].

Еще в 1930-е гг. XX века В.И. Вернадский (1863–1945) сделал принципиальный вывод о видоизменении облика Земли вследствие современных масштабов преобразовательной деятельности человека и предупредил, что если общество не будет развиваться на разумных началах, согласуясь с естественными законами Природы, то гибель всего живого на Земле неизбежна. «Человек впервые реально понял, — писал он в работе «Научная мысль как планетарное явление», — что он житель планеты и может — должен — мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в планетарном аспекте». В начале 40-х гг. XX века В.И. Вернадский предсказал, спрогнозировал появление ноосферы — нового созна-

тельного этапа развития мира, когда человечество направляет его в ту сторону, в какую диктует ему разум и нравственное чувство: «Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом, становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть ноосфера⁴».

Таким образом, Вернадский предпринял попытку научно обосновать качественные изменения во взаимодействии общества и природы под влиянием деятельности человека, рассматривая общество как единство живой и неживой природы, как целостную систему, в которой человек доминирует в качестве активного субъекта. Достижение такого состояния во взаимодействии общества и природы, при котором разумная деятельность человека становится главным фактором, он определяет понятием «ноосфера», что означает высшую ступень интеграции всех форм существования материи, где любая преобразующая деятельность человека будет основываться на научном понимании естественных и социальных процессов и станет органически согласовываться с общими законами развития Природы.

Другие мыслители-космисты также внесли существенный вклад, предугадав некоторые глобальные проблемы до того, как они обострились и стали предметом широкого обсуждения. К.Э. Циолковский сформулировал самый первый вариант идеи непрерывного (устойчивого) развития. Речь идет «...о выражении основной идеи этого... типа развития, а именно — выживания человечества, его непрерывного развития, бесконечной смены одних поколений другими». А.Л. Чижевский, защитивший в 1918 году диссертацию по всеобщей истории, поставил в центр своего исследования влияние периодически усиливающейся активности Солнца на поведение организованных человеческих масс и течение всемирно-исторического процесса. Таким образом, в науке впервые появились представления о глобальной связи всего живого на Земле с физическими факторами космического происхождения.

Однако в разговоре о российских корнях концепции устойчивого развития высказываются и другие точки зрения. Н.С. Касимов, Ю.Л. Мазуров, В.С. Тикунов доказывают, что «признанная мировым сообществом концепция устойчивого развития является западным аналогом исторически предшествующей ей российской концепции рационального природопользования, успешно разрабатывавшейся в советской науке с начала 1960-х годов». В.В. Юшманов обосновывает позицию, согласно которой идеи, ставшие позднее ядром концепции устойчивого развития, впервые были высказаны русскими учеными А.А. Богдановым и Н.И. Бухариным

⁴ Ноосфера (сфера разума). Разум — это развитый ум. Ум — это измерение. Следовательно, разум — это развитое измерение. Ноосфера — это сфера развитого измерения.

в разработанной ими в начале XX века теории подвижного равновесия, в которой сформулированы основные положения системного подхода и теории самоорганизации систем [24].

За прошедшие годы мировое сообщество, бесспорно, продвинулось в формировании интеллектуального поля проблемы устойчивого развития, разработке ее теоретических и методологических основ, и достигло определенных успехов в практической реализации стратегии устойчивого развития. Однако отдельные успехи и достижения выглядят ничтожными на фоне стремительного усиления разрушительного потенциала глобального системного кризиса. В процессе осознания экологического, экономического, социального и других кризисов менялось представление о понятии «устойчивое развитие».

3.2. НАЧАЛО ПРОЦЕССА ОСОЗНАНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО КРИЗИСА И ПОИСКА ПУТЕЙ ВЫХОДА ИЗ НЕГО

Реальность угроз сложившемуся способу жизнесуществования человечества и «неизбежность (скорее, необходимость) перехода планеты и общества в качественно новую стадию развития стала осознаваться... с начала XX века» [13, 24, 35].

К формированию новой парадигмы развития цивилизации (как научной теории и политической доктрины) мировое сообщество вплотную подошло во второй половине XX века, когда дисбаланс в отношениях общества и природы достиг угрожающих размеров, а «фрагментарность и раздробленность человечества перед лицом глобальных проблем стали очевидны уже не только специалистам, но и обывателю». Выступившие на первый план и резко усилившиеся процессы глобализации, а также возросшая в этой связи взаимозависимость различных стран и народов обусловили и новый уровень осмысления данной темы. Остановимся на наиболее значимых этапах выработки стратегии будущего миростроительства.

Одна из первых попыток научного осмысления глобальных проблем и предсказания возможных путей развития человечества в условиях обострения глобального кризиса была предпринята Римским клубом (1968 год) — неправительственной организацией, объединившей весьма влиятельных предпринимателей, известных политиков и ученых, обеспокоенных возможностью глобального кризиса человечества в случае продолжения экономического развития без долгосрочного планирования. Изначально основными целями этой организации были объявлены: разработка научной методики анализа глобального кризиса, в котором оказался мир, широкая пропаганда серьезности кризисной ситуации, а также опре-

деление мер, необходимых для достижения в мире «глобального равновесия».

Создатель клуба А. Печчеи отмечал: «Нет больше экономических, технических или социальных проблем, существующих раздельно, независимо друг от друга, которые можно было бы обсуждать в пределах одной специальной терминологии... Это далеко не полный список или, вернее сказать, клубок тех сложных, запутанных проблем».

Первые глобальные модели, имитировавшие мировые процессы («Мир-1» и «Мир-2»), были построены в 1970 году Дж. Форрестером, разработавшим математический аппарат и методы системной динамики. Его ученики — Донелла и Деннис Медоуз — и их сотрудники на базе усовершенствованных компьютерных моделей просчитали ряд сценариев мирового развития на период 1970–2100 годы. Вся совокупность факторов, поддерживающих развитие производства и рост населения, была разбита в этой работе на две категории — физическую (питание, сырье, ядерное топливо, способность к поглощению промышленных загрязнений сохранившимися экосистемами) и социальную (стабильность социальных структур, просвещение, уровень занятости и т.д.) При этом обнаружилось, что даже наиболее оптимистичные из рассмотренных сценариев к середине XXI столетия неизменно упираются в экологический коллапс на фоне прогрессирующей деградации биосферы. Во избежание такой перспективы была предложена концепция «нулевого роста», когда экономическое развитие сводится к простому воспроизводству, а демографические процессы ставятся под жесткий контроль [24].

Во второй глобальной модели Римского клуба — «Человечество на перепутье» М. Месаровича и Э. Пестеля (1974 год) — была учтена критика «чрезмерной глобальности» первой модели. Мир рассматривался не в целом, а по крупным регионам — с учетом физико-географического фактора и типологии стран по формационному критерию и уровню развития: Северная Америка, включающая США, Канаду и Мексику; Латинская Америка; Западная Европа; СССР и Восточная Европа; Северная Африка и Ближний Восток; тропическая Африка; Южная и Юго-Восточная Азия; КНР и социалистические страны Азии; Япония; Океания и ЮАР. Вместо «нулевого роста» (по Д. Медоузу) предлагалась концепция «органического роста» — согласованного развития разных частей глобальной системы [24].

Под влиянием докладов Римского клуба работы по глобальному моделированию были инициированы в разных странах: США, СССР, Японии, Великобритании, ФРГ, ЧССР, странах Латинской Америки. Вслед за ранними, созданными в 1970-е годы, глобальными прогностическими проектами, в 1980–1990-е годы «последовала серия работ, посвященных различным аспектам глобальной динамики, изучению конкретных общечеловеческих вопросов, обращение к которым было вызвано неудовлетворенностью созданными мировыми моделями и ограниченностью использованной при их построении методологии» [24, 33].

Однако, отдавая должное авторам глобальных моделей, необходимо подчеркнуть, что модели Римского клуба не позволяют сделать научно обоснованные выводы о мировой динамике. В большинстве своем они построены на предположении о закрытости (замкнутости) глобальной системы и не рассматривают взаимодействие человечества с окружающей его космической средой. Моделируя сценарии глобального развития на основе усредненных параметров, эти модели создают иллюзию «расчета средней температуры по больнице».

Когда речь идет об ограниченности Земли, то имеется в виду, прежде всего, ее пространственная ограниченность, которую трудно наблюдать, находясь в том или ином месте на Земле, но ее очень хорошо видят космонавты. Когда речь идет о пределах роста, то эти пределы являются следствием, прежде всего, пространственной ограниченности Земли. Конечность ресурсов есть следствие ограниченности Земли.

Но Земля, являясь пространственно ограниченной, не является замкнутой системой. Она непрерывно обменивается потоками энергии с космической средой, что и обеспечивает ее движение. В ходе этого движения и реализуется естественноисторический процесс самоорганизации и эволюции.

Вывод Римского клуба о пределах роста является частным случаем, справедливым для замкнутых систем. В открытых системах ситуация равновесия преодолевается переходом на другой качественно новый виток развития с расширением пространственно-временных границ существования Человечества — его неизбежном выходе в Космос [16, 24].

Параллельно (и даже несколько ранее) с разворачиванием работы Римского клуба к осмыслению глобальных проблем обращается ООН. Большое внимание в рамках этой организации уделяется проблемам качества и безопасности среды обитания человека, которые выдвигаются на одно из первых мест в иерархии глобальных проблем [30].

Эти вопросы занимали определенное место в межгосударственных связях и до середины XX века (одной из первых попыток координации действий общественности в разных странах по сохранению природных ресурсов стала Первая конференция по международной охране природы, созванная по инициативе швейцарского защитника природы Поля Саразина в 1913 году в Берне (Швейцария), в которой участвовали делегаты из 17 стран). Однако в тот период решения, затрагивающие область взаимоотношений между человеком и природой, принимались исходя из соображений здравоохранения, экономической политики, туризма, сохранения культурного наследия, и не выходили за региональные пределы. В 40–50-х годах, когда экологический аспект входит в политическую повестку дня, появляется в международных отношениях как независимая тематика, ООН становится той необходимой опорой, которая обеспечила становление и развитие процесса глобальной экологизации на современном этапе. Вопросы природоохраны и рационального использования

ресурсов стали все теснее увязываться с глобальными проблемами безопасности, экономического роста и развития, мировой торговли, демографии, прав человека и т.д.

Череду важных международных природоохранных мероприятий венчает Конференция ООН по окружающей среде в Стокгольме (1972 год). На ней впервые удалось привлечь к практическому решению глобальных проблем безопасности как мировую общественность, так и правительства промышленно развитых и развивающихся стран мира, и заложить современную правовую систему охраны окружающей среды [24, 30].

Стокгольмская декларация начинается с преамбулы, содержащей в себе анализ сущности и причин глобальной экологической проблемы, которые объясняют необходимость нового направления международного сотрудничества — сотрудничества в области охраны окружающей среды. Затем сформулировано 26 принципов, которым государства и международные организации должны следовать, предпринимая действия, способные повлиять на состояние окружающей среды.

Стокгольмская конференция подтвердила то, что уже давно вызывало тревогу в научных и политических кругах — факт глубоко экологического неблагополучия, сложившегося не только в отдельных регионах, но и на планете в целом [30].

Последовавшие после Стокгольмской конференции события значительно ускорили поиск технологических приемов выхода из экологического кризиса. В начале 1970-х годов были приняты важные международные конвенции, которые все «еще были ограничены традиционной областью международного права — регулирования отношений на не принадлежащих отдельным странам пространствах (например, в Мировом океане) или обращения с мигрирующими видами животных, а именно: в 1971 году — «Брюссельская международная конвенция о создании международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью» и «Рамсарская конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц»; в 1972 году — «Лондонская конвенция о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов» и «Парижская конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия»; в 1973 году — «Вашингтонская конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС)»; а также «Лондонская международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ)».

Однако разрозненные, не скоординированные усилия не могли кардинально повлиять на опасный крен мирового развития. Все явственнее ощущалась потребность в единой для всего мирового сообщества программе действий [13, 16, 24, 51, 52].

3.3. ОДОБРЕНИЕ МИРОВЫМ СООБЩЕСТВОМ ПРИНЦИПА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Важнейшим, хотя далеко не однозначным этапом утверждения и практического осуществления концепции устойчивого развития явилась Конференция ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД), состоявшаяся в 1992 году в Рио-де-Жанейро (Бразилия), и последующий период.

Конференция в Рио явилась логическим продолжением процесса, начало которому было положено на конференции в Стокгольме, но проблематика ее была существенно расширена: если Стокгольмская конференция называлась Всемирной конференцией ООН по окружающей среде, то в Рио состоялась Всемирная конференция ООН по окружающей среде и развитию (КОСР) [24, 29].

На конференции в Рио-де-Жанейро мировое сообщество пришло к согласованному выводу о том, что характер развития человечества должен быть изменен в интересах устойчивого развития. Содержательную составляющую концепции устойчивого развития, объединившей разнообразие интересов мирового сообщества, составили принципы, закрепленные в «Декларации по окружающей среде и развитию».

Итоговые документы конференции в Рио — Декларации по окружающей среде и развитию и «Повестке дня на XXI век». Документ «Повестка дня на XXI век» состоит из 40 глав, а рекомендации разделены по четырём основным направлениям (социальные и экономические проблемы, сохранение и управление ресурсами для целей развития, усиление роли различных социальных групп, средства реализации «Повестки дня»).

Итоги конференции вызвали целый спектр разнообразных оценок — от восторженных до крайне негативных. Для кого-то принятые на конференции документы выглядели как революционные, у других они вызвали во многом справедливую критику за их значительную расплывчатость, декларативность, компромиссность и т.д.

После конференции в Рио устойчивое развитие стали рассматривать как состоящее из трех предметных компонентов — экологической целостности, экоэффективности экономической деятельности и социальной справедливости, и трех институциональных компонентов — государства, бизнеса и общества (широких слоев населения). После Рио стали говорить о появлении новой науки — науки об устойчивом развитии, направленной на выявление и изучение фундаментальных взаимодействий между природой и обществом, включая связи между глобальными процессами и эколого-социальными характеристиками конкретных территорий и отраслей.

Следующая конференция на высшем уровне (или Всемирный саммит) по устойчивому развитию проходила в г. Йоханнесбурге (ЮАР) в сентябре 2002 года.

В перерыве между встречами в Рио-де-Жанейро и Йоханнесбурге (2002 год) под эгидой ООН состоялись крупные глобальные и региональные проблемно-тематические международные конференции по вопросам мирового развития, на которых возобладал интегральный подход к демографической, экологической и экономической политике: Всемирная конференция по правам человека (Вена, 1993 год), Международная конференция по социальному развитию (Копенгаген, 1993 год), Международная конференция по народонаселению и развитию (Каир, 1994 год), Всемирная встреча на высшем уровне в интересах социального развития (Копенгаген, 1995 год), Конференция ООН по равноправию женщин, развитию и миру (Пекин, 1995 год), Всемирный саммит по проблемам обеспечения населения продовольствием (Рим, 1996 год), Конференция ООН по поселениям человека — «Хабитат II» (Стамбул, 1996 год), Международная конференция по финансированию развития (Доха, 2000 год). Кульминацией цикла конференций 90-х годов XX века стал Саммит Тысячелетия ООН (2000 год), на котором была принята Декларация, определившая цели в области развития на пороге тысячелетия в качестве ориентира для деятельности ООН [24, 30].

Саммит по устойчивому развитию в Йоханнесбурге принял Декларацию по устойчивому развитию — политический документ, отражающий консолидированную позицию международного сообщества по реализации целей устойчивого развития, и План выполнения решений — многостороннюю программу действий международного сообщества по выполнению обязательств, принятых на конференции 1992 году и более поздних крупных конференциях ООН.

В 2012 году прошла Международная конференция ООН «РИО+20» (Рио-де-Жанейро, Бразилия), где генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун в своем докладе сообщил: «Планета находится в состоянии беспрецедентного кризиса. Нам необходимо признать, что нынешняя модель глобального развития нерациональна. Мы рискуем обречь миллиарды человек на жизнь в условиях эндемической нищеты. Необходимо найти новый путь для продвижения вперед...».

Прошедшая в Рио Международная конференция вновь подтвердила, что мир находится в системном кризисе. Большинство экологических, экономических, социальных и политических проблем, породивших глобальный кризис, продолжают негативно и ускоренно разрастаться.

Если нет естественнонаучного решения этой проблемы, то принципиально не может быть и адекватного политического решения, даже если за него проголосует большинство глав правительств. Именно с такой ситуацией и столкнулось мировое сообщество, ощущая на себе последствия ранее принятых решений.

Если сложившаяся тенденция сохранится в течение ближайших десятилетий, то угроза гибели земной формы жизни и цивилизации станет реальностью.

Естественно, что у любого думающего человека возникает вопрос: почему мировому сообществу не удастся «переломить» негативные тенденции и перейти к устойчивому развитию?

3.4. ПОЧЕМУ ДО СИХ ПОР НЕТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ?

«Проблема заключается в том, что устойчивое развитие по-прежнему является общепринятой концепцией, но не общеобязательной для повседневной реализации в практической жизни». Так считает Группа Верхнего уровня при Генеральном секретаре ООН (руководитель — Т. Халонен, президент Финляндии).

Почему концепция устойчивого развития не становится общеобязательной, несмотря на то, что она общепринята? Общеобязательно — это то, что основано на Законе. Существует два типа законов [10, 11, 16, 20, 21, 35]:

Законы Права — это писанные законы, которые можно отменить при определенных обстоятельствах.

Законы Природы — это открываемые наукой законы, которые нельзя отменить ни при каких обстоятельствах.

Если нарушается закон Права, то страдает Человек. Если нарушается закон Природы, то страдает Человечество.

Для локализации этих страданий нужно установить связь между законами, выразить их на едином языке и научиться правильно применять [16, 21]. Как это сделать?

Существует множество «диагнозов» — причин мирового кризиса. Как правило, ответы сводятся к положениям типа: не хватает денег, виновата близорукость политики, не подготовлено сознание, и т. д. [13, 35]. Рассмотрим их внимательнее.

1. Не хватает денег. Но тогда как объяснить тот факт, что на протяжении нескольких миллиардов лет Природа производит продукты, необходимые для жизни, не затрачивая ни одного цента, но расходуя много времени и энергии? Почему Природа не жалуется на нехватку денег, но остро реагирует на наши бездумные действия?

Как здесь не вспомнить слова Бисмарка: «Когда ко мне обращаются с жалобой на нехватку денег, я перевожу для себя так: ему очень и очень не достает ума. И обратите внимание, с какими постоянными жалобами обращаются многие члены правительства».

Эту мысль можно проиллюстрировать многими примерами, в том числе и историческими. Накануне февральской революции 1917 года происходило последнее заседание кабинета министров России. Председатель правительства обратился к министру финансов с вопросом: «Что это —

глупость или вредительство?» (Речь шла о нехватке денег и повышении в этой связи экспортных цен на зерно). На что министр ответил, что это ни то и ни другое. Это решение находится в полном соответствии с экономической наукой.

2. Не ясно: является ли мировой финансовый рынок силой, поддерживающей или препятствующей устойчивому развитию?

Но как финансовый рынок может поддерживать устойчивое развитие, если он не может рассчитать последствий финансовых решений по этим проблемам? На мировых фондовых рынках публично размещено свыше 20 триллионов долларов США. Работают ли эти огромные суммы на устойчивое развитие или против него? Этот вопрос был проанализирован группой экспертов Всемирного Совета предпринимателей за устойчивое развитие (WBCSD) в книге «Финансирование перемен», вышедшей в США в 1996 году.

В результате внимательного изучения многочисленных документов и проведения всевозможных опросов в различных политических, деловых, промышленных, научных, финансовых кругах эксперты WBCSD показали, что общество вынуждено принимать решения, основанные на необъективной информации. Необъективность обусловлена, прежде всего, отсутствием надлежащей технологии измерения устойчивого развития.

3. Виновата близорукость политики. Но как политика может быть не близорукой, если власть и управление не могут измерять долговременные последствия принимаемых законов, программ и решений? Хорошо известно, что историческая миссия власти состоит в одобрении и неодобрении идей. Классический пример принятия идеи — ее финансирование.

Всякое развитие опирается на разумные идеи. И эти разумные идеи должны приводить к освобождению от нужды. Свободе от нужды нужны различные идеи, позволяющие удовлетворять общественную потребность, расходуя меньшее количество времени и энергии. Тогда власть получает надежный критерий для одобрения или неодобрения идей, результат которых обязательно скажется в будущем и проявится в росте возможностей удовлетворять как неисчезающие, так и новые потребности общества.

4. Говорят о неподготовленном сознании людей. Но как оно может быть подготовлено, если единая система, в которой мы все живем, и которая называется «природа — общество — человек», оказалась разорванной в нашем сознании на «куски» «вавилонской башней» профессиональных языков? В силу этого не только религиозные деятели, политики, юристы, экономисты, финансисты, социологи, психологи, но и представители естественных и технических наук оказались в крайне затруднительном положении. Профессиональные языки стали не сближать людей, а разъединять и, тем самым, существенно осложнять понимание сути проблемы в целом. Ответить на вопрос: «Как все «части» образуют единую

систему?» — невозможно ни на одном «известном» профессиональном языке. Но тогда мы должны спросить себя: «На каком же языке должна быть представлена система в целом? Понимаем ли мы ее законы? Правильно ли мы «готовим» сознание людей?».

5. Говорят о технологическом несовершенстве и возможном технологическом тупике. Но как можно говорить о технологическом совершенстве, если большинство технологий XX века основано на законах, справедливых для замкнутых по потокам энергии систем? Естественно, что «отходы», образуемые в результате применения таких технологий, оказываются как бы «вне закона» и по этой причине остаются неучтенными в технологической конструкции — требуют дополнительных затрат для повышения КПД технологий.

Существует серьезное опасение, что бытующие представления об устойчивом развитии отдельных стран могут привести к повторению стратегических ошибок при выборе траекторий развития, не согласованных с динамикой и законами Природы. Отсутствие достаточного научного осмысления понятия «устойчивое развитие» — главная причина стратегических ошибок.

3.5. ПРОБЛЕМА НЕОДНОЗНАЧНОСТИ ТРАКТОВОК И МНОГООБРАЗИЯ ПОНЯТИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Путь к практическим решениям по реализации стратегии устойчивого развития лежит через исследование неизвестного, то есть через науку. Именно наука не только добывает новые знания о мире, но и способна сформулировать так необходимую человечеству новую стратегию развития и методы ее реализации, чего ООН и правительства в отрыве от адекватного проблеме научного обеспечения достичь не могут.

И в самом деле: чтобы перейти к устойчивому развитию в системе «природа — общество — человек», нужно досконально изучить, понять и описать все связи между различными областями человеческой деятельности, социальными институтами и природными структурами. «Иначе... нельзя осмыслить даже такое, казалось бы, сугубо обыденное понятие как «возможность удовлетворить потребности», входящее в «центральный руководящий принцип ООН». И это уже предмет не политических программ, а строго научного знания [16, 21].

Таким образом, приходится признать, что озвученный с высокой трибуны ООН принцип устойчивого развития дан «на уровне бытового понижения проблемы», а заявления о необходимости новых подходов в развитии человеческой цивилизации не подкреплены теоретической научной обоснованностью, не дополнены научными методами, технологиями и системами.

С другой стороны, поскольку устойчивое развитие — это не только политическая, но и естественнонаучная проблема, значительную долю ответственности за создавшееся в мире критическое положение и негативное состояние реализации стратегии устойчивого развития должно взять на себя и научное сообщество, наиболее видные представители которого напрямую причастны как к рождению, так и к становлению концепции устойчивого развития.

Несмотря на практически общую уверенность в безальтернативности модели устойчивого развития, в работах ученых просматривается различие как в толковании термина *Sustainable development*, так и в интерпретации его содержания, самой проблемы устойчивого развития и предлагаемых моделях ее реализации.

Сначала поговорим о термине, перевод которого на русский язык считается неудачным и вызывает немало критических замечаний. Об этом писал еще Н.Н. Моисеев [51, 52], отмечая, что «перевод термина *Sustainable development* является некоторым лингвистическим нонсенсом, ибо устойчивого развития просто не может быть — если есть развитие, то стабильности уже нет» и давал определение *Sustainable development* как «развития, допустимого или согласованного с состоянием природы и ее законами».

Предлагаются и другие варианты перевода — «допустимое развитие», «неистощающее развитие», «развитие, сохраняющее целостность», «развитие, поддерживающее равновесие, не дающее угаснуть природе, а с ней и цивилизации... поддерживаемое равновесие (с окружающей природной средой, в частности)», «самоподдерживающееся развитие», то есть длительно существующее и не меняющееся по своим главным характеристикам (табл. 5) [24].

Табл. 5. Некоторые переводы термина «sustainable development»

Язык	Официально принятый перевод оригинал-термина «SUSTAINABLE DEVELOPMENT»	Дословный перевод на русский язык
Французский	Developpment durable	Долговременное развитие
Итальянский	Sviluppo sostenibile	Заслуживающее поддержки развитие
Немецкий	Nachhaltige Entwicklung	Продолжительное развитие
Шведский	En stadig utveckling	Устойчивое развитие
Норвежский	En holdbar utvikling	Прочное развитие
Японский	Jizoki-tekina kaihatsu	Продолжительное развитие

На сегодняшний день предложен широкий спектр интерпретаций понятия «устойчивое развитие» (исследователи насчитывают до 100 конкурирующих версий определения «устойчивого развития»), которые конкретизируют его первоначальный вариант. Часто эти определения отличаются друг от друга акцентом на определенных проблемах, одна-

ко ключевые элементы определения Комиссии Г.Х. Брундтланд (равноправное распределение ресурсов и для живущих, и для будущих поколений, и не использование свыше того, что может произвести экосистема), как правило, остаются неизменными [24]. Приведем лишь некоторые из предлагаемых определений.

Международный Союз Сохранения Природы и Природных ресурсов (IUCN), Программа по окружающей среде Организации Объединенных Наций (UNEP) и Всемирный фонд дикой природы (WWF), 1991 г.: «Устойчивое развитие есть улучшение качества человеческой жизни при проживании в пределах емкости экосистемы (среды) и пропускной способности от нее к обществу».

ООН, доклад «О развитии человеческого потенциала» (1994 г.): Устойчивое развитие — это развитие, «не только порождающее экономический рост, но справедливо распределяющее его результаты, восстанавливающее окружающую среду в большей мере, чем разрушающее ее, увеличивающее возможности людей, а не обедняющее их. Это развитие, которое отдает приоритет бедным, расширению их возможностей и обеспечению участия их в принятии решений, затрагивающих их жизнь. Это развитие, в центре которого человек, ориентированное на сохранение природы, направленное на обеспечение занятости, предполагающее реализацию прав женщин».

Совет Земли (Сан-Хосе, Коста-Рика), созданный для реализации решений конференции ООН в Рио-де-Жанейро, предложил такую формулировку: «Устойчивость — простая концепция: жить по справедливости в рамках наших экологических возможностей».

Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (утверждена Указом Президента Российской Федерации № 440 01.04.1996): «Устойчивое развитие — это стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы».

Генеральный секретарь ООН (1999 г.): «Устойчивое развитие в целом — это устойчивый рост полезной энергии».

В.Г. Горшков, К.Я. Кондратьев, К.С. Лосев: «Устойчивое развитие — это улучшение жизни людей в условиях устойчивости биосферы, то есть в условиях, когда хозяйственная деятельность не порождает превышение допустимого порога возмущения биосферы, или когда сохраняется такой объем естественной среды, который способен обеспечить устойчивость биосферы с включением в нее хозяйственной деятельности человека».

Научная школа устойчивого развития: «Устойчивое развитие страны (общества) — это хроноцелостный процесс сохранения неубывающих темпов роста производимой страной полезной мощности при неувеличении темпов потребляемой страной мощности, сокращении потерь мощности за счет воспроизводимых прорывных технологий и повышении качества управления на всех уровнях: мир в целом, страна, субъекты (регионы страны), отрасли, муниципалитеты, предприятия, человек».

Наряду с вышеприведенными определениями в мировой литературе появились десятки других, что отражает объективную сложность и масштаб самой проблемы, ее глобальность, многоаспектность, а также говорит о политических, идеологических и мировоззренческих различиях, существующих в современном обществе. Однако, несмотря на множество дефиниций понятия «устойчивое развитие», большинство предлагаемых определений не удовлетворяет критериям научного, выраженного в универсальных мерах.

К сожалению, пока мировое научное сообщество не смогло преодолеть внутренних противоречий и достичь желаемого единства взглядов относительно научного статуса понятия «устойчивое развитие» и путей будущего развития общества.

3.6. ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕРЫ (ИЗМЕРИТЕЛЯ) УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Контроль за достижением целей устойчивого развития, управление этим процессом, оценка эффективности используемых средств и уровня достижения поставленных целей требуют разработки соответствующих критериев и показателей — индикаторов (измерителей) устойчивого развития. Акцент на этом вопросе был сделан еще на конференции в Рио. В гл. 40 (п. 40.4) «Повестки на XXI век» говорится: «...В целях создания надежной основы для процесса принятия решений на всех уровнях и содействия обеспечению саморегулируемой устойчивости комплексных экологических систем и систем развития необходимо разработать показатели устойчивого развития».

Вопрос об измерителях устойчивого развития действительно чрезвычайно важен. Приняв базовый принцип устойчивого развития, государства обязались удовлетворять потребности как нынешнего, так и будущих поколений. Возникает вопрос: о каких потребностях идет речь, в каких единицах их измерять, по каким критериям судить, удовлетворяются они или нет, и если да, то насколько? То есть вопрос об устойчивом развитии сводится, прежде всего, к мере — закону развития.

Мера — это единство качественной (имя, размерность, единица измерения) и количественной (численное значение) определенности предмета, показатель того, что одному и тому же качеству может соответствовать определенный диапазон количественных характеристик. «Мера, таким образом, трактуется как интервал или диапазон, в границах которого вещи и явления, изменяясь, сохраняют, тем не менее, единство своих качественных и количественных параметров, то есть остаются идентичными сами себе, самотождественными».

Однако мер может быть столько, сколько существует физических величин. И разные предметные области пользуются своим набором мер. Если

в философии мера есть синтез качества и количества, то другими науками для измерения процессов в системе «природа — общество — человек» предложены другие меры:

- Мера в обыденной жизни — слово, дело, сознание;
- Мера в религии — догмат;
- Мера в искусстве — цвет, звук, образ: композиция и гармония;
- Мера в философии — синтез качества и количества;
- Мера в математике (мера множества) — обобщение понятия «длина»: точка, отрезок, площадь, объем, и т.д.;
- Мера в физике — единица измерения (система СИ, CGS, и др.) [35, 70];
- Мера в синергетике — энтропия [33, 54, 63];
- Мера в экологии — потери биоресурсов;
- Мера в экономике — деньги;
- Мера в политике — власть, могущество;
- Мера в социальной сфере — качество жизни;
- Мера в информатике — байт.

Сегодня в мире существует несколько вариантов измерения или расчета индикаторов (измерителей) устойчивого развития — показателей, выводимых из накопленных знаний, которые обычно нельзя использовать для интерпретации изменений, позволяющих судить о состоянии или изменении экономической, социальной или экологической переменной. В основе этих расчетов в основном лежат два подхода:

- Построение обобщенного, агрегированного индикатора, основанного на нескольких других индикаторах. Однако из-за ряда статистических (отсутствие необходимой и достоверной статистической базы), методологических проблем, а также сложности расчета общепризнанного интегрированного индикатора устойчивого развития пока не существует, хотя работа в этом направлении ведется, и уже имеются определенные результаты, которые мировому сообществу еще предстоит осмыслить.
- Построение системы индикаторов. Этот подход более распространен и базируется на построении системы показателей, которые могут отражать отдельные аспекты устойчивого развития.

Наиболее яркий пример второго подхода — это методология Комиссии ООН по устойчивому развитию (КУР). На этом же подходе строится методология расчета индикаторов для ежегодного доклада Всемирного Банка «Индикаторы мирового развития» («The World Development Indicators»); совместная система индикаторов Всемирного Банка, Программы ООН по окружающей среде (UNEP) и Международного центра тропического сельского хозяйства (CIAT), используемая для оптимизации управления природопользованием в Центральной Америке («Developing indicators. Experience from Central America». The World

Bank, UNEP, CIAT 2000); система экологических индикаторов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), а также системы индикаторов США и Великобритании [16, 24, 35, 94, 95, 96, 97, 98].

Изначально в методологии устойчивого развития, которая была первой комплексной разработкой в этой области, общее число предложенных индикаторов составляло 132. Все индикаторы были разделены на четыре группы: социальные (41 индикатор), экономические (26), экологические (55) и организационные (10). Однако в последнее время в мире все чаще наряду с системами, содержащими достаточно большое число показателей, разрабатываются «сжатые» системы индикаторов, сокращенные списки так называемых ключевых (или базовых) индикаторов устойчивого развития. Так и КУР число используемых индикаторов сократила более чем в 2 раза.

В современных методиках расчета индикаторов, как правило, используются методы с применением количественных показателей, которые искажают действительность. Перечислим эти методы:

- Монетарный учет изменений. Однако хорошо известно, что монетарные оценки являются относительной, шаткой и недостаточной мерой. Деньги являются знаковым подтверждением мощности — возможности совершить действие во времени. И если этой возможности нет, то и подтверждать нечего.
- Оценка в натуральных единицах. В рамках данного подхода может существовать столько единиц измерения, столько наименований содержат разнообразие ценности. Но нельзя сопоставить тонны, метры, литры, кВт, человеко-часы и т. д.
- «Безразмерные» оценки, такие, например, как «проценты к предыдущему году», «балльные шкалы», доли от какого-то целого, условные единицы и т.д. Однако «безразмерность» таких оценок является иллюзорной. В них неявно используются либо какие-то измеримые величины, либо искусственно, без каких-либо законных оснований, введенные шкалы, которые не дают возможности адекватно оценивать реальные процессы.

Количественные показатели не дают адекватной картины, не решают проблемы соизмерения разнокачественных понятий, не аддитивны, субъективны, не позволяют оценить эффективность действий и обеспечить устойчивое развитие. Значит, количественные показатели — это не адекватные проблеме показатели, ложная мера; необходимо ввести в концепцию устойчивого развития общезначимые критерии, обладающие единой универсальной мерой, то есть единством качественных и количественных свойств системы, выраженных в терминах пространственно-временных величин, позволяющие измерять степень устойчивости развития и конструктивно направлять движение мира.

Таким образом, в одобренной мировым сообществом концепции устойчивого развития не установлена явная связь (совместимость) ис-

пользуемых мер, а это значит, что невозможно определить единство количества и качества в системе «природа — общество — человек», трудно говорить о доказуемости знаний и неправомерно говорить об устойчивом развитии социально-природных систем (социальные системы управляются в отрыве от динамики и законов природных систем).

Измеримость в терминах универсальных величин должна стать одним из главных требований к критериям устойчивого развития. В соответствии с требованиями Дж. Максвелла [48], А. Пуанкаре, Н. Бора, А. Эйнштейна, В.И. Вернадского, Р.Л. Бартини [3, 4] физическая величина является универсальной тогда и только тогда, когда ясна ее связь с пространством и временем. Почему? Потому что только на языке пространства–времени можно точно выразить все движения (процессы).

«В реальном мире нет ничего, кроме телесного и бестелесного. Выразить существование мира — это выразить все его движения в пространстве–времени. Только через движения мы ощущаем существование мира. И существование любого реального объекта невозможно «без и вне» пространства–времени. Пространство–время является «исконной основой универсального и точного эмпирического знания» [16, 21].

Надежная мера позволяет проводить корректное сравнение различных оценок, адекватно и объективно оценивать ситуацию, правильно определять цели, ценности и идеалы, и увязывать их с ресурсами, потребностями и возможностями, осуществлять научно обоснованное прогнозирование, эффективный контроль. Только через измерение можно связать наблюдаемый нами и описываемый словами естественного языка окружающий мир с миром естественных наук.

Отсутствие знаний о системе универсальных, устойчивых мер, активное навязывание ложных ценностей и идеалов, ложных образцов поклонения — образцов без меры или с ложной мерой (те же концепции «нулевого роста», «пределы роста» [50, 53]) — извращает восприятие мира, является причиной порождения в индивидуальном и массовом сознании непонимания действительных связей реального мира, вынуждает принимать решения, основанные на необъективной информации, а значит, в конечном итоге, ведет к ложной цели, и следовательно — к системному кризису, который особенно ярко проявляется в настоящее время.

3.7. ПРОБЛЕМА СВЯЗИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ С ЗАКОНАМИ РЕАЛЬНОГО МИРА: ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ ОБОЙТИСЬ БЕЗ ЗАКОНА ПРИРОДЫ

Любой проект перехода к устойчивому развитию должен стоять на твердом фундаменте строгой научной теории, возникновение и развитие которой направляет мировоззрение, основанное на постижении и пра-

вильном применении законов реального мира (Природы) [10, 11, 16, 35].

Теория как концептуальная логически непротиворечивая система научного знания дает целостное отображение закономерностей действительности и представляет собой ее знаковую модель [14].

Мировоззрение как совокупность выработавшихся на протяжении длительного времени взглядов, оценок, принципов видения и понимания мира, и одновременно программа, которая ориентирует человечество на определенную деятельность и образ жизни, задает вектор развития.

В основу теории и мировоззрения необходимо положить картину мира, адекватную той реальности, в которой живет и действует человек. Такой реальностью для устойчивого развития как стратегии будущего миростроительства является система «природа — общество — человек». Это глобальная целостная открытая система, которая обменивается материально-энергетическими потоками с окружающей средой (иначе говоря, обладает способностью совершать внешнюю работу).

Принципиальной особенностью открытых систем является то, что их развитие управляется общим законом сохранения мощности, который гласит, что мощность (поток энергии) на входе (N) равна мощности (поток энергии) на выходе системы. При этом поток на выходе равен сумме двух потоков: активного и пассивного. Активный поток — это полезная мощность (P), а пассивный — мощность потерь (G). Мощность представляет собой физическую величину, выражающуюся соотношением работы (энергии) с промежутком времени, в течение которого она произведена. Говоря языком социальной теории, мощность — это мера возможности действовать (производить работу) в единицу времени. Этой возможностью располагает, в сущности, любой социальный объект — человек, группа людей, коллектив, страна, человечество в целом.

В опубликованной в 1880 году статье «Труд человека и его отношение к распределению энергии» С.А. Подолинский (1850—1891) [61] пытался связать человеческий труд с распределением и накоплением энергии в масштабе общества, планеты в целом. Он исследовал процесс труда крестьянина на поле с использованием единичной мощности — одной лошадиной силы. Произведя многочисленные расчеты, обнаружив и измерив приращенную трудом мощность, он пришел к выводу, что этот избыток энергии берется «из труда человека и домашних животных». На вопрос: «Что же такое труд?» — С.А. Подолинский ответил: «Труд есть такое потребление механической и психической работы, накопленной в организме, которое имеет результатом увеличение количества превратимой энергии на земной поверхности». Увеличение это может происходить или непосредственно, через превращение новых количеств солнечной энергии в более превратимую форму, или опосредованно, через сохранение от рассеяния, неизбежного без вмешательства труда, известного количества уже существующей на земной поверхности превратимой энергии.

Таким образом, С.А. Подолинский впервые рассмотрел процесс труда как обмен потоками энергии между обществом и космической средой, результатом которого является неубывающий темп роста полезной мощности общества. С.А. Подолинский показал, что «жизнь в широком ее понимании... находится в противоречии со вторым началом термодинамики, что средством «преодоления» этого дезорганизующего, рассеивающего начала является труд» как антиэнтропийный фактор, фактор собирания и увеличения превратимой энергии на планете.

Э.С. Бауэр (1890—1937) [5] сформулировал закономерность исторического развития, эволюции живого: «...в ходе возникновения разнообразия форм живых существ роль внешней работы становится все более важной, вследствие чего последняя должна увеличиваться. Эта закономерность является не прямой, а исторической, осуществляющейся с необходимостью через одиночное и случайное». Э.С. Бауэр подчеркивал: «Живые системы никогда не бывают в равновесии и за счет своей свободной энергии совершают работу против равновесия».

Анализируя и синтезируя биогеофизикохимический материал о явлениях планетарной жизни, В.И. Вернадский (1863—1945) делает эмпирические обобщения:

1. Живое вещество — это открытая планетарная система космического процесса. Она представляет собой «трансформатор и накопитель» космической (прежде всего, солнечной) энергии.
2. Живое вещество — геологически вечный процесс, протекающий на поверхности Земли около 4 млрд. лет. Науке неизвестны в геологической истории Земли факты абиогенеза. Отдельные части живого вещества — процесса смертны, а живое вещество как целое — геологически вечный процесс.
3. Живое вещество объединяет все многообразие явлений планетарной жизни, все его формы на протяжении всей геологической истории планеты, и поэтому живое вещество — не столько тело, сколько процесс, геологически вечный, волновой, динамический процесс.

В.И. Вернадский писал: «Природные процессы живого вещества увеличивают свободную энергию. Все природные процессы в области естественных косных тел (за исключением явлений радиоактивности) уменьшают свободную энергию среды».

Таким образом, живое и косное (процессы рассеивания и процессы накопления энергии, процессы хаоса и порядка, жизни и смерти) объединяет то, что они протекают в пространстве–времени и находятся в компетенции закона сохранения мощности, в соответствии с которым любое изменение полезной мощности компенсируется изменением мощности потерь. Это значит, что закон сохранения мощности является общим законом Природы.

Фундаментальное различие живого и косного заключается в разнонаправленности их движения. В любой живой системе имеют место оба процесса: нарастание (накопление) полезной мощности и диссипация (рассеивание). Развитие систем происходит во взаимодействии диссипации и антидиссипации, и от доминирования того или другого процесса зависит направленность и скорость этого движения. Доминирование роста полезной мощности в эволюции является сущностью живой системы.

При этом существует принципиальное различие между единичной живой системой и совокупностью всего живого на Земле: смертность индивидуума и вечность явлений жизни в процессе эволюции на протяжении 4 миллиардов лет. Это противоречие разрешается законом существования Жизни, то есть законом сохранения и развития Жизни как космопланетарного хроноцелостного (непрерывающегося во времени) процесса.

Закон развития Жизни: Жизнь на Земле — это хроноцелостный процесс сохранения неубывающих темпов роста производимой полезной мощности системы «Жизнь». Это значит, что закон развития Жизни является проекцией (вариантом) общего закона сохранения мощности [16, 21, 35, 37, 38, 39].

Существует глубокая причинно-следственная связь между законом развития Жизни и принципом устойчивого развития общества. Сущностью жизнедеятельности общества во взаимодействии с природной средой являются два сопряженных процесса: активное воздействие на окружающую среду и использование обществом потока ресурсов, полученных в результате этого воздействия [35, 37, 59, 61]. Затрачивая поток (мощность), общество по прошествии времени получает в свое распоряжение поток ресурсов. Соотношение затраченного и полученного потоков есть мера эффективности использования обществом ресурсов за определенное время. Отношение полученной мощности к затраченной на ее получение есть мера потенциальной способности общества к расширенному воспроизводству. Развитие является устойчивым, если имеет место сохранение неубывающего темпа роста эффективности использования мощности общества не только сегодня, но и в будущем [16, 21, 35, 37, 66]. Таким образом, устойчивое развитие — это развитие, которое задумывается, проектируется, направляется и поддерживается согласно главному закону живой Природы — закону развития Жизни [16]. Развитие обеспечивается ростом полезной части мощности. Закон развития Жизни является фундаментальной основой стратегии устойчивого развития.

В общепринятом принципе устойчивого развития основными являются понятия «возможность» и «потребность». Основным понятием в общеобязательных законах является понятие «мощность». Отсюда следует, что, прежде всего, необходимо установить связь между понятиями «возможность» — «потребность» — «мощность».

Обычная логика рассматривает понятия «потребность» и «возможность» как полярные противоположности. В то же время налицо их диалектическая связь, которая имеет следующий вид: всякая удовлетворенная потребность (реализованный интерес, достигнутая цель) есть новая или возросшая возможность, всякая новая возросшая возможность воспринимается как удовлетворенная потребность, интерес, цель.

Отсюда следует, что достигнутая цель (или реализованный интерес, или удовлетворенная потребность) не есть конечный результат, не есть конечное состояние, а есть промежуточный этап хроноцелостного процесса изменения темпов роста возможностей.

Каждый этап хроноцелостного процесса — это цикл с началом и концом. В начале цикла имеется пара: определенная возможность или имеющаяся мощность и неудовлетворенная потребность или требуемая мощность. Эта пара «возможность — потребность» обозначает противоречие, или (говоря на языке системного анализа) проблему, как разность между имеющейся и требуемой мощностью. Разрешение этого противоречия, или решение проблемы, осуществляется с помощью идей, возникающих в головах людей.

Реализация этих идей обеспечивает разрешение противоречия, то есть минимизацию разности между имеющейся и требуемой мощностью, обеспечивает процесс удовлетворения потребностей и соответствующий рост возможностей.

На этом заканчивается один цикл хроноцелостного процесса. На следующем цикле процесс повторяется, но на другом витке с возросшими характеристиками возможностей и потребностей, другим социальным временем.

Имея установленную связь понятий «возможность» — «потребность» — «мощность», нетрудно выразить на естественном языке такие крайне важные для практики управления понятия как «рост», «развитие», «инновационное развитие», «устойчивое инновационное развитие», «управление устойчивым инновационным развитием» [16].

Рост — увеличение возможностей социально-экономической системы в основном за счет роста потребления ресурсов из внешней среды (социальной и природной), а не за счет увеличения эффективности использования имеющихся внутренних ресурсов системы.

Развитие — рост возможностей системы в основном за счет повышения эффективности использования внутренних ресурсов, а не за счет увеличения потребления ресурсов из внешней среды.

Инновационное развитие — развитие за счет повышения эффективности использования ресурсов посредством реализации новаций, включая более совершенные технологии, приносящие больший доход.

Устойчивое инновационное развитие — это инновационное развитие за счет повышения качества управления, уменьшения потерь при не увеличении темпов потребления ресурсов с сохранением развития в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

Управление устойчивым инновационным развитием — это целенаправленное изменение объекта управления, обеспечивающее рост возможностей системы за счет повышения эффективности использования ресурсов, реализации более совершенных идей, проектов, технологий, приносящих больший доход, повышения качества управления, уменьшения потерь при не увеличении темпов потребления ресурсов с сохранением развития в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

Управление устойчивым развитием эффективно, если выполняются три пары условий в системе «человек — общество — природа» (рис. 8).

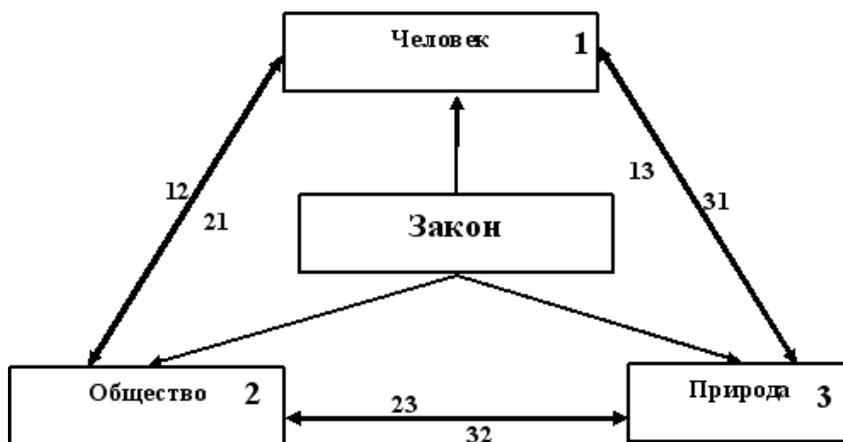


Рис. 8. Управление устойчивым развитием в системе «природа — общество — человек»

Условия эффективного управления в системе «природа — общество — человек»:

1 пара «Человек — Общество».

Условие 21 «Общество — Человек»: общество использует рост своих возможностей как целого для формирования индивидуума, способного генерировать и реализовывать новые идеи для роста возможностей общества.

Условие 12 «Человек — Общество»: в обществе существует механизм, обеспечивающий использование идей, появляющихся в сознании отдельного индивидуума, для роста возможностей общества как целого.

2 пара «Человек — Природа».

Условие 13 «Человек — Природа»: существует механизм, обеспечивающий использование возможностей Человека для сохранения возможностей окружающей человека природной среды.

Условие 31 «Природа — Человек»: существует механизм использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Человека.

3 пара «Общество — Природа».

Условие 23 «Общество — Природа»: в обществе существует механизм использования возможностей Общества в целом для воспроизводства возможностей окружающей человека природной среды.

Условие 32 «Природа — Общество»: в обществе существует механизм использования возможностей Природы для сохранения и роста возможностей Общества.

Эффективное управление устойчивым развитием на основе сформулированных условий и означает реализацию первого шага на пути применения закона сохранения развития Жизни.

3.8. ПРОБЛЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ

Предметом проектирования является творческий процесс создания систем, обладающих определенными 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 (рис. 9).

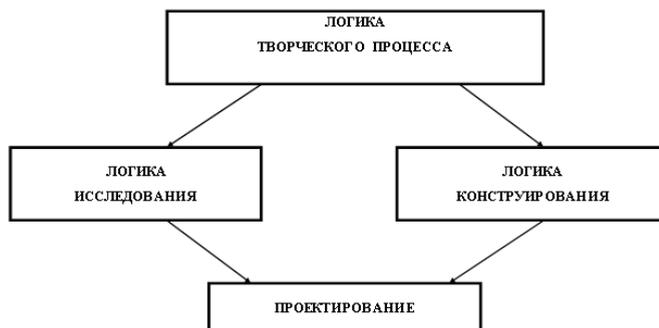


рис. 9. Логика проектирования устойчивого развития

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 их создателю (творцу) приходится выступать в трех лицах: в качестве *исследователя*, *конструктора*, *организатора*.

Как *исследователь* он начинает работу с объекта реального мира, а заканчивали работу идеей, которая принимает вид Закона или правила устойчивого движения исследуемого объекта.

Как *конструктор* он начинает работу с идеей, 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 конструкции, 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 [35].

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 в истории многократно 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.

Необходимым и достаточным условием сохранения 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 политического устройства и формы собственности.

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.

Практика имеет огромную статистическую базу различных показателей [9, 16, 35, 69]. Казалось бы, есть «все». Комплексно обработай это «все», выбери существенное, и будет все 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.

Несо согласованность или неувязанность 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 социально-природных систем. Это — проблема синтеза научных знаний о системе «природа — общество — человек».

3.9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

3.9.1. ВЫВОДЫ

1. Рассматривать устойчивое развитие общества в отрыве от общих законов Природы принципиально недопустимо, так как это лишает саму идею законных оснований. Проблема перехода к устойчивому разви-

тию имеет не только региональные, но и глобальные корни, без понимания которых самостоятельно решить региональные проблемы принципиально невозможно. Не имея научно обоснованной концепции устойчивого развития, политика не сможет достичь желаемых целей в этом направлении.

2. Необходимо преодолеть ограниченность господствующих мировоззренческих стереотипов и устоявшихся традиций, опираться на новое научное мировоззрение, которое должно быть связано с ноосферным мышлением и отсутствием пределов роста, формироваться на основе объективных законов развития человечества, представленных измеряемыми величинами в терминах пространства и времени. Именно на этой мировоззренческой основе должен базироваться и общеобязательный научный метод решения проблемы устойчивого развития, который, в свою очередь, должен быть положен в основу адекватных политических действий и механизмов.
3. Мировой кризис расчистил почву для нового, и это новое не может произрастать из старого способа развития, ибо кризис обнаружил его неэффективность, ущербность и даже губительность для человечества.
4. Необходима комплексная альтернатива сложившемуся образу жизни и хозяйствования, альтернатива развития в XXI веке — развития в гармонии с фундаментальными законами Природы. Такой парадигмой для мирового сообщества должно стать устойчивое развитие, согласованное с общим законом живой Природы — законом сохранения развития Жизни как космопланетарного явления.

3.9.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Система «природа — общество — человек»;
- Принцип устойчивого развития;
- Измерители (меры) и индикаторы устойчивого развития;
- Универсальные устойчивые величины;
- Законы реального мира (Природы);
- Предмет проектирования устойчивого развития;
- Цель проектирования устойчивого развития;

3.9.3. ВОПРОСЫ

1. Раскройте принцип устойчивого развития в концепции ООН (1987 год).
2. Раскройте вклад представителей Русской научной школы в становление науки устойчивого развития.
3. Раскройте российские корни концепции устойчивого развития: концепций рационального природопользования (Д.Л. Арманд), теория подвижного равновесия (А.А. Богданов, Н.И. Бухарин), теория устойчивого неравновесия (Э.С. Бауэр, В.И. Вернадский).
4. Опишите первые глобальные модели, имитировавшие мировые про-

- цессы («Мир-1», «Мир-2» Римского клуба).
5. Основные этапы и конференции в рамках ООН в становлении концепции устойчивого развития (Конференция ООН по окружающей среде (1972 год, Стокгольм); Конференция по окружающей среде и развитию (1992 год, Рио-де-Жанейро)).
 6. Почему до сих пор нет устойчивого развития?
 7. Приведите примеры переводов термина «sustainable development».
 8. Приведите определения устойчивого развития (генеральный секретарь ООН, Совет Земли, Научная школа устойчивого развития и др.).
 9. Какие меры предложены в различных областях устойчивого развития для измерения процессов в системе «природа — общество — человек»?
 10. Какие существуют подходы к измерению устойчивого развития?
 11. Какие методы используются для расчета индикаторов устойчивого развития?
 12. Что такое величина? Что такое универсальная устойчивая величина?
 13. Какие законы — принципы устанавливают связь между устойчивым развитием и законами реального мира (Природы)?
 14. Предмет и цель проектирования устойчивого развития.

3.9.4. ЗАДАНИЯ

1. Проанализируйте физические пределы роста, заложенные в первых мировых моделях Римского клуба.
2. Ознакомьтесь с историей развития Римского клуба. Систематизируйте доклады, подготовленные по инициативе Римского клуба.
3. Проанализируйте основные выводы комиссии Гру Харлем Брундтланд.
4. Ознакомьтесь с концепцией рационального природопользования. Сформулируйте основные положения.
5. Изучите деятельность международного сообщества в период с 1992 по 2002 годы (между Рио-де-Жанейро и Йоханнесбургом). Сформулируйте основные выводы.
6. Оцените результаты Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002 год).
7. Сформулируйте геологические и экономические факторы, препятствующие устойчивому развитию.
8. Сформулируйте основные проблемы современного социально-политического развития, препятствующие устойчивому развитию.
9. Сформулируйте проблемы вхождения понятия «устойчивое развитие» в мировую науку.
10. Изучите предложения Научной школы устойчивого развития по созданию мировой валюты, основанные на единой мультиединой МЕРЕ (Мировой Единицы Развития) социальных, экологических и экономических процессов.

3.9.5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Кузнецов О.А., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 31–55.
2. *Большаков Б.Е., Рябкова С.А.* Возникновение и проблемы вхождения понятия «Устойчивое развитие» в мировую политику и науку // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика // Приложение к журналу: перспективные научно-образовательные программы и пособия: вып. № 1, 2009. — [Электронный ресурс], режим доступа: www.yrazvitiie.ru, свободный. — с. 49–114.
3. *Большаков Б.Е.* Современные проблемы науки: учеб.-мет. пособие // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование», режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library> (рег. № 63288/04-2010). — с. 4–19.
4. *Большаков Б.Е.* Проблема измерения процесса труда: анализ критики Ф. Энгельсом взглядов С.А. Подолинского // Вестник РАЕН: тематический номер (экономические науки): том 10 № 2. — М.: РАЕН, 2010. — с. 129–135.
5. *Доронина О.А., Кузнецов О.А., Рахманин Ю.А.* Стратегия ООН для устойчивого развития в условиях глобализация. — М.: РАЕН, 2005. — с. 11–45.
6. *Большаков Б.Е.* Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — с. 8–45.

ГЛАВА 4.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ КАК ПРОБЛЕМА СИНТЕЗА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ О СИСТЕМЕ «ПРИРОДА—ОБЩЕСТВО —ЧЕЛОВЕК»

81

*И как в росинке чуть заметной
Весь солнца лик ты узнаешь,
Так слитно в глубине заветной
Все мироздание ты найдешь.*

А.А. Фет

*Пространство–Время — исконная
основа точного знания. Выражение —
выразить все в движении — означает, —
выразить все в пространстве–времени.*

В.И. Вернадский

4.1. ИСХОДНАЯ ПОЗИЦИЯ

На каком языке разговаривает Природа?

Никто не будет спорить, что природа не разговаривает с нами на каком-либо языке обыденной человеческой речи. Не разговаривает она с нами и на языке религий, хотя бы потому, что все они есть исторически возникшая разновидность обычного языка.

Не понимает природа и язык денег, ибо в противном случае она не производила бы «бесплатно» на протяжении миллиардов лет всего того, что мы непрерывно потребляем.

Мир един. Однако это единство разорвано на «куски» «вавилонской башней» профессиональных языков. Понятия различных предметных областей не связаны между собой, что порождает в индивидуальном и массовом сознании непонимание действительных связей реального мира.

Разрыв этих связей приводит к отчуждению людей от Природы, создает иллюзию независимости, фантомный мир ложных ценностей, интересов и целей. Они не сближают людей, а, наоборот, разобщают. Усиливают профессиональное непонимание действительных проблем, вынуждают допускать просчеты и грубые ошибки, что и приводит в итоге к системному кризису.

Так на каком языке разговаривает с нами природа? Может быть, это язык философии или язык математики, физики, химии, биологии, экологии, политики, права? Почему существует разрыв связей между понятиями этих предметных областей? Как восстановить эти связи?

Для справки, мерой в физике является физическая величина. Физическая величина — это качественно-количественная определенность, имеющая [16, 21]:

- имя;
- размерность (качественная определенность);
- единицу измерения;
- численное значение (количественная определенность);

Известна система физических величин [35]:

1. Система CGS;

Все величины выражаются через три:
длину L — единица измерения «см»;
время T — единица измерения «сек.»;
массу G — единица измерения «грамм».

2. Система СИ;

Все величины выражаются через:
длину L /см/;
время T /сек/;
массу G /кг/;
температуру K /q/;
силу электрического тока I /А/;
световой поток J /люмен/;
количество вещества N /моль/.

Существует несколько подходов к измерению междисциплинарных связей (рис. 10).

В основе первого из них лежит традиционный экономический принцип монетарного учета изменений в окружающей среде под воздействием антропогенной нагрузки. Денежные показатели действены в пределах общественных отношений, а за их рамками, то есть в отношениях «общество — природная среда», принимают искусственный характер. Денежные оценки являются неестественной мерой оценки естественных про-

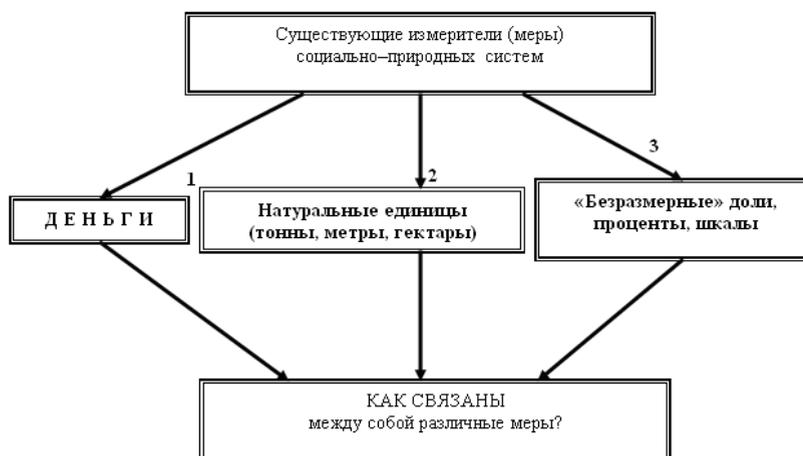


Рис. 10. Классификация измерителей социально-природных систем

цессов, формирующих состояние природной среды. Монетарные оценки являются, относительно, шаткой и недостаточной мерой, неизбежной за неимением лучшего средства. Естественно, что шаткость и недостаточность денежной меры, на которую указывают многие крупные ученые, порождает неустойчивость оценки состояния и динамики системы общественного производства во взаимодействии с природной средой. Монетарный подход может значительно исказить представление об объективной картине изменений, происходящих в окружающей среде, порождая иллюзию устойчивости общественного развития, особенно в кризисных ситуациях.

Второй подход связан с оценкой в натуральных единицах. Однако и он не решает проблемы соизмерения разнокачественных социальных и природных потоков-процессов. В рамках данного подхода может существовать столько единиц измерения, сколько наименований содержит номенклатура продуктов труда, включая набор используемых природных ресурсов и механизмов загрязнения окружающей среды. Отсюда делается вывод о неизбежной неполноте набора параметров. Из того обстоятельства, что нельзя суммировать тонны, метры, человеко-часы и т.д., следует невозможность использовать множество разнородных натуральных единиц измерения для интегральной оценки состояния и динамики системы «общество — окружающая среда».

Третий подход связан с использованием так называемых «безразмерных» оценок — таких, например, как проценты, балльные шкалы, доли от какого-то целого, условные единицы и т.д. Однако «безразмерность» таких оценок является условной, и в них неявно используются либо какие-то измеряемые величины, либо искусственно введенные шкалы, которые не дают возможности адекватно измерять физически реальные процессы,

протекающие в природе и обществе. «Безразмерные» оценки не снимают тех трудностей и недостатков, которые присущи предыдущим подходам.

Если внимательно посмотреть на проблемы, стоящие в каждой предметной области (от философии и математики до политики и права), то в каждой из них обнаружатся одни и те же вопросы, которые требуют ответа:

Как законы предметной области записать в инвариантной форме, не зависящей от произвола частных оценок?

Как исходные понятия предметной области выразить в терминах универсальных и устойчивых мер?

Как сформулировать правила перехода к устойчивому развитию без противоречия общим законам Природы?

Нетрудно видеть, что все перечисленные вопросы относятся к числу фундаментальных проблем внутри каждой предметной области, но многие из них как бы не замечаются, и создается иллюзия их отсутствия. Это особенно ярко проявляется на «стыках» наук. Проблема «состыковки» (взаимной связи) различных наук — это проблема совместимости, соразмерности, гармонии мер — димензиального единства качества и количества. По существу все фундаментальные проблемы каждой науки и проблемы установления связей между науками — это две стороны единой проблемы синтеза наук в системе «природа — общество — человек». Естественно, что синтез наук возможен только тогда, когда существует «нечто», что является общим для всех наук и что сохраняется внутри каждой науки, независимо от ее названия. Если нет инварианта, то нет и меры, сохраняющей единство системы в целом — система оказывается «разорванной на куски».

Исследования показали, что язык Пространства–Времени является тем инвариантным языком, который позволяет «сшить» систему в целом и рассмотреть все предметные области как группу преобразований с инвариантом и восстановить в нашем сознании единство мира в пространстве–Времени.

4.2. ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ: ГАРМОНИЯ МЕР

Гармонию мер может обеспечить универсальный язык, который представлен в виде системы пространственно-временных величин (мер), или сокращенно *LT*-система (Дж.Б. Браун, Дж. Максвелл, Р.Л. Бартини, П.Г. Кузнецов) [3, 4]. Почему эту систему называют универсальной? Потому что исконной основой универсального и точного эмпирического знания является Пространство–Время. «Выразить все движения (процессы) означает — выразить их в системе Пространства–Времени»

(В.И. Вернадский). Выразить их не только в Пространстве и не только во Времени, а в системе Пространства–Времени.

Мы исходим из того, что реальный мир (Природа) существует (сохраняется и изменяется) в пространстве–времени. Выразить существование мира — это выразить все его движения в Пространстве–Времени. Только через движения мы ощущаем существование мира. И существование любого реального объекта невозможно «без и вне» Пространства–Времени. При такой постановке вопроса LT -система является универсальной. Как показали исследования, все другие известные системы выводятся из LT -системы и поэтому могут рассматриваться как частные.

Рассмотрим некоторые этапы в открытии и изучении LT -системы.

В 1974 году П.Г. Кузнецов совместно с Р.А. Бартини [4], показав множественность геометрий и множественность физик, открыли пространственно-временную связь между ними и подтвердили ее на примере практически всех известных законов физики. Эти результаты были предметом обсуждения в 1973–1974 годах с академиками Н.Н. Боголюбовым и Б.М. Понтекорво и получили их одобрение.

Однако до публикации выдающегося ученого и авиаконструктора Р.А. Бартини в 1965 году таблицы LT -размерностей сделать это было невозможно. Отсутствовали ответы на два фундаментальных вопроса:

Как пространственные L^R -меры связаны с T^S -мерами времени?
Как все физические величины выразить в $L^R T^S$ -мерах⁵?

Ответы на эти вопросы и дала система $L^R T^S$ -величин Бартини, открытая им еще в 30-х годах (рис. 11).

Система состоит из бесконечных вертикальных столбцов, представляющих собой ряд целочисленных степеней длины, и бесконечных горизонтальных строк — целочисленных степеней времени. Пересечение каждого столбца и каждой строки автоматически дает размерность той или иной величины.

LT -величина — это универсальная мера⁶ свойств реального мира, является синтезом их качества и количества.

Качество определяется тремя атрибутами LT -величины, образуемым ее отношением к единице измерения:

символом (именем) величины, например — N (мощность);

размерностью величины, например — $N [L^5 T^5]$;

единицей измерения, например — $N [\text{см}^5 \text{сек}^5]$.

Количество определяется численным значением LT -величины.

⁵ R и S — целые (положительные и отрицательные) числа: $-\infty < R < +\infty$; $-\infty < S < +\infty$.

⁶ Мера — это единица измерения свойств реального мира, имеющая пространственно-временные границы, определяемые LT -размерностью величины. Мера математических объектов на LT -языке имеет размерность $[L^R T^S]$. Метрика — способ вычисления расстояния между двумя точками отрезка или угла в геометрии.

T^S	T^R	L^{-3}	L^{-2}	L^{-1}	L^0	L^1	L^2	L^3	L^4	L^5	L^6
T^{-6}								$L^3 T^{-6}$	$L^4 T^{-6}$	Изменение мощности	Скорость передачи мощности
T^{-5}							Изменение давления	Поверхностная мощность	Скорость изменения силы	Мощность	Скорость передачи энергии
T^{-4}						Изменение плотности тока	Давление	Угловое ускорение массы	Сила	Момент силы Энергия	Скорость передачи действия
T^{-3}					Изменение углового ускорения	Плотность тока	Напряженность эл-маг. поля Градиент	Ток Массовый расход	Скорость смещения заряда Импульс	Момент количества движения Действие	Момент действия
T^{-2}				Изменение объемной плотности	Массовая плотность Угловое ускорение	Ускорение	Разность потенциалов	Масса Количество магнетизма Количество электричества	Магнитный момент	Момент инерции	
T^{-1}			$L^{-2} T^{-1}$	$L^{-1} T^{-1}$	Частота	Скорость	Объемность 2-х мерная	Расход объемный	Скорость смещения объема		
T^0	$L^{-3} T^0$	$L^{-2} T^0$	$L^{-1} T^0$	Изменение проводимости	Безразмерные константы	Длина Емкость Самоддукция	Поверхность	Объем пространственный			
T^1	$L^{-3} T^1$	Изменение магнитной проницаемости	Проводимость		Период	Длительность расстояния	$L^2 T^1$				
T^2	$L^{-3} T^2$	Магнитная проницаемость	$L^{-1} T^2$	$L^{-1} T^2$	Поверхность времени	$L^1 T^2$					
T^3	$L^{-3} T^3$	$L^{-2} T^3$	$L^{-1} T^3$	$L^{-1} T^3$	Объем времени						

Рис. 11. Система L -величин Бартини–Кузнецова

Универсальность мер LT -системы определяется тем, что все величины, входящие в известные физические системы (размерностей СИ, CGS и др.), могут быть представаны в $[L^R T^S]$ -размерности, то есть могут быть выражены на пространственно-временном языке, являясь выводимыми из $[L^R T^S]$ -величин. Например, величина «масса», являющаяся основной в системах СИ и CGS, на LT -языке имеет размерность $[L^3 T^{-2}]$, плотность — размерность $[L^0 T^{-2}]$, сила — $[L^4 T^{-4}]$, энергия — $[L^5 T^{-4}]$ и т.д.

По предложению П.Г. Кузнецова (1973) в квадратных скобках фиксируется LT -размерность как качество LT -величины, внутри которого существуют количественные изменения, определяемые уравнением, описывающим структуру LT -величины.

Система состоит из бесконечных вертикальных столбцов, представляющих собой ряд целочисленных степеней длины, и бесконечных горизонтальных строк — целочисленных степеней времени. Пересечение каждого столбца и каждой строки автоматически дает размерность той или иной LT -величины.

Система содержит пространственные и временные величины.

Пространственные величины:

$[L^1 T^0]$ — длина; $[L^2 T^0]$ — площадь; $[L^3 T^0]$ — объем;
 $[L^4]$ — тор; $[L^R]$ — гипертор R -го порядка.

Временные величины:

$[L^0 T^1]$ — период; $[L^0 T^2]$ — поверхность времени;
 $[L^0 T^3]$ — объем времени.

Период $[L^0 T^1]$ равен:

$$[L^0 T^1] = \omega^{-1} = L \cdot v^{-1} = E / P = V / a. \quad (1)$$

Связь пространственных и временных величин образует пространственно-временные величины:

$[L^1 T^{-1}]$ — скорость; $[L^1 T^{-2}]$ — ускорение;
 $[L^3 T^{-2}]$ — масса; $[L^4 T^{-4}]$ — сила;
 $[L^5 T^{-4}]$ — энергия; $[L^5 T^{-5}]$ — мощность; $[L^6 T^{-6}]$ — мобильность.

Численные значения LT -величин могут быть переведены в другие физические системы единиц. Переводные таблицы из СИ в LT и, наоборот, из LT в СИ, представлены в таблице 6.

Становым хребтом таблицы можно считать столбец L^0 и строку T^0 , на перекрестии которых находится своеобразная опорная точка системы — совокупность всех безразмерных физических констант (примером последних может служить угол, выраженный в радианах). Идя от этой точки по горизонтали вправо, мы получаем все чисто геометрические величины — длину, площадь, объем и т.д. Перемещение же от нее влево дает распре-

Табл. 6. Переводная таблица из ЛТ в СИ (по А.С. Чуеву)

№ П/П	НАИМЕНОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ В ЛТ	ЗНАЧЕНИЕ ЕДИНИЦЫ ЛТ В ЕДИНИЦАХ СИСТЕМЫ СИ
	Длина	l_0 — осн. ед.	$1,481936667 \cdot 10^{-36}$ м
	Время	t_0 — осн. ед.	$4,943208635 \cdot 10^{-45}$ с
	Скорость	l_0/t_0	$2,99792458 \cdot 10^8$ м/с
	Ускорение	l_0/t_0^2	$6,064734066 \cdot 10^{52}$ м/с ²
	Масса	F_0^3/t_0^2	$1,588425126 \cdot 10^{-10}$ кг
	Энергия	F_0^3/t_0^4	$1,427605308 \cdot 10^7$ Дж
	Сила	l_0^4/t_0^4	$9,633375974 \cdot 10^{42}$ Н
	Натяжение	F_0^3/t_0^4	$6,500531492 \cdot 10^{78}$ Н/м
	Давление	F_0^3/t_0^4	$4,386511000 \cdot 10^{114}$ Па
	Импульс	l_0^4/t_0^3	$0,04761978729$ кг·м/с
	Момент импульса	F_0^3/t_0^3	$7,056950887 \cdot 10^{-38}$ Дж·с
	Плотность массы	t_0^{-2}	$4,880651710 \cdot 10^{97}$ кг/м ³

деление каких-либо безразмерных величин на единицу длины, площади и объема (простейшим примером величины $L^{-1}T^0$ может служить изменение угла поворота на единицу длины — кривизна).

Уяснив суть изменений, происходящих при перемещении по горизонтали и вертикали, поняв, что смещение вверх на одну клетку эквивалентно изменению величины за единицу времени, а вправо — переносу величины на единицу длины, нетрудно заполнить все клетки LT -системы. Скажем, в столбце L^1 переход на этаж над единицей длины дает линейную скорость, то есть изменение длины во времени. Поднявшись выше, мы получаем изменение этой величины за единицу времени — то есть линейное ускорение. Еще выше расположено логически представимое, но не используемое в физике понятие — изменение линейного ускорения за единицу времени, и т.д. Ниже клетки L^1T^0 расположена встречающаяся в физике, но не имеющая специального названия величина — время, необходимое на изменение длины на единицу. Построив точно таким же образом все остальные столбцы, мы получим таблицу, в которой перемещение по диагонали вправо и вверх эквивалентно умножению исходной величины на линейную скорость.

Обратим внимание на два вопроса. Прежде всего: одну и ту же пространственно-временную размерность могут иметь различные физические величины. Поэтому каждая клетка таблицы определяет не одну, а целый набор разных физических величин, имеющих, однако, одинаковую LT -размерность, то есть одинаковую качественную определенность.

Во-вторых, метод установления LT -размерностей таких фундаментальных величин, как масса, сила, энергия и др. Этот метод был проиллюстрирован Дж. Максвеллом еще в 1873 году, когда он в своем трактате «Электричество и магнетизм» установил, что размерность массы — $[L^3T^{-2}]$. Основой для этого важнейшего выражения послужил третий закон И. Кеплера, чисто эмпирически установившего: отношение куба радиуса орбиты, по которой планета обращается вокруг Солнца, к квадрату периода ее обращения есть величина постоянная. Позднее И. Ньютон объяснил, что означает этот факт: формула доказывала существование некой величины, которую он назвал массой, и которая сохраняется постоянной в планетных движениях.

От массы нетрудно перейти к размерности импульса — количества движения — путем умножения ее на скорость: для этого достаточно переместиться в клетку по диагонали вверх и вправо. Клетка вверх по вертикали дает изменение импульса во времени — силу, а клетка по горизонтали вправо — две величины, получающиеся умножением импульса на длину. Если произведение векторное, мы имеем векторную же величину — момент импульса. А если скалярное — то опять-таки скалярную, часто используемую в теоретической физике — действие.

Умножив силу на путь, то есть, переместившись по горизонтали вправо, получаем одну и ту же размерность для скалярной величины — работы или энергии — и для векторной — момента силы. Поднявшись по вертикали вверх, что означает изменение энергии за единицу времени, получаем размерность мощности, и т.д.

Р.Л. Бартини использовал таблицу в основном для проверки правильности аналитических выкладок при проектировании различных технических систем. Он не знал, что клеточки таблицы есть одновременно законы сохранения. И только в 1973 году после появления работ П.Г. Кузнецова «Универсальный язык для описания физических законов», «Множественность геометрий и множественность физик» (1974 год, совместно с Бартини), «Искусственный интеллект и разум человеческой популяции» (1975 год) все встало на свое место. Таблица LT -размерностей стала тем «гвоздем», который сколачивает философию, математику и физику в единую конструкцию.

Было установлено, что идеальные объекты философии и математики прочно связаны с материальными объектами физики. Более того, словарь исходных терминов всех прикладных математических теорий образуют величины LT -системы.

Среди многочисленных определений математики есть и такое, которое представляет ее как «цепочку тавтологий». Что это означает?

Согласно современным представлениям, все содержательные утверждения можно разделить на две группы:

— те, которые констатируют факты, поддающиеся экспериментальной проверке;

—те, которые не зависят от эксперимента и могут быть верны или неверны как словесные утверждения.

Так вот, утверждения второго рода называются «тавтологиями», и они составляют содержание математики. «Утверждение является тавтологическим, — писал австрийский математик Р. Мизес, — если оно независимо от любых экспериментов, потому что оно ничего не говорит о действительности вообще и представляет собой только переформулировку или пересказ произвольно установленных логических правил».

Если ясно понять, что обработка чисел не приносит в них ничего нового, и если они соответствуют физической реальности, то и все, полученное из них с помощью умозрительных операций, тоже соответствует действительности. Таким образом, все «секреты» и «тайны» сосредоточены там, где непрерывные, континуальные физические величины превращаются в ряды чисел. А это происходит не тогда, когда вычисляют, а тогда, когда измеряют, то есть «экспериментально с помощью меры сравнивают данную величину с другой, однородной с нею величиной, принятой за единицу измерения». Требование однородности играет здесь принципиальную роль, ибо только в пределах одного рода, одного качества возможно суммирование величин.

Нетрудно понять, что именно в единицах измерений и скрыта тайна необычайной эффективности математики в естественных науках. И не случайно то, что разработкой единиц измерений и их систем занимались самые выдающиеся и проницательные ученые мира. Сложность цивилизации, как в зеркале, отражается в сложности используемых ею единиц измерения.

Потребности античного мира легко удовлетворялись считанными единицами — угла, длины, веса, времени, площади, объема, скорости. А в наши дни Международная система единиц измерений, помимо семи основных единиц (длина, масса, время, количество вещества, температура, сила тока и сила света), содержит две дополнительные (плоский и телесный угол) и около 200 производных, используемых в механике, термодинамике, электромагнетизме, акустике, оптике. Кроме Международной системы, используется на практике и ряд других систем: СГС — сантиметр, грамм массы, секунда; английская FPS — фут, фунт, секунда и т.д. Хотя с 1963 года Международная система является предметом законодательных актов во многих странах, среди ученых продолжают споры о наиболее обоснованном выборе числа и вида основных единиц.

В самом деле, почему в свое время Гаусс принял в качестве основных именно три единицы, а, скажем, не пять или одну? Почему их число впоследствии пришлось увеличить до семи? Есть гарантии, что в будущем не придется расширять этот список дальше? Имеется ли строгое обоснование у всех существующих систем, или в основе их лежат не поддающиеся строгому определению соображения удобства пользования?

В 1973–1974 годах П.Г. Кузнецов показал, что LT -система является классификатором качеств систем материального и идеального мира. Каждая клеточка таблицы — это класс систем, имеющий определенную размерность, универсальную меру. Она устанавливает границы между системами разного класса. Эти границы определяются пространственно-временной размерностью LT -величин. В пределах определенной размерности сохраняется качество системы, а ее изменения носят чисто количественный характер. Однако количественные перемены не изменяют качество системы тогда и только тогда, когда сохраняется универсальная мера, то есть LT -размерность остается постоянной. Общим же свойством любого закона природы является то, что он проявляет свое действие в границах качества, сохраняющего определенную LT -размерность.

Таблица LT -размерностей является универсальной системой координат. Переход из одной «клеточки» в другую — это переход в другую систему координат, обладающую своей мерой, синтезирующей качество и количество в данном классе систем.

В силу этого общий закон Природы — это утверждение о том, что величина $[L^R T^S]$ является инвариантом, не зависящим от выбранной частной системы координат (не зависящей от частной точки зрения наблюдателя).

Стандартным изображением общего закона Природы является приравнивание величины $[L^R T^S] = const$. Каждый конкретный закон Природы — это проекция общего закона в той или иной частной системе координат.

Один из них — это установленный Кеплером в 1619 году закон постоянства гравитационной массы в планетных движениях. Однако он не был первым в истории законом сохранения. Таковым стал знаменитый второй закон Кеплера, датированный 1609 годом: секториальная скорость — площадь, ометаемая в единицу времени радиус-вектором планеты, движущейся по орбите, есть величина постоянная.

Третий в истории закон сохранения — закон сохранения импульса — открыл в 1686 году И. Ньютон, и после этого наступил более чем столетний перерыв. Лишь на переломе веков — в 1800 году — П. Лаплас оповестил о четвертом законе — законе сохранения момента импульса. Спустя 42 года Ю.Р. Майер открытием закона сохранения энергии продолжил ряд, а Дж. Максвелл в 1855 году завершил его, применив закон сохранения мощности, необходимой для существования постоянного поля.

Нетрудно убедиться, что LT -система позволяет упорядоченно расположить эти шесть законов. Они идут от безразмерных констант по диагонали вправо и вверх, характеризуя тенденцию к включению в физическую картину мира все более сложных понятий. Причем новые, более сложные величины включают прежние законы на правах частных случаев, открывая такие классы явлений, в которых они утрачивают свою силу.

Что может дать система универсальных LT -величин?

Знание и использование системы универсальных *LT*-величин устраняет разрыв в связях понятий системы «природа — общество — человек» и дает возможность выразить в терминах Пространства—Времени:

- законы системы «природа — общество — человек»;
- общеобязательные ценности мировоззрения;
- принципы и понятия теории устойчивого развития во всех предметных областях;
- устройство и логику работы технологий устойчивого развития;
- метод проектирования устойчивого развития.

4.3. «НЕЛЬЗЯ ОБЪЯТЬ НЕОБЪЯТНОЕ»

Все трудности, с которыми сталкиваются естественные и гуманитарные науки в попытке интеграции — это проблемы установления связей с пространственно-временными величинами, инвариантами (рис. 12). Эти трудности имеют место по причине неясности глубоких причинно-следственных связей Пространства—Времени с явлениями в реальном физическом мире.

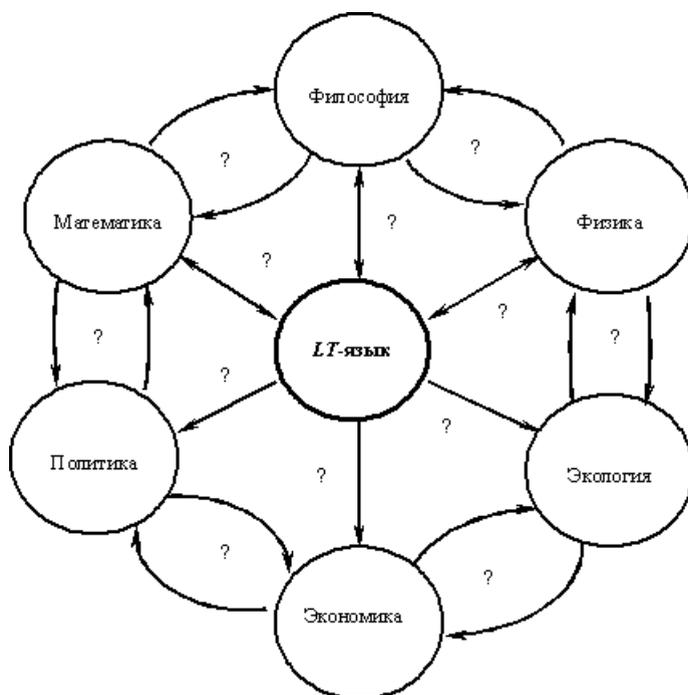


Рис. 12. Иллюстрация проблемы связи мер разных предметных областей

Все явления реального мира на всех микро-, макро- и мегауровнях мы будем рассматривать как проекцию единого потока Пространства–Времени в ту или иную частную систему координат. Но поскольку их может быть столько, сколько существует частных точек зрения, то и интерпретаций явлений реального мира может быть великое множество.

Мы, разумеется, с этим согласны. Но можно в море необъятного выделить главное, общее — то, что сохраняется в глубине происходящих изменений. Это общее, сохраняющееся в глубине явлений реального мира, то есть тождественное самому себе, принято называть: в философии — сущностью, в математике — инвариантами, в физике — законами сохранения. Но как связано сохранение и развитие, и тем более устойчивое развитие? Ведь развитие — это всегда изменение, а не сохранение.

Мы согласны, но хотим обратить внимание, что сохраняться может не только «застывшее» и «неизменное». Сохраняться может тенденция. В этом случае принято говорить о сохранении тенденции изменения. И если эта тенденция сохраняется на протяжении всего времени существования интересующего нас объекта, то ее принято называть закономерностью или правилом движения объекта. А если при этом ясна связь этого правила с законом сохранения, то такая закономерность приобретает статус закона движения (изменения).

Мы хотим специально подчеркнуть, что явления неживой и явления живой природы — это разные классы явлений реального мира. Основное противоречие между ними заключается в противоположности направлений доминирующих тенденций эволюции.

Каждый человек, как и любая живая система, является заложником своих начал: рассеивания и накопления свободной энергии. В соответствии с одним началом имеет место диссипация энергии, ведущая к Смерти. В соответствии с другим — имеет место антидиссипация, ведущая к большей организованности, порядку и развитию Жизни. От того, какое начало доминирует, зависит направленность и скорость нашего движения. Если доминируют процессы диссипации — мы приближаемся к смерти. Если доминируют процессы антидиссипации — мы удаляемся от смерти. Поэтому чрезвычайно важно иметь возможность контролировать оба процесса.

Но что значит словосочетание «контролировать оба процесса»? Это значит, что мы должны уметь соразмерять оба этих процесса. Но для того, чтобы соразмерять эти разнонаправленные процессы, нужно иметь общую меру и точку отсчета. В противном случае результаты будут условными, не имеющими практического значения. Поэтому очень важно понять, что сохраняется и что изменяется в этих процессах.

Понимая, что сохраняется в этих процессах, мы, тем самым, получаем «точку опоры» — правило устойчивости, не зависящее от направления движения.

Понимая, что изменяется в этих процессах, мы получаем возможность соразмерять оба процесса, опираясь на «правило устойчивого изменения».

Итак, что же сохраняется в этих процессах?

Может быть, сохраняется энергия?

Если энергия сохраняется, то есть $E = const$, то изменение энергии во времени равно нулю, то есть $dE/dt = 0$. Полная мощность системы равна нулю. Это значит, что система является замкнутой. В ней нет обмена потоками энергии со средой.

Но ведь любая живая система является открытой, то есть обменивается энергией со средой. Ее мощность не равна нулю. Следовательно, сохранение энергии не может рассматриваться в качестве инварианта диссипативных и антидиссипативных процессов.

Это означает, что закон сохранения энергии не может быть тем «началом», которое объединяет явления Жизни, так как они находятся за границами его действия.

Эти явления находятся под контролем закона сохранения мощности: как утверждения о том, что полная мощность на входе в систему равна сумме активной мощности и мощности потерь на выходе системы. Из этого закона следует, что любое изменение активной мощности компенсируется изменением мощности потерь и находится под контролем полной мощности системы. Это означает, что процессы рассеивания и процессы накопления энергии, процессы хаоса и порядка, Жизни и Смерти находятся в компетенции закона сохранения мощности.

Трудности, с которыми сталкивается Человечество в преодолении «пределов роста», ресурсных ограничений и других угроз — это трудности установления связей реальных явлений с Пространством–Временем, установления общих законов сохранения и развития Жизни в системе «природа — общество — человек», история исследования которых образует ряд выдающихся открытий, дающих Человечеству естественнонаучные основания для преодоления этих трудностей и устойчивого развития.

4.4. НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ: ВЫДАЮЩИЕСЯ НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ, ЛЕЖАЩИЕ В ОСНОВЕ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Мы начнем рассматривать научное наследие только с XV века — с работ Николая Кузанского. Разумеется, что проблема существовала и до него, так же как и после него. Но работа, которая связала понятие «ум» с понятием «измерение», началась именно с него.

Тем не менее, именно И. Кант объявил, что «в каждой науке ровно столько науки, сколько в ней математики». Он обнаружил, что каждому доказанному утверждению можно сопоставить его отрицание и столь же убедительно доказывать его истинность, если не существует объективного закона.

Невозможность получить в рамках единого описания Вселенной явлений Жизни и привела Канта к отдельному постулированию морального закона внутри нас.

За Кантом властителем дум стал Гегель, а на математическом горизонте появляется пара, представленная Н.И. Лобачевским и Я. Бойяи. Оба знали цену измерениям, считая, что в природе мы наблюдаем только движения, а все остальные понятия (то есть математические) порождены нашим умом «искусственно».

Нужно обратить внимание на фундаментальный прорыв в область мира движений и прямую противоположность понятий протяженности и длительности. Это фундаментальное членение есть зародыш членения Геометрии и Гониометрии, где первая занята пространственными соотношениями, а вторая имеет дело со временем.

Следующее имя — Дж. Максвелл. именно с Максвелла начинается сознательное создание научных теорий, и его правила не устарели до наших дней. Именно Максвелл ввел квадратные скобки для обозначения размерности физических величин и выразил массу через целочисленные степени длины и времени.

Таблица пространственно-временных LT -величин, предложенная Р.Л. Бартини, и есть попытка приучить физику пользоваться результатами Максвелла.

Мы должны упомянуть работу Максвелла, где он приводит пример «синтеза теорий». Об этом можно прочитать в книге «Материя и движение». Там же можно узнать и об использовании Максвеллом закона сохранения мощности. Еще раньше, в 1788 г., этот закон можно встретить у Ж.Л. Лагранжа в его «Аналитической механике».

Подлинное значение этого закона можно узнать из работы Г. Крона [34] «Нериманова динамика вращающихся электрических машин» (1934), где впервые использованы вращающиеся системы координат (физики считают, что они введены И.А. Раби в 1954 году). Работы Г. Крона и японской ассоциации прикладной геометрии обеспечивают унификацию всех работ, как в области математической физики, так и в области техники [35, 62].

Требуется очередной прорыв в этой области для корректного перехода от физики к химии, и от последней к явлениям жизни (в т. ч. и общественной). Можно привести имена значительного числа ученых из разных стран, которые внесли свой вклад в решение этой проблемы.

Особое внимание следует обратить на работы С.А. Подолинского, который первый увидел особенности проблемы [16, 21, 35, 75]. Мы имеем в виду целую серию публикаций 1880, 1881 и 1883 годов. Его публикации были даны на русском, французском, итальянском и немецком языках [75]. Труды В.И. Вернадского можно рассматривать как продолжение этой научной традиции. мы должны сделать отсылку на С.А. Подолинского, так как только он описывает «совершенную машину» С. Карно.

Мы же все привыкли к «циклу» С. Карно, но не к тому «циклу», который был дан самим С. Карно.

«Совершенная машина» С. Карно рассматривалась как машина, которая сама себя ремонтирует и сама себе подбрасывает уголь в топку. С.А. Подолинский показал, что Человечество и представляет собой эту «совершенную машину» в том смысле, как это описано у самого С. Карно. Они пришли к выводу, что картина эволюции Космоса не полна, если в общий кругооборот Вселенной не включена органическая Жизнь и Разум. Именно на эти процессы возлагается миссия «замыкания» кругооборота Вселенной.

Простейшим примером «замыкания» как процесса понимания является феномен текущей реки. Известно, что ныне существующие большие реки не прекращают своего течения уже десятки миллионов лет, лишь время от времени слегка изменяя свое русло. В соответствии с принятой физической картиной мира, где предсказание будущего базируется на втором законе термодинамики, вода в реках течет сверху вниз.

Достаточно пойти к истокам реки, как мы обнаруживаем, что запаса воды для будущего существования потока воды на тысячи лет в верховьях реки нет. Почему же все-таки поток воды не иссякает на протяжении миллионов лет? Хотите Вы того или не хотите, но Вы обязаны высказать утверждение, которое прямо противоположно закону! Вода течет снизу вверх!

Сосуществование двух прямо противоположных утверждений логично, но только в логике циклов. По отношению к супердлительному циклу эволюции Космоса — длительность существования органической жизни и Разума ничтожно мала. Мы можем обнаружить необратимость, а также направленность течения исторического процесса, но не можем видеть его замкнутости.

Проблему проектирования и управления устойчивым развитием было бы невозможно поставить и адекватно решить, если бы не ряд выдающихся научных открытий. Среди них следует особо выделить [16]:

1. Первый принцип науки — измеримость (Н. Кузанский).

В научную теорию допускаются только такие понятия, которые представлены в терминах принципиально измеримых величин, дающих возможность экспериментально проверить результаты теории. Научное знание — это знание с мерой.

2. Принцип инвариантности (А. Эйнштейн).

Аксиомами научной теории устойчивого развития являются законы природы — универсальные эмпирические обобщения — утверждения, выражающие сущность исследуемой системы с помощью инвариантных величин, независимых от выбранной системы координат, субъективных точек зрения.

3. Принципы эволюции живого и косного вещества (В.И. Вернадский).

Живое вещество — это открытая космопланетарная система, которая представляет собой трансформатор и накопитель космической, прежде всего солнечной, энергии.

Замкнутые системы — это такие системы, которые не способны к обмену энергией с другими системами, и собственная энергия которых сохраняется не только качественно (как LT -размерность), но и количественно.

Система является открытой, когда она обменивается потоками энергией с окружающей средой. К открытым системам относятся все известные явления Жизни, включая и социальную жизнь.

Принцип эволюции живого — увеличение свободной превратимой энергии биосферы:

$$\frac{dB}{dt} > 0 \quad (2)$$

Принцип эволюции косного вещества — все природные процессы в области косных тел (за исключением явления радиоактивности) уменьшают свободную превратимую энергию среды:

$$\frac{dB}{dt} < 0 \quad (3)$$

Фундаментальное противоречие живого и косного заключается в противоположном направлении эволюции.

4. Принцип существования живых систем или принцип устойчивой неравновесности (Э.С. Бауэр).

Живые и только живые системы никогда не находятся в равновесии и совершают за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия.

В математической энциклопедии термин «устойчивость» определяется как термин, не имеющий определенного содержания. В зависимости от типа систем можно выделить устойчивость:

- по А.А. Ле Шателье: системы, отклоняющиеся от состояния равновесия, всегда возвращаются в равновесие. Принцип Ле Шателье справедлив для систем, находящихся в равновесии, когда все внешние потоки энергии уравновешены внутренними; реакция системы, которую требует принцип при изменении окружающей среды, ведет к ожидаемому при данной окружающей среде равновесию, иначе говоря, принцип указывает, при каком именно направлении реакции при данной новой окружающей среде наступит равновесие.
- по Ляпунову: точка покоя (решение) $y(t) \equiv 0$ устойчива в смысле Ляпунова в том (и только в том) случае, если существует соответствующая действительная функция $V(y) \equiv V(y_1, y_2, \dots, y_n)$, что в некоторой окрест-

ности D точки $y = 0$ в фазовом пространстве $y \equiv \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ функция $V(y)$ непрерывно дифференцируема и $V(y) > 0$ при $y \neq 0$, $V(0) = 0$,

$$\frac{d}{dt}V(y) = \sum_{k=1}^n \frac{dV}{dy_k} \frac{dy_k}{dt} \leq 0. \text{ Устойчивость по Ляпунову относится к сис-}$$

темам Клаузиуса, приближающимся к равновесию.

- по Э.С. Бауэру: устойчиво неравновесное состояние является обязательным условием живых систем. Принцип Э.С. Бауэра относится к открытым системам. Все живые системы являются открытыми. Реакция системы, которую требует этот принцип при изменении окружающей среды, состоит в работе против ожидаемого при данной окружающей среде равновесия, следовательно, против того изменения, которого следовало бы ожидать по принципу Ле Шателье, справедливого для замкнутых систем. Работы Э.С. Бауэра признаны многими известными биологами, биохимиками, биофизиками: И.П. Разенков, С. Шноль и другие.

Речь идет о разных классах систем — процессов, находящихся в разных системах координат, принципиальное различие которых проявляется в смене знака направления их закономерных изменений во времени и пространстве.

Сущность равновесных систем определяется условием: полная энергия системы постоянна: $E = const$, $N = E = 0$; свободная превратимая энергия стремится к минимуму: $B = min$; связанная непревратимая энергия стремится к максимуму: $A = max$; система замкнута для потоков энергии.

Неравновесные системы обладают свойством эволюционировать во времени, то есть с течением времени могут совершать внешнюю работу.

Сущность неравновесных систем определяется условием: полная энергия системы не постоянна: $E \neq const$, $N \neq 0$; свободная превратимая энергия не стремится к минимуму: $B \neq min$; связанная непревратимая энергия не стремится к максимуму: $A \neq max$; система открыта для потоков энергии. Неравновесные системы делятся на два класса.

Первый класс — системы, приближающиеся к равновесию. Сущность первого класса определяется принципом Клаузиуса, согласно которому способность к совершению внешней работы с течением времени уменьшается:

$$\frac{dB}{dt} < 0, \frac{dA}{dt} > 0 \quad (4)$$

Второй класс — системы, удаляющиеся от равновесия. Сущность второго класса определяется принципом устойчивой неравновесности Э.С. Бауэра:

$$\frac{dB}{dt} > 0, \frac{dA}{dt} < 0 \quad (5)$$

Закон сохранения потока энергии или мощности (Ж.Л. Лагранж, Дж. Максвелл, Г. Крон, П.Г. Кузнецов) как общий закон Природы, лежащий в основе устойчивого развития живых систем. Ж.Л. Лагранж в 1788 году установил закон сохранения мощности в аналитической механике, Дж. Максвелл в 1855 году — при изучении фарадеевых линий, Г. Крон с 1930 по 1968 гг. — в преобразованиях электрических сетей. Каждый использовал количественное выражение закона сохранения мощности, записанное в той или иной частной системе координат. В общем виде закон сохранения мощности можно записать так: полная мощность системы равна сумме полезной мощности и мощности потерь:

$$N = P + G, \quad (6)$$

где $N = \frac{dE}{dt}$ — полная мощность или поток энергии на входе системы,

$P = \frac{dB}{dt}$ — полезная мощность на выходе или поток превратимой энергии,

$G = \frac{dA}{dt}$ — мощность потерь или поток связной, непревратимой энергии.

Но что объединяет различные количественные представления одного и того же общего закона сохранения мощности? Ответ на этот вопрос дал П.Г. Кузнецов.

Их объединяет закон сохранения мощности как общий закон Природы — утверждение о том, что качество с размерностью мощности является инвариантом в классе открытых систем.

П.Г. Кузнецов открыл качественную сторону закона сохранения мощности и показал ее связь с количественной стороной, представив мощность как общий закон Природы — утверждение о том, что качество с LT -размерностью мощности является инвариантом в классе открытых живых систем:

$$[L^5 T^{-5}] = const. \quad (7)$$

До П.Г. Кузнецова была открыта количественная сторона универсальной меры — мощность. П.Г. Кузнецов открыл качественную сторону этой меры и показал ее связь с количественной стороной. Именно П.Г. Кузнецов представил меру мощность как общий закон природы, обладающий двойственной природой: качественной и количественной.

Парадокс в том, что эти открытия до сих пор остаются малоизвестными. И, тем не менее, мы утверждаем, что если бы не было этих открытий, мы не имели бы закона сохранения, справедливого для открытых систем, принципа эволюции любых живых систем. Было бы невозможно установить единую систему универсальных и устойчивых мер и рассматривать каждую предметную область как частную систему координат, проектив-

но связанную с инвариантами Пространства–Времени. Мы не смогли бы обоснованно выделить классы систем реального мира, соответствующие им законы и правила преобразования. Проблема синтеза естественных, технических и гуманитарных наук в системе «природа — общество — человек» и проблема проектирования устойчивого развития оказались бы в ожидании этих великих открытий.

В истории науки известны ситуации, когда одно доминирующее направление как бы «заслоняет», делает «невидимым» другие направления движения научной мысли. Но наступает время, когда реальные проблемы жизни вынуждают искать, находить и использовать те идеи, которые раньше были в тени и как бы не были востребованы. Именно это произошло с указанными выше открытиями.

Разберем закон сохранения мощности внимательнее: вначале рассмотрим понятия «замкнутая» и «открытая» системы. Принято считать, что замкнутые системы — это такие системы, которые не способны к обмену энергией с другими системами, и собственная энергия которых сохраняется не только качественно (как LT -размерность), но и количественно. Другими словами, система является замкнутой в том и только в том случае, если поток энергии на входе и выходе равен нулю.

Однако, такая ситуация является частной. В общем случае поток энергии на входе и выходе системы не равен нулю.

Система является открытой тогда и только тогда, когда она обменивается потоками энергии с окружающей средой. Принципиальной особенностью открытых систем является то, что полный поток N на входе в систему равен сумме активного P и пассивного G (или потерь) потоков на выходе из системы (рис. 13).



Рис. 13. Открытая система

Мощность:

- это поток энергии;
- энергия в единицу времени;
- работоспособность в единицу времени
- возможность действовать во времени.

Полная мощность системы N — это полный поток энергии на входе в систему с LT -размерностью $[L^5T^{-5}]$.

Полезная мощность системы P — это активный поток энергии на выходе из системы с LT -размерностью $[L^5T^{-5}]$.

Мощность потерь системы G — это пассивный поток энергии или поток связанной энергии с LT -размерностью $[L^5T^{-5}]$.

*Базовое уравнение мощности
как качественно-количественной определенности*

В соответствии с данными определениями, полная мощность системы равна сумме полезной мощности и мощности потерь:

$$N = P + G, [L^5T^{-5}]. \quad (8)$$

Мощность и энергия различаются на величину производной по времени. Имеем:

$$N = \dot{E}, P = \dot{B}, G = \dot{A}, [L^5T^{-5}]. \quad (9)$$

Из этих определений видно, что поток связанной энергии \dot{A} есть мощность потерь G . Следовательно, связанная энергия — это интеграл от мощности потерь, то есть «отработанная» энергия в данных техносферных условиях. Энтропия открытой системы и есть накопленный поток «отработанной» энергии или точнее интеграл от мощности потерь⁷.

Уравнение мощности есть:

$$\frac{dE}{dt} = \frac{dB}{dt} + \frac{dA}{dt}, [L^5T^{-5}]. \quad (10)$$

Закон сохранения мощностикак общий закон Реального мира

В общем виде закон сохранения мощности записывается как инвариант⁸ величины мощность, имея в виду, что инвариантом может быть как качество с LT -размерностью $[L^5T^{-5}]$, так и количество с определенной формульной записью внутри данного качества. Хотя этот закон был известен и использовался Ж.Л. Лагранжем (1788 год) в аналитической механике и Дж. Максвеллом (1855 год) в электродинамике, Г. Кроном в тензорном

⁷ Введенное определение энтропии открытой системы дает возможность выразить понятие робастности [68] R как интегро-дифференциальную функцию мощности потерь с LT -размерностью

$$[L^{10}T^{-9}]: R(t) = \langle \int G_{i\dot{o}}(t)dt - \int G_p(t)dt \rangle \times \langle G_{i\dot{o}}(t) - G_p(t) \rangle, [L^{10}T^{-9}] [16].$$

⁸ Инвариант в физике — закон, принцип, не меняющийся при переходе от одного объекта к другому в определенном классе объектов. В LT -системе таким принципом является принцип соразмерности LT -величин. Инвариант в математике — функция от координат преобразуемой величины, не изменяющая своего значения при данной совокупности преобразования этой величины [Математическая энциклопедия: гл. ред. И.М. Виноградов, т. 2. — М.: Советская энциклопедия, 1979; Физическая энциклопедия: гл. ред. А.М. Прохоров, т. 2. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1998].

анализе электрических сетей (1935 год), стандартную форму записи закона сохранения мощности на универсальном пространственно-временном языке предложил П.Г. Кузнецов (1973 год). На LT -языке он записывается как сохранение качества с LT -размерностью мощности:

102

$$[L^5 T^{-5}] = const. \quad (11)$$

В частных системах координат существуют разные проекции мощности, сохраняя при этом универсальное качество с LT -размерностью $[L^5 T^{-5}]$ (рис. 14).



Рис. 14. Проекция мощности в разные системы координат

В соответствии с принципом LT -размерности имеем:

$$[L^5 T^{-5}] = [L^3 T^{-3}] \cdot [L^2 T^{-2}] = [L^5 T^{-3}] \cdot [L^0 T^{-2}] = [L^4 T^{-4}] \cdot [L^1 T^{-1}] \quad (12)$$

$$[\text{мощность}] = [\text{электрическая}] = [\text{квантовая}] = [\text{механическая}]$$

На рисунке 14 обращено внимание на качественную связь разных проекций мощности, фиксируемую общей LT -размерностью. Это дает возможность установить их количественную связь через представление той или иной проекции мощности в координатах базового уравнения. Так, например, электрическая проекция мощности в базовом уравнении может быть представлена так [16]:

$$I_N \times U_N = I_P \times U_P + I_G \times U_G \quad \text{или} \quad N_{IU} = P_{IU} + G_{IU}, \quad (13)$$

где $I_N \times U_N = N_{IU}$ — полная электрическая мощность на входе в систему;
 $I_P \times U_P = P_{IU}$ — полезная электрическая мощность на выходе системы;
 $I_G \times U_G = G_{IU}$ — потери электрической мощности.

Из уравнения полной мощности $N = P + G, [L^5T^{-5}]$ следует, что полезная мощность и мощность потерь проективно инверсны, и поэтому любое изменение свободной энергии $B = P$ компенсируется изменением мощности потерь $A = G$ под контролем полной мощности $E = N$.

Полученный вывод дает основание представить закон сохранения мощности в виде скалярного уравнения:

$$0 = \dot{B} + \dot{A}_I; \dot{A}_I = \dot{A} - \dot{E} \quad (14)$$

Содержательный смысл уравнения прозрачен: изменение свободной энергии компенсируется разностью между потерями A и поступлениями энергии в систему E .

Закон сохранения открытой системы снимает ограничение замкнутости и, тем самым, предоставляет возможность дальнейшего движения системы посредством ее количественных изменений, оставляя при этом неизменной ее качественную определенность с размерностью мощности $[L^5T^{-5}] = const$.

Это утверждение можно представить разложением мощности в степенной ряд с независимой переменной по времени t (где t — шаг масштабирования).

$$[L^5T^{-5}] = N = N_0 + \dot{N}t^1 + \ddot{N}t^2 + \dddot{N}t^3 + \dots, \quad (15)$$

где N_0 — полная мощность системы на начальное время t_0 ;
 $\dot{N}t^1$ — изменение полной мощности системы за время t^1 ;
 $\ddot{N}t^2$ — скорость изменения полной мощности системы за время t^2 ;
 $\ddot{N}t^3$ — ускорение изменения полной мощности системы за время t^3 .

Здесь мы хотели бы обратить внимание на три обстоятельства:

Бросается в глаза, что ряд расходящийся. Однако в тензорном анализе с инвариантом мощности и спинорном методе Кузнецова–Пшеничникова [55] существуют регулярные процедуры обращения таких рядов.

Легко заметить, что имеет место изменение скорости протекания процесса во времени, но качество процесса сохраняется, что фиксируется неизменностью размерности каждого члена ряда. Работает закон $[L^5T^{-5}] = const$. Выполняется принцип LT -соразмерности: «Все изменяется количественно и остается неизменным качественно» в границах класса систем с LT -размерностью $[L^5T^{-5}]$.

Изменение скорости протекания процесса может быть положительным, если $N > 0$, а может быть отрицательным, если $N < 0$. В первом слу-

чае мы говорим о тенденции роста полной мощности системы, а во втором — о тенденции уменьшения ее мощности.

По существу закон сохранения мощности является первым общим законом сохранения, справедливым для открытых по потокам⁹ энергии систем¹⁰. Рассмотрим его связь с другими мерами-законами.

LT -система представляет иерархию вложенных мер. Величина, являющаяся сущностью одного класса систем, может быть явлением — проекцией другого нижележащего класса систем. В вершине этой иерархии находятся понятия: мощность и мобильность (скорость переноса мощности). Другие величины имеют меньшую пространственно-временную размерность, и поэтому могут быть выведены (рис. 15).

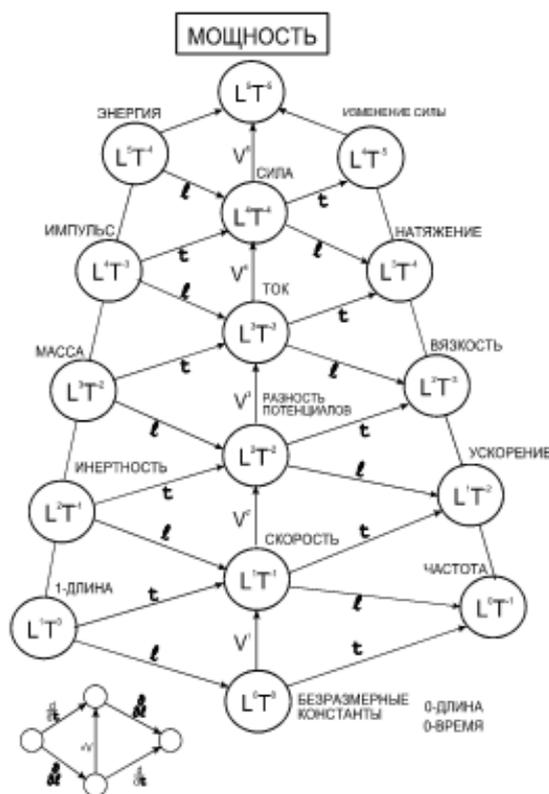


Рис. 15. LT -система с мощностью в вершине

⁹ Понятие «поток» — это LT -величина с размерностью угловой скорости или частоты $[L^0 T^{-1}]$. Величина $[L^0 T^{-2}]$ — это поток угловой скорости или частотный поток.

¹⁰ Не надо путать понятие «поток энергии» с размерностью величины «мощность» $[L^5 T^{-5}]$ с понятием плотность потока энергии с размерностью $[L^2 T^{-5}] = [L^5 T^{-5}] \cdot [L^{-3} T^0]$.

Здесь наглядно видно, что величиной, объединяющей всю структуру, является мощность. Отсюда следует, что величина мощность может быть получена из любой другой LT -величины с соблюдением принципа соразмерности. Покажем это в явном виде для простейшего скалярного случая [16]:

Мощность из скорости: $[L^5T^{-5}] = [LT^{-1}]^5$ — мощность — это скорость в пятой степени;

Мощность из напряжения: $[L^5T^{-5}] = [L^2T^{-2}] \cdot [L^3T^{-3}] = U \cdot I$ — мощность — это произведение напряжения на ток;

Мощность из силы: $[L^5T^{-5}] = [L^4T^{-4}] \cdot [LT^{-1}]$ — мощность — это произведение силы на скорость;

Мощность из импульса: $[L^5T^{-5}] = [L^4T^{-3}] \cdot [LT^{-2}]$ — мощность — это произведение импульса на ускорение;

Мощность из массы: $[L^5T^{-5}] = [L^3T^{-2}] \cdot [L^2T^{-3}]$ — мощность — это произведение массы на вязкость;

Мощность из частоты: $[L^5T^{-5}] = [L^5T^{-3}] \cdot [L^0T^{-2}]$ — мощность — это произведение актуального действия на квадрат частоты (частотный поток).

Закон сохранения мощности, представленный в виде скалярного уравнения:

$$0 = P + G_1, \quad (16)$$

где $G_1 = G - N$, $[L^5T^{-5}]$ при:

$G_1 > 0$ рассеивание потока энергии (диссипативные процессы);

$G_1 < 0$ накопление потока энергии (антидиссипативные процессы);

$G_1 = 0$ переходные процессы, критическая ситуация.

4.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

4.5.1. ВЫВОДЫ

Единство мира разорвано на «куски» «вавилонской» башней профессиональных языков, что создает иллюзию независимости от природы и свободы выбора, порождает фантомный мир ложных ценностей, приводит к глобальному кризису. Можно сформулировать три основные причины кризиса:

- Отсутствие необходимых знаний о системе универсальных, устойчивых мер.
- Отсутствие необходимого понимания системы общих законов природы, выраженных в универсальных мерах.
- Отсутствие необходимых навыков (умения) согласовывать деятельность в различных предметных областях с законами природы.

1. Фундаментальные проблемы каждой конкретной науки и проблемы установления связей между науками — это две стороны единой проблемы синтеза наук в системе «природа — общество — человек».

2. Исконной основой универсального и точного эмпирического знания является Пространство–Время. Выразить существование мира — это выразить все его движения в Пространстве–Времени.
3. Универсальные и устойчивые меры в системе «природа — общество — человек» возможно определить в том и только в том случае, если общие законы природы выражены на языке Пространства–Времени.
5. Величина — это качественно-количественная определенность, где качество определяется именем, размерностью и единицей измерения, а количество — численным значением величины.
Универсальная величина — величина, связь которой с пространством–временем определена.
Устойчивая *LT*-величина — величина, являющаяся инвариантом в определенном классе систем.
6. Проблема «сстыковки» различных наук — это проблема совместности, соразмерности мер — единства качества и количества.
7. Язык Пространства–Времени является тем инвариантным языком, который позволяет шить систему в целое и рассмотреть все предметные области как группу преобразования с инвариантом. Этот язык мы будем называть универсальным (сокращенно *LT*-язык).
8. Существует научное наследие, включающее в себя труды великих ученых и мыслителей, внесших неоценимый вклад в развитие мировой науки. Их работы легли в основу мировоззрения и теории устойчивого развития, в основу разработки проблемы синтеза естественных и гуманитарных наук.

4.5.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Причины глобального кризиса;
- Измерители и меры социально-природных систем (денежные, натуральные, безразмерные);
- Пространство–Время как фундаментальная основа существования мира;
- Система универсальных *LT*-мер (*LT*-величин);
- Правила работы с *LT*-величинами;
- Системы единиц (СИ, CGS)
- Общий закон Природы;
- Инвариант (инвариантный язык);
- Законы сохранения и изменения;
- Принцип измеримости;
- Принцип инвариантности;
- Принцип эволюции живого и косного вещества;
- Принцип существования живых систем;
- Закон сохранения потока энергии или мощности;
- Предметные области как группы преобразований с инвариантами.

4.5.3. ВОПРОСЫ

1. Каковы основные причины разрыва связей между естественными и гуманитарными знаниями?
2. Можно ли устранить разрывы связей между естественными и гуманитарными науками, используя несовместимые меры разнообразных профессиональных языков?
3. Какие на Ваш взгляд возможны пути решения проблемы синтеза знаний о системе «природа — общество — человек»?
4. Какие на Ваш взгляд следует использовать меры, чтобы соизмерить разнородные связи между природными и социальными процессами?
5. Что является истинной основой универсального и точного эмпирического знания?
6. Что такое универсальные меры?
7. При каких условиях возможно установить универсальные меры в системе «природа — общество — человек»?
8. В чем суть проблемы «состыковки» (установления связей) различных наук в системе «природа — общество — человек»?

4.5.4. ЗАДАНИЯ

1. Составьте произвольный список понятий по разным предметам, которые Вы уже изучали. Вы можете ограничиться, например, физикой, биологией, экологией и экономикой. Допустим, из физики вы берете понятия «энергия», «масса». Из биологии — «обмен веществ», «размножение». Из экологии — «ресурсы», «производительность ресурсов», «отходы». Из экономики — «производительность», «спрос», «предложение», «прибыль». Вы можете рассмотреть любой другой список.
2. Установите сами или по учебникам те единицы измерения, в которых принято выражать понятия из Вашего списка.
3. Составьте перечень единиц измерения, в которых выражаются понятия из составленного вами списка.
4. Вы получили разные единицы измерения: ккал, кВт·час, кг, кол-во в год, тонны, метры, проценты, баллы, денежные единицы. Используя систему пространственно-временных *LT*-величин, попробуйте установить связь между полученными мерами.
5. Составьте список выдающихся открытий, положенных в основу мировоззрения устойчивого развития.
6. Покажите проекции *LT*-величины «мощность» в разные системы *LT*-координат.
7. Охарактеризуйте принцип устойчивого равновесия (А.А. Ле Шателье) и принцип устойчивой неравновесности Э.С. Бауэра, покажите границы их применимости.

4.5.5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Кузнецов О.А., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 81–97.
2. *Смирнов Г.* Числа, которые преобразовали мир//Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек». — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 517–524.
3. Мир Бартини. Статьи по физике и философии//Соотношение между физическими величинами/Р.О. Бартини. — М.: Самообразование, 2009. — с. 34–56.
4. Мир Бартини. Статьи по физике и философии//Теория размерности/Дж.Б. Браун. — М.: Самообразование, 2009. — с. 203–221.
5. *Большаков Б.Е.* Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — с. 45–90.

ГЛАВА 5.

ФИЛОСОФСКАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

109

*Общая логика называется также
аналитикою, равно как и прикладная
логика — диалектикою.*

*Все изменяется и остается неиз-
менным.*

Н.И.Лобачевский

Г. Гегель

5.1. ДВЕ ЛОГИКИ ФИЛОСОФИИ

В процессе исторического развития философии Человечество получи-
ло как закономерный результат — две логики:

1. Логику Пространства (метафизическая логика);
2. Логику Движений (диалектическая логика).

Как эти логики взаимодействуют? Нельзя ли их объединить? Какова
их связь с логикой математической и логикой развития реальных систем?

Мы хотим обратить внимание на то, что различные философы реша-
ли эти вопросы по-разному. И поэтому делились на материалистов и иде-
алистов. Однако каждый из них, рисуя картину мира, использовал опре-
деленный метод познания. Вопрос: был ли у философов образ идеального
метода, метод-идеал? Да, был. И этот метод имел конкретного выразите-
ля. Им был древнегреческий математик, живший за 3 века до нашей эры.
Звали его Евклид. предложенный им аксиоматический метод прожил ни
много ни мало, а целую пару тысяч лет. Его работы впитали и питали идеи
Фалеса, Пифагора, Платона, Демокрита, Архимеда. Большое влияние на
самого Евклида оказал Аристотель. У последнего мы находим попытки

вывести «аксиомы науки», на основе которых Рене Декарт (1596–1650) впервые предложил метод Рационализма.

Что привлекало ученых в аксиоматическом методе? Прежде всего, аксиоматический метод облегчает организацию и систематизацию научного знания, вычленяет исходные положения и следствия, получаемые из аксиом, приучает к строгости и точности суждений, что обеспечило ему долгую жизнь. Однако вначале И. Кант, а в 1931 году австрийский логик и математик К. Гедель, подвергли жесткой критике и сам метод, и основанные на нем теоретические системы [31, 32, 35].

Кант пытался построить «аксиоматическую теорию Вселенной», частными случаями которой были бы все известные и будущие научные дисциплины. Но замысел потерпел неудачу, так как в аксиомах теории «предикаты», то есть категории, встречаются противоположными парами. Так, например, можно принять аксиому: «Мир конечен в пространстве». Но нет оснований отказываться от аксиомы: «Мир бесконечен в пространстве». С крушением замысла Канта кончилась и метафизическая логика.

Гегель стал первым, кто показал, что все подлинные понятия, которыми пользуется разум, обязательно внутренне противоречивы, но именно это и является сутью диалектики всякого движения и развития.

«Разложение природы на ее отдельные части, исследование внутреннего строения органических тел по их многообразным анатомическим формам создало специфическую ограниченность последних столетий — метафизический способ мышления». Весь мир предстал как бесконечное многообразие «протяженных тел», а не как «мир движений».

Вообще-то надо сказать, что на первый взгляд метафизический способ мышления кажется нам вполне приемлемым хотя бы потому, что он присущ так называемому здравому человеческому рассудку. Но в том и беда его, что для дома, для узких областей знаний он подходит, а вот ухватить мир процессов, мир движения, мир развития он бессилен.

Что же такое «метафизическое мышление», противостоящее идее движения и развития, как оно возникает, и где граница его применимости?

Источником метафизического мышления является гипотеза об «атомистике». Историческая плодотворность гипотезы о существовании атомов не подлежит сомнению. Уберите из нашего современного естествознания учение об атомно-молекулярном строении вещества, и мы окажемся отброшенными в нашей науке на двести лет назад. Но задумывались ли мы о тех «логических следствиях», которые влечет за собой гипотеза об «атомах»?

Греческое слово «атом» переводится на русский язык как «неделимый». Этимология слова «атом» уже создавала исторический барьер для признания наличия его составных частей. Еще большие возражения вызывала идея В.И. Вернадского о «бренности» атомов, о существова-

нии «исторического развития» на атомном уровне. Но это только начало. Слышит ли наше ухо в слове «атом» не только «неделимый», но и «объект, на который не действует время»?

В истории философии это свойство является фактом становления метафизического мышления, в котором время «заморожено». Однако, это свойство «быть вне времени» является не фактом Реального мира, а идеей, рожденной в головах философов и математиков. Если хотите, это защитная реакция ума на изменения в окружающем мире. Именно изменчивость мира является причиной, которая с логической необходимостью обусловила создание великого множества математических объектов, остающихся неизменными во все времена. Эти объекты выполняют функцию «эталонов», «точек опоры», необходимых для объяснения изменений, происходящих в реальном мире.

Вернемся к великому И. Канту [32] — подлинной вершине метафизической мысли. В 1786 году он написал «Метафизические начала естествознания». Известно, что выдающийся французский математик Анри Пуанкаре был поклонником философии И. Канта. Если для А. Пуанкаре философ И. Кант остается авторитетом, — мы должны ясно осознать достоинства метафизического мышления, чтобы сохранить их и избавиться от его недостатков.

По И. Канту наукой в собственном смысле можно назвать лишь те знания, достоверность которых аподиктична, то есть с необходимостью следуют из принципа «протяженности тел природы». Их история (то есть Время) содержит лишь систематически упорядоченные факты, относящиеся к протяженности тел природы. Эти факты образуют эмпирическую достоверность — «знание лишь в несобственном смысле...».

Имеет место «пространственно замкнутый» мир. Он обладает свойством «быть вне времени». Таков вывод метафизической логики. Такой мир есть мир математики в ее геометрическом представлении. Этот вывод является необходимым при изучении пространственных свойств Природы, но он недостаточен для изучения процессов Природы. Здесь нет Времени. И поэтому картина Мира не полна.

Метафизика — это не «заблуждение» того или иного индивида, а целостное мировоззрение, необходимое и нужное, дававшее возможность описывать многообразные явления действительного мира математическим языком. Оно же становится ущербным и антинаучным, когда его представитель пытается делать выводы за границами тех предпосылок, на которых зиждется любая теория. Мы дошли до самого главного в трудах наших предшественников: до их умения искать и находить границы известных теорий, до их умения находить факты и явления, которые (пока!) не следуют из известных теорий.

Представители идеализма раньше, чем представители материализма, смогли заметить, что, хотя и редко, но разум человечества посещают такие новые идеи. Гегель довел этот вывод до абсолюта — если человеческий

разум может порождать новые идеи, то это свойство не только человеческого разума, но и свойство космоса, Вселенной. Развивающийся человеческий дух постигает окружающий мир, который и есть «инобытие» абсолютного духа. Вот в такой фантастической форме и предстала в истории философии сама идея развития.

5.2. ОТ ИДЕИ АТОМИСТИКИ К ИДЕЕ РАЗВИТИЯ

Переход к Идее развития — это переход от Природы как Пространственно-замкнутого мира с «замороженным» временем, к Природе как процессу, где главным действующим лицом выступает время [12, 18, 19, 20].

Переход состоит в том, что мы отказываемся видеть мир как набор тел или предметов, и начинаем видеть мир окружающих нас процессов — потоков. Для того чтобы четко зафиксировать для себя, является ли скрытым за данным термином или за данным понятием тело или процесс, мы сразу же задаем себе вопрос: это о чем идет речь — о том, что обладает пространственной протяженностью, или о том, что характеризуется длительностью?

Вот ключевая классификация. Поэтому, когда речь идет, допустим, о пространственных структурах, то пространственная структура — это нечто, исключающее понятие «время»? А там, где речь идет о процессах, там время присутствует в явном виде.

Признак материальности в метафизическом представлении — это телесность. Телесность и материальность — синонимы. Но ведь мировой процесс как-то протекает в пространстве и времени.

Давайте представим себе систему координат из двух осей — времени и пространства. Спроектируем на ось времени точку. Что будет, если мы спроектируем точку на ось пространства? Когда нет времени, то мы имеем дело с набором тел, которые не изменяются во времени. А что такое точка на оси времени? Это то, что обладает длительностью — все изменения, движения (рис. 16).

Диалектическое определение движения, которое известно со времен Гегеля, состоит в том, что движущееся тело находится в одном и том же месте и одновременно в другом. Тут вроде бы какое-то противоречие. Тело находится в данном месте, и в данном месте оно покоится. А потом он добавляет: и не находится в нем. Как так? Это противоречие разрешается самим движением.

Рассмотрим это противоречие на примере принципа «неопределенности». Вернер Гейзенберг без помощи философии пришел к выводу, «... что нельзя одновременно и в точности знать местоположение и скорость той или иной частицы». Для «местоположения» — надо поставить на



Рис. 16. Пространственно-временная система координат

оси времени точку, то есть то, что обладает длительностью. А для определения скорости нам нужны две точки и отрезок времени между ними.

Возьмем такой пример. Допустим, летит снаряд со скоростью 1000 м/с. Какой бы отрезок на оси времени мы ни взяли — всегда будет отрезок: одна десятая, одна сотая, одна тысячная доля секунды. Одна тысячная доля секунды длится порядка 200 миллисекунд. Где находится снаряд на протяжении одной тысячной секунды? Он находится в точке «А», и в то же самое время (в ту же самую одну тысячную секунды) в точке «В» на расстоянии метра от «А». Он находится в точке «А» и во всех точках траектории с длиной в один метр. Это диалектическое противоречие и является базой для того, чтобы математически описывать действительный мир. Поэтому, если мы хотим описывать движение, процесс, ход, течение, мы должны зафиксировать, что же в то же самое время остается без изменения. Если мы стоим на позиции классической логики или, в современном языке, на позиции математической аксиоматической теории, то наше суждение о мире, в котором мы живем, можно представить в виде антиномии:

1. Мы живем в мире, в котором ничего не изменяется.
2. Мы живем в мире, который изменяется.

Умозаключение Гегеля имеет вид: мы живем в мире, в котором все изменяется, но в котором каждому изменению соответствует нечто не изменяющееся. Мир сохраняется и изменяется одновременно в определенной системе координат.

5.3. СВЯЗЬ АКСИОМ МАТЕМАТИКИ С ДИАЛЕКТИЧЕСКОЙ ЛОГИКОЙ

«Со времен греков говорить «математика» — значит говорить «доказательство» [35]. Разумеется, что, говоря о Гегеле, тоже имеется в виду «доказательство». Здесь встречаются два способа понимания того, что такое «доказательство». Для математики доказательством является то, что следует из аксиом. Для диалектики доказательством является принятие с необходимостью как раз того, что в математическом тексте и будет называться аксиомой. Н. Бурбаки¹¹ признает: «Мы были свидетелями также, особенно в то время, когда аксиоматический метод только что начал развиваться, расцвета уродливых структур, полностью лишенных приложений».

То, что Бурбаки называет «аксиоматическим методом», является необходимым, но не достаточным условием. Научно-теоретическое мышление предъявляет дополнительное требование — вывода аксиом с необходимостью.

Если мир, в котором мы живем, имеет два предиката: протяженность $[L]$ и длительность $[T]$, и если все что существует: материальное и идеальное — зависит от этих предикатов, то как назвать эту пару? Она встречается нам на каждом шагу: «всегда и всюду» — элементы Пространства и Времени. Движение — это взаимодействие элементов Пространства и Времени (рис. 17).

Как в этом взаимодействии рождаются и развиваются тела и мысли, и как они связаны между собой?

Мысль рождается, развивается, умирает и вновь рождается в новом качестве во времени. Она движется, то есть сохраняется и изменяется, превращаясь из одной формы в другую, завоевывая все большее и большее пространство.

Этот процесс и есть процесс исследования или познания мира. Результаты этого процесса фиксируются в идеях, принимающих вид закона, сохраняющего свое значение для определенного пространства. В рамках «осознанного» пространства происходит воплощение идей, то есть открытых законов, в материальные конструкции, которые изменяют мир — переводят его в новое пространство. И вновь находятся идеи и открываются законы, справедливые для нового пространства, но старые идеи

¹¹ Н. Бурбаки — собирательный псевдоним, под которым группа математиков из Франции, образовавшаяся в 1937 году из бывших питомцев Высшей нормальной школы (École Normale Supérieure), выступает с попыткой обозреть различные математические теории с позиций формального аксиоматического метода. В многотомном трактате Н. Бурбаки «Элементы математики», вышедшем с 1939 года, развивается формальная аксиоматическая система, которая, по замыслу авторов, должна охватить если не все, то главные разделы математики как «частные аспекты общей концепции». В работе в разное время принимали участие: Анри Картан, Жан Дьедонне, Андре Вейль, Лоран Шварц, Жан-Пьер Серр, Александр Гротендик и другие [Математический энциклопедический словарь. — М.: Сов. энциклопедия, 1988].



Рис. 17. Иллюстрация связи Пространства–Времени

становятся лишь частным случаем. И этот процесс повторяется на новом витке спирали.

При такой постановке вопроса главное заключается не в том, что первично: «дух или материя», а в том, как они осуществляют совместное движение и развитие.

5.4. ПРОСТРАНСТВО–ВРЕМЯ–ДВИЖЕНИЕ КАК УНИВЕРСУМ

Метафизическое объединение двух философий: «от Природы к Идее» и «от Идеи к Природе» — образует «кольцо», т.е. пространственно-замкнутую систему [16, 21, 35, 37, 44].

Единственный способ «вынудить» кольцо осуществлять движение — это осуществить переход в открытую систему Пространства–Времени.

Появление в пространстве предиката времени означает, что пространственно-временная система является потоком. Под воздействием этого потока «кольцо замкнутости размыкается», и система способна осуществлять движение, порождая «все многообразие» материального и идеального мира. Но за всем этим «многообразием» стоит поток Про-

странства–Времени. «Вне его» — нет ничего. «Без него» — ничто не существует.

Это означает, что поток пространства–времени есть Универсум. Справедливо и обратное утверждение:

Универсум — это поток Пространства–Времени, где все изменяется и остается неизменным. Но тогда все материальное и все идеальное — это тоже потоки Пространства–Времени, но порожденные движением Универсума.

Однако не будем спешить с выводами, а спросим себя: «Как же «объединить» материальное и идеальное?» Если материальное — это мир действительной природы, а идеальное — включает в себя мир математических объектов, то что мы имеем в области «пересечения» этих двух миров?

5.5. О ПЕРЕСЕЧЕНИИ МИРА МАТЕМАТИКИ И МИРА ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ ПРИРОДЫ

Н. Бурбаки ввел в современную математику теоретико-множественный язык, и на этом, одном-единственном языке, изложил почти все разделы современной математики. Фундаментальным понятием этого языка является объект, который математики называют «множество».

Все множества состоят из элементов. Множество элементов, каждый из которых не тождественен сам себе, то есть является изменяющимся элементом, называется пустым. Множество элементов, каждый из которых тождественен сам себе, то есть обладает свойством не изменяться, образует полный класс.

Очень похоже, что в математическом множестве все элементы абсолютно неизменны. С другой стороны, мир, в котором мы живем, в котором все течет и все изменяется, состоит только из тех элементов, которые относятся к пустому классу. Это означает, что действительный изменяющийся мир «пересекается» с «математическим миром» абсолютно неизменных объектов лишь в пустом классе. Говоря языком математики, можно сказать, что «пересечение» «мира математики» и «мира действительной природы» — пусто.

Поскольку это пересечение мира математики и действительного мира, в котором мы живем, пусто, то о каких именно «доказательствах» говорит группа Н. Бурбаки?

Все математические доказательства могут принадлежать лишь «миру математики». Они ровно ничего не могут говорить о том, что справедливо («истинно») в окружающем нас действительном мире.

С другой стороны, мы не настолько наивны, чтобы отказаться от использования математики при описании окружающего нас мира.

Все изложенное выше о природе математических объектов составляет банальную истину для тех, кто является Личностью в истории математики. Мы полагаем, что Анри Лебег является такой Личностью. В 1931 году он писал: «Мы утверждаем, например, что два и два будет четыре. Я наливаю две жидкости в один стакан и две жидкости — в другой; затем сливаю все в один сосуд. Будет ли он содержать четыре жидкости? Это недобросовестно, ответите вы, это не арифметический вопрос. Я сажаю в клетку пару животных, затем еще одну пару; сколько животных будет в клетке? Ваша недобросовестность, скажете вы, еще более вопиющая, так как ответ зависит от породы животных: может случиться, что один зверь пожрет другого; нужно также знать, должно ли производить учет немедленно или через год, в течение которого животные могут издохнуть или дать приплод. В сущности, вы говорите о совокупностях, про которые неизвестно, неизменны ли они, сохраняет ли каждый предмет совокупности свою индивидуальность, и нет ли предметов, исчезающих и вновь появляющихся.

Что означает сказанное вами, если не то, что возможность применения арифметики требует выполнения известных условий? Что касается правила распознавания, то оно, конечно, практически превосходно, но не имеет никакой теоретической ценности. Ваше правило сводится к утверждению, что арифметика применима тогда, когда она применима. Вот почему нельзя доказать, что два и два будет четыре, что тем не менее является непреложной истиной, так как ее применение никогда нас не обманывало».

Что можно складывать и что складывать нельзя? На фоне блестящего развития современной математики мы почему-то поднимаем вопрос о том, что можно складывать и что складывать нельзя. Суть в том, что вычислительная машина, вообще говоря, «владеет» только одной операцией (и ей обратной), а именно — сложением. Вопрос о том, что можно складывать и что складывать нельзя, — это вопрос к человеку, который пишет программу.

5.6. КОЛИЧЕСТВО — КАЧЕСТВО — МЕРА

Позиция Анри Лебега состоит в том, что число есть не что иное как отношение измеряемой длины (площади, объема) к единице измерения, то есть к мере длины (к мере площади, к мере объема). Очевидно, что все возможные длины или расстояния сравнимы между собой и по отношению к принятой единице измерения (по отношению к одной и той же мере), и различаются чисто количественно.

Под числом мы понимаем не столько множество единиц, сколько отвлеченное отношение какой-нибудь величины к другой величине того же рода, принятой нами за единицу (И. Ньютон). В этих утверждениях и можно опознать ту философскую категорию, которую со времен Геге-

ля принято называть категорией качества. Корректно определенное качество — это то, внутри чего все различия между объектами являются чисто количественными, то есть могут быть выражены в понятии числа (рис. 18).

Этот философский вывод известен в математике под названием аксиомы Архимеда.

Что такое мера в философии? Мера — единство качества и количества. Качество — это, то внутри чего все различия только количественные. Количество — это число, определяемое отношением измеряемого качества (эталоны) к единице измерения этого же качества [16, 21, 36, 37, 38, 39].

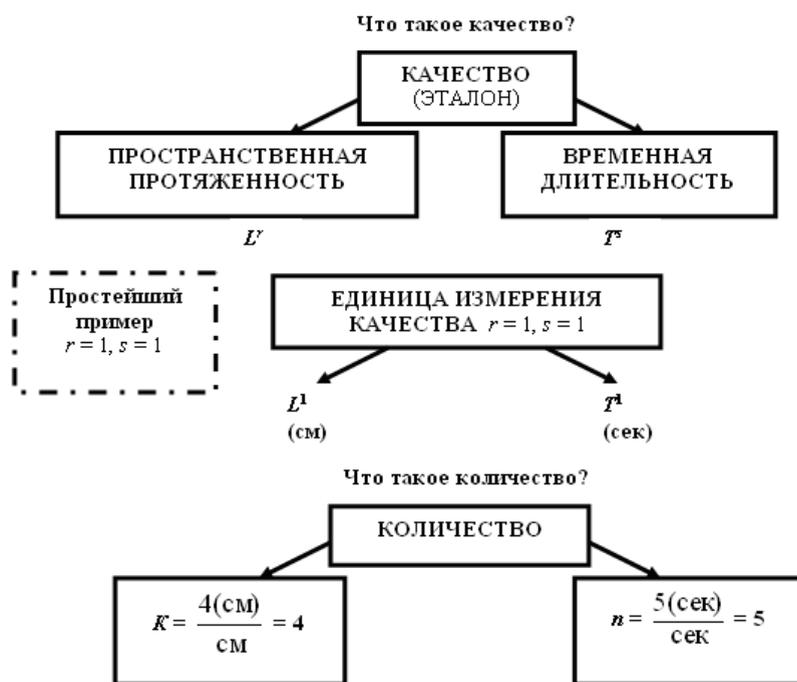


Рис. 18. Связь понятий «качество» — «количество»

Очевидно, что если число A получено отношением длины к единице измерения длины, а число B получено отношением площади к единице измерения длины, то B не будет «числом», так как площадь невозможно измерить мерой длины. Этот вывод и демонстрирует то понятие, которое в философии принято называть категорией «качество». Здесь мы и можем сделать тот вывод, который важен для математики. Качественное различие геометрических образов есть различие их размерности. В этом смысле математическим способом введения качества в количествен-

ные методы современной математики является введение геометрических образов различной размерности. Этот вывод подтверждается целой совокупностью математических работ по анализу размерности внутри самой математики.

5.7. РАЗВИТИЕ НАТУРФИЛОСОФСКИХ ИДЕЙ Г. ЛЕЙБНИЦА И М.В. ЛОМОНОСОВА О ПОНЯТИИ «МОНАДА»

Сегодня чрезвычайно актуальным является вопрос: реальность единая? Или существуют две реальности: физическая и духовная? Как эти реальности связаны между собой? Этот вопрос постоянно находится в поле зрения. Однако, вопрос остается открытым. По этой причине мы, в первую очередь, обращаемся к анализу взаимосвязи понятий: физической монады (М.В. Ломоносов) с духовной монадой (Г. Лейбниц). Второй и третий вопросы рассматриваются в контексте первого.

Начнем с предыстории.

Практически все основные работы М.В. Ломоносова (1736–1765) так или иначе посвящены постижению первоначал Природы. Эта проблема волновала его всю жизнь. И она не могла не волновать, потому что его научная деятельность началась в то время, когда миру уже хорошо были известны классические работы двух гигантов науки, опубликовавших труды с обоснованием фундаментальных основ мироздания и послуживших стратегической базой последующего развития мировой науки [22, 47].

Во-первых, это Исаак Ньютон (1643–1727) — Президент Академии Наук Великобритании, а впоследствии Глава Королевского монетного двора. Его позиция изложена в знаменитых «Началах...».

Во-вторых, это Готфрид Лейбниц (1646–1716) — Президент Академии наук Германии, советник Петра I. В основе его «начал» лежат работы по «Монадологии» — учении о первоисточнике мироздания [22, 46].

Позиции И. Ньютона и Г. Лейбница оказались существенно разными, а по ключевому вопросу — диаметрально противоположными. Между ними активно велась продолжительная и весьма острая полемика¹².

У Лейбница в основании Природы лежит бестелесная субстанция, которую он назвал монадой, наделенной разумом. Все телесное, по Лейбницу, происходит из бестелесного — движения со скоростью. Мир Лейбница — это открытый мир сосуществования-взаимодействия бестелесных и телесных сущностей, открытый мир взаимодействия времени–простран-

¹² Poleмику между Г. Лейбницем и И. Ньютоном можно прочитать в переписке Лейбница с Кларком при посредничестве принцессы Уэльской.

ства, мир взаимодействия многомерных длительностей и многомерных протяженностей, обладающих способностью взаимного проникновения [46].

Таким образом, налицо две противоположные позиции. М.В. Ломоносов оказался перед выбором: с одной стороны — замкнутый и телесный мир И. Ньютона, а с другой — открытый и бестелесный мир Г. Лейбница.

М.В. Ломоносов сделал выбор. Он использовал все лучшее, что было у И. Ньютона, и все лучшее, что было у Г. Лейбница. Лучшее у И. Ньютона — это определение понятий в терминах физически измеримых величин, удовлетворяющих первому требованию науки — принципу измеримости (Н. Кузанский, 1454 год). Лучшее у Г. Лейбница — это понятие «монада» (1706 год).

М.В. Ломоносов вводит новое понятие — физическая монада, которая существенно отличается как от «телесно-массовой сущности» И. Ньютона, так и от «духовной монады» Г. Лейбница.

В отличие от Ньютона, мир Ломоносова — это открытый мир протяженностей с инерцией, а, следовательно, находящихся в движении. Понятием «тело» у Ломоносова является протяженность с частными качествами. Такими частными качествами являются: масса, сила, плотность, запах, вкус, цвет и другие. Солнечная система у Ломоносова также является открытой для мировых потоков (он их называл «притягательной силой») системой, обеспечивающей в результате движения превращение различных частных качеств (свойств) в разные формы движения: колебательные, вращательные, поступательные [22, 47].

В отличие от мира Г. Лейбница, мир Ломоносова телесный, но тело в качестве основного атрибута имеет протяженность, а не массу. Более того, не просто протяженность, а протяженность в движении, то есть речь идет не просто о пространственной величине, а о пространственно-временной. Ломоносов оставил без внимания бестелесность монады, но слово «монада» сохранил и не попался в ловушку «замкнутости и массы». Тем самым он сохранил возможность соединения физического и духовного мира.

Другое дело, что соединительный мост не был построен, но был поставлен вопрос для науки будущего.

Это уже потом Дж. Максвелл в 1873 году показал, что действительно можно выразить уравнения И. Ньютона и понятие «масса» через пространственно-временные величины. Р.Л. Бартини и П.Г. Кузнецов в 1974 году положили этот результат Максвелла в основу пространственно-временной LT -системы универсальных мер-законов.

Слово «монада» (от греч. *monás*) — это первый неделимый элемент. Но у Ломоносова этот элемент телесный, а у Лейбница — бестелесный, не имеющий пространственных характеристик, да еще наделенный сознанием. И вроде бы здесь невозможно соединить несоединимое (рис. 19).

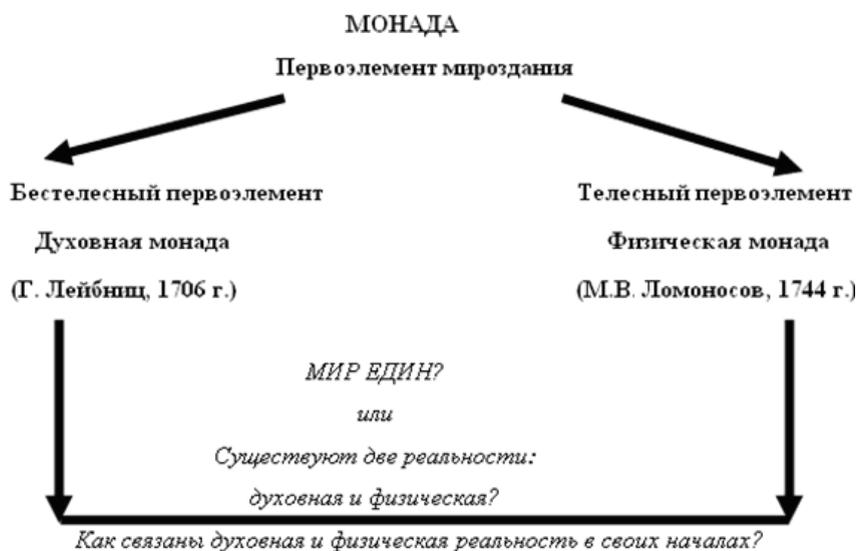


Рис. 19. Монада как первоэлемент мироздания

Физическая монада М.В. Ломоносова

Телесная единица — протяженность в движении: сцепление физических монад происходит через движение (из работ М.В. Ломоносова «127 заметок к теории света и электричества» (1756 год), «276 заметок по физике и корпускулярной философии» (1744 год)).

Духовная монада Г. Лейбница

Бестелесная единица с Разумом, обладающая свойствами первичного единства, истока и стока мироздания — Бог (из работы Г. Лейбница «Монадология» (1706 год)).

Сцепление духовных монад происходит также через движение.

В течение многих веков человечество волнует фундаментальная проблема взаимосвязи физического и духовного мира. Ни один физик не скажет, что отсутствует духовный мир, так же как ни один верующий человек не скажет, что нет физического мира. Представители одного мира и представители другого признают наличие этих двух реальностей. Но возникает вопрос: существуют ли две реальности, или она все-таки одна?

Мы воспитаны на том, что мир един, а раз он един, то нужно показать, как связаны эти две стороны единого мира. И вопрос не в том, что первично, а что вторично, и не в параллельности миров, а в том, как взаимодействует между собой физическое и духовное, телесное и бестелесное?

Что такое телесное и бестелесное?

Яков Герман (1678–1733) — известный механик, математик, первый иностранный академик Петербургской академии наук (1725–1731), уче-

ник Я. Бернулли и последователь Г. Лейбница, автор «Форономии» или кинематики, соединяющей геометрию (математику Пространства) с хронометрией (математикой, изучающей Время). Приобретя в Базеле (1701 год) степень магистра богословия, он увлекся идеями Г. Лейбница в области дифференциального исчисления, идеями о бестелесном и телесном, идеями о совместном движении времени и пространства. По существу, эти идеи и нашли свое воплощение в кинематике Я. Германа. Им была предложена идея, в которой телесное и бестелесное соединялось с пространственной и временной величинами, а именно с многомерной протяженностью (L^R) и многомерной длительностью (T^S).

Идея Я. Германа состояла в том, что существует взаимосвязь телесного и бестелесного мира. Их «сцепление» происходит через взаимное движение, взаимодействие, то есть через сосуществование времени и пространства, образуя единую систему времени–пространства, единую систему бестелесного–телесного мира.

Применительно к нашей проблеме, идею Я. Германа можно проиллюстрировать на простом примере стандартной координатной системы с осями L и T . По оси L расположены протяженности: от самой маленькой до самой большой. Поскольку не существует тела без протяженности, то эта ось — телесная (что находится в полном соответствии с определением тела у Ломоносова). Но телесная ось Германа обладает уникальным свойством: на ней все тела, то есть протяженности, — заморожены. У них отсутствует изменение, движение, длительность — время.

На другой оси (ось T) расположены длительности — от самых маленьких до самых больших, связанные с разными формами изменения движения. Отличительная особенность этой оси Германа в том, что здесь нет протяженностей — нет тел, следовательно, эта ось бестелесная.

Впервые была поставлена задача о необходимости выражения связи телесного и бестелесного мира на языке пространства–времени. Но как измерить связь времени и пространства? Этот вопрос был поставлен, но решение нашлось значительно позже.

Не было еще великого И. Канта (1724–1804) с его логикой Пространства, Г. Гегеля (1770–1831) с его логикой Движения, Дж. Максвелла (1831–1879), который показал, что масса вторична относительно пространства и времени, В.И. Вернадского (1863–1945), который первым предъявил миру универсальные принципы эволюции живого и косного как космопланетарного явления, не было Р.Л. Бартини (1897–1974) с П.Г. Кузнецовым (1924–2000), открывших Единую систему универсальных пространственно-временных мер-законов Природы. Всего этого не было. Все это появилось существенно позже.

Прошло 300 лет, создана Научная школа устойчивого развития, где в качестве исходной предпосылки приняты тезисы: «Мир существует — то есть находится в движении» (М.В. Ломоносов); «Выразить все движения — это определить их в пространстве–времени» (Н.И. Лобачевский,

В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский). Пространство–время определяется как система пространственно-временных величин, опубликованная выдающимся российским ученым и авиаконструктором Р.А. Бартини в докладах АН СССР в 1965 году при поддержке академиков Н.Н. Боголюбова, М.В. Келдыша, Б.М. Понтекорво (академик С.П. Королев считал Р.А. Бартини своим учителем).

По существу, LT -система соединяет Пространство и Время в единое целое, где Пространство $[L^R]$ — многомерная протяженность с проникающей способностью во Время; Время $[T^S]$ — многомерная длительность с проникающей способностью в Пространство. В LT -системе соединяются все формы движения, на которые обращает внимание М.В. Ломоносов: — вращательные; — колебательные; — поступательные.

LT -система может быть представлена в разных системах координат. Представим LT -систему как состоящую из 4 квадрантов с центром в $[L^0T^0]$. Эти квадранты отличаются друг от друга сменой знаков с «+» на «-», стоящих у L^\pm и T^\pm (рис. 20).

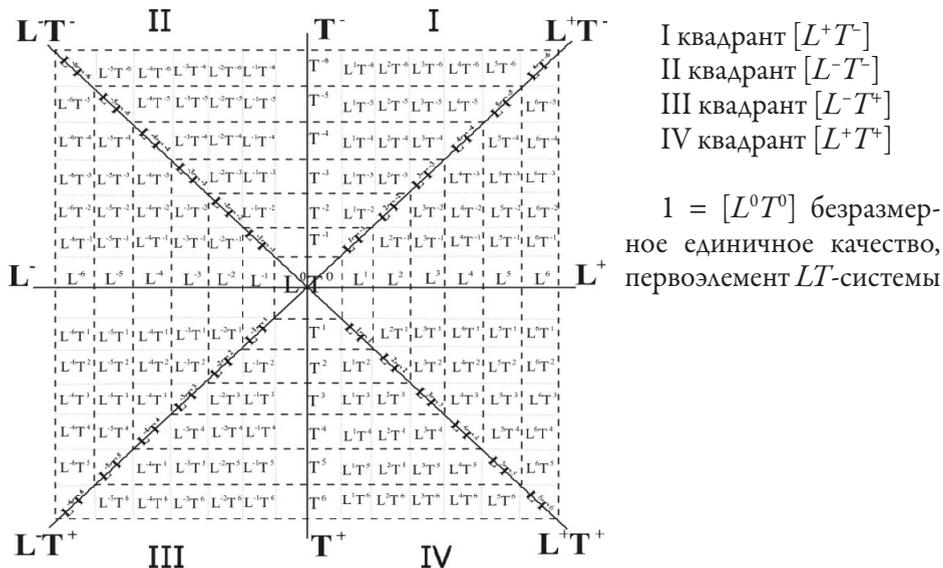


Рис. 20. Монада как первоэлемент в LT -системе

Итак, монада вообще — это синтез, произведение телесного и бестелесного, а монада по Лейбницу или Ломоносову — это LT -величина, расположенная на той или иной LT -оси.

Это подобно тому, как в реальном мире нет просто пространства без времени, как нет и времени без пространства. В реальном мире есть Целое, взаимодействующими сторонами которого являются Пространство и Время.

5.8. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ *LT*-ПРИНЦИП СИНТЕЗАЕСТЕСТВЕННЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ О ЗАКОНАХ В СИСТЕМЕ «ПРИРОДА — ОБЩЕСТВО — ЧЕЛОВЕК»

Принцип *LT*-синтеза является простым и мощным инструментом интеграции разнородных знаний в единую конструкцию законов Природы [23, 38, 39].

Систему научных понятий можно сравнить с деревом, у которого есть корень-ствол и крона с листьями. Если нет корня-ствола — листья рассыпаются. Ствол «сшивает» листья в крону. Закон-мера — это корень-ствол. Понятия — крона с листьями. Вместе понятия с мерой образуют научную систему понятий.

Однако, далеко не каждая публикация, которая выходит в свет с претензией на научную работу (теорию, методологию, метод, методику), в действительности удовлетворяет первому принципу науки — принципу измеримости, введенному в науку Н. Кузанским еще в XV веке: «Ум и дух — это измерение». Именно этот принцип обеспечивает возможность корректно проводить экспериментальную проверку новаций: идей, гипотез, моделей, теорий.

Научное понятие — это, прежде всего, качество. Синтез научных понятий — это синтез качеств, имеющих *LT*-размерность и единицу измерения.

Качества являются однородными, если имеют одинаковую *LT*-размерность и общую единицу измерения. Качества являются разнородными, если их *LT*-размерность и единицы измерения разные.

Синтез разнородных научных понятий — это преобразование разнородных качеств в однородные, удовлетворяющие требованиям:
— понятия определены в терминах универсальных мер — на *LT*-языке;
— понятия соразмерны и соизмеримы.

Сформулированные требования созвучны принципу пространственно-временной гармонии или резонансной синхронизации. Система находится в гармонии со средой (в резонансной синхронизации), если связь между ее элементами удовлетворяет требованиям:

1. гармония качества или соразмерность;
2. гармония количества или соизмеримость.

Требование соразмерности или сохранения размерности имеет свое частичное математическое выражение в П-теореме: «Если рассматриваемая безразмерная величина является функцией ряда размерных величин, то эта функция может зависеть только от безразмерных комбинаций, составленных из определяющих размерных величин».

Не следует путать понятие «соразмерность» с понятием «соизмеримость величин». В определенной системе измерений величины называются соизмеримыми, если удовлетворяют двум требованиям:

1. Имеют общую LT -размерность;
2. Отношение их численных значений является рациональным числом.

Принцип LT -синтеза

Универсальный принцип синтеза разнородных естественнонаучных, технических и гуманитарных знаний (законов и понятий) состоит в том, что общие законы и понятия системы «природа — общество — человек» должны быть определены в терминах универсальных мер (на LT -языке), а также удовлетворять требованиям LT -соразмерности и соизмеримости.

Рассмотрим возможности применения принципа LT -синтеза для описания и интеграции законов и базовых понятий различных предметных областей, используя результаты наших исследований.

Физика на LT -языке

Существует много физических констант и законов сохранения, которые составляют фундамент всего здания естественных наук.

Есть ли единое правило, их связывающее? Ответ на этот вопрос дается ниже.

Физическая константа $[K_i]$ — это $[LT]$ -величина, размерность которой есть отношение размерностей симметричной величины $[L^{\pm i} T^{\mp i}]$ и квадрата частоты $[L^0 T^{-2}]$:

$$[K_i] = \frac{[L^{\pm i} T^{\mp i}]}{[L^0 T^{-2}]}, \quad (17)$$

где i — целые положительные и отрицательные числа

$[L^0 T^0] / [L^0 T^{-2}] = [L^0 T^2] = [\varepsilon^0]^{13}$ — электрическая постоянная;

$[L^1 T^{-1}] / [L^0 T^{-2}] = [L^1 T^1] = [R_x^{-1}]$ — проводимость Холла;

$[L^{-2} T^2] / [L^0 T^{-2}] = [L^{-2} T^0] = [\mu^0]$ — магнитная постоянная;

$[L^3 T^{-3}] / [L^0 T^{-2}] = [L^3 T^1] = [q]$ — заряд;

$[L^4 T^{-4}] / [L^0 T^{-2}] = [L^4 T^2] = [I \cdot I]$ — квант токового элемента;

$[L^5 T^{-5}] / [L^0 T^{-2}] = [L^5 T^3] = [h]$ — константа Планка.

¹³ Обоснование размерностей электрической постоянной $[\varepsilon_0] = [L^0 T^2]$ и магнитной постоянной $[\mu_0] = [L^{-2} T^0]$ представлено в работе А.С. Чуева «Физическая картина мира», опубликованной в качестве Приложения к учебному пособию: Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общества — человек». — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 525–573.

Физический закон сохранения — это утверждение о том, что LT -величина есть отношение размерностей симметричной величины $[L^i T^i]$ и частоты $[L^0 T^{-1}]$:

$$Z_i = \frac{[L^i T^{-i}]}{[L^0 T^{-1}]} = const, \quad (18)$$

где i — номер закона, $i = 1, 2, 3, 4, 5$;

$[L^1 T^{-1}] / [L^0 T^{-1}] = [L^1 T^0] = const$, Закон сохранения абсолютно твердого тела;

$[L^2 T^{-2}] / [L^0 T^{-1}] = [L^2 T^{-1}] = const$, Второй закон И.Кеплера;

$[L^3 T^{-3}] / [L^0 T^{-1}] = [L^3 T^{-2}] = const$, Третий закон И.Кеплера;

$[L^4 T^{-4}] / [L^0 T^{-1}] = [L^4 T^{-3}] = const$, Закон сохранения импульса;

$[L^5 T^{-5}] / [L^0 T^{-1}] = [L^5 T^{-4}] = const$, Закон сохранения энергии.

Химия на LT -языке

Огромное значение периодической системы химических элементов общеизвестно, и поэтому естественно желание выразить закон Д.И. Менделеева на LT -языке.

Анализ показал, что:

1. Периодическая система химических элементов — это проекция LT -системы в циклическую систему координат, где каждому химическому элементу соответствует определенная $L^R T^S$ -величина, которая выражает потенциальную активность химического элемента вступать в реакцию (рис. 21–22).

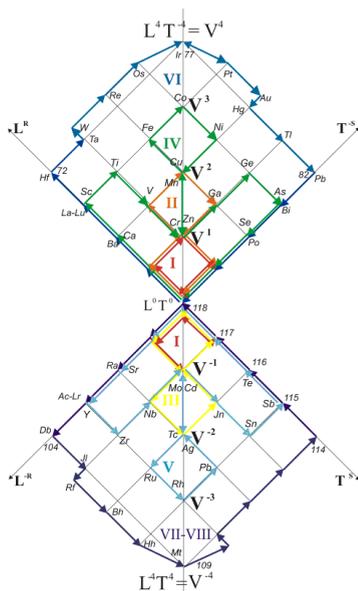


Рис. 21. LT -симметрия

2. Химические уравнения на LT -языке являются проекциями LT -законов сохранения и устанавливают равенство LT -размерностей левой и правой частей химического уравнения.

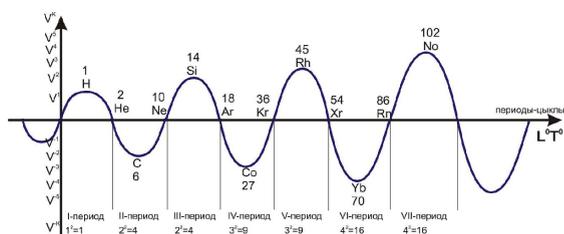


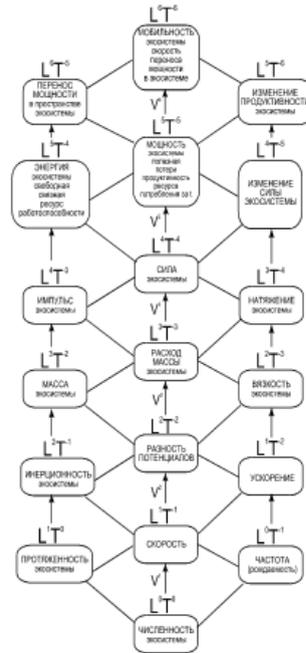
Рис. 22. Циклическое возрастание размерности симметричных $L^i T^i$ -величин

Экология на ЛТ-языке

Базовые понятия
в экологии на ЛТ-языке

1.	численность популяции	$[L^0 T^0]$
2.	динамика численности	$[L^0 T^{-1}]$
3.	Продолжительность жизни	$[L^0 T^1]$
4.	рождаемость (смертность)	$[L^0 T^{-1}]$
5.	КПД экосистемы	$[L^0 T^0]$
6.	работоспособность экосистемы	$[L^5 T^{-4}]$
7.	продуктивность экосистемы	$[L^5 T^{-5}]$
8.	рост продуктивности	$[L^5 T^{-6}] > 0$
9.	развитие экосистемы	$[L^0 T^{-k}] > 0$
10.	стагнация экосистемы	$[L^0 T^{-1}] = 0$
11.	спад экосистемы	$[L^0 T^{-k}] < 0$
12.	деградация экосистемы	$[L^5 T^{-6}] < 0$
13.	гибель организма экосистемы	$[L^5 T^{-5}] = 0$
14.	сохранение экосистемы	$[L^5 T^{-5}] = const$
15.	сохранение развития экосистемы	$[L^5 T^{-7}] \geq 0$
16.	ресурс экосистемы	$[L^5 T^{-4}]$
17.	производительность ресурса	$[L^5 T^{-5}]$
18.	потребление ресурса за t	$[L^5 T^{-5}]$
19.	вес (масса) экосистемы	$[L^3 T^{-2}]$
20.	мобильность экосистемы (скорость переноса мощности)	$[L^6 T^{-6}]$

Как связаны меры экологии
между собой в ЛТ-системе?



Экономические законы на ЛТ-языке

Закон роста производительности труда:

$$\frac{d}{dt} \pi(t) \geq 0, [L^5 T^{-6}], \quad (19)$$

где $\pi(t) = \frac{R(t)}{M}$, $R(t) = \frac{W(t)}{\Delta t}$, $[L^5 T^{-5}]$;

$M(t)$ — численность работающих; $W(t) = \tau \cdot N(t) \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon(t)$ — мера труда, $[L^5 T^{-4}]$; t — необходимое рабочее время.

Закон экономии рабочего времени:

$$\frac{d}{dt} [\tau(t)] < 0, \tau(t) = \frac{W(t)}{N(t) \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon}, [L^0 T^1]. \quad (20)$$

Закон возрастающей прибавочной стоимости:

$$\frac{d}{dt} [\Delta P] \geq 0, \Delta P(t) = N(t + \tau_0 + \tau_{II}) - N(t + \tau_0), [L^5 T^{-5}], \quad (21)$$

где ΔP — прибавочный продукт (субстанция стоимости).

Закон простого воспроизводства:

$$\frac{dN}{dt} = 0, [L^5 T^{-6}]. \quad (22)$$

Закон расширенного воспроизводства:

$$\frac{dP}{dt} > 0, [L^5 T^{-6}]. \quad (23)$$

Закон конкурентной борьбы: в конкурентной борьбе объектов 1 и 2 побеждает тот, кто обеспечит выполнение условий:

$$\text{а) } P_1 - P_2 > 0, \text{ б) } \frac{dP_1}{dt} > \frac{dP_2}{dt}. \quad (24)$$

Закон соответствия спроса и предложения:

$$\frac{d}{dt} [\varepsilon(t)] > 0, \varepsilon(t) = \frac{P^*(t)}{P(t)} \rightarrow 1, [L^0 T^0], \quad (25)$$

где $P^*(t)$ — обеспеченный спросом поток произведенных товаров, $P(t)$ — общий поток произведенных товаров.

Таким образом, законы конкретных наук являются проекциями LT -системы в частных системах координат, определяемых размерностью инвариантных LT -величин.

5.9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

5.9.1. ВЫВОДЫ

1. Переход к идее развития — это переход от Природы как пространственно замкнутого мира с «замороженным» временем к Природе как процессу, где главным действующим лицом выступает Время. Переход состоит в том, что мы отказываемся видеть мир как набор тел или предметов, и начинаем видеть мир окружающих нас процессов — потоков.
2. Для математики доказательством является то, что следует из аксиом. Для диалектической логики доказательством является принятие с необходимостью как раз того, что в математическом тексте будет называться аксиомой. Диалектическая логика предъявляет дополнительное требование — вывод аксиом с необходимостью.
3. Движение — это взаимодействие элементов Пространства и Времени. Это взаимодействие есть Универсум.

4. Количество (число) есть отношение измеряемой величины к единице измерения той же величины.
5. Качество — это то, внутри чего все различия количественные, то есть могут быть выражены в понятии числа.
6. Монада — это первый неделимый элемент; по М.В. Ломоносову этот элемент телесный (физическая монада), по Г. Лейбницу — бестелесный, не имеющий пространственных характеристик и наделенный сознанием (духовная монада).
7. Универсальный принцип синтеза разнородных естественнонаучных, технических и гуманитарных знаний (законов и понятий) состоит в том, что общие законы и понятия системы «природа — общество — человек» должны быть определены в терминах универсальных мер (на *LT*-языке), а также удовлетворять требованиям *LT*-соразмерности и соизмеримости.

5.9.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Логика Пространства — Логика Движений;
- Протяженность — Длительность;
- Телесное — Бестелесное;
- Атомистика — Развитие;
- Хаос — Порядок;
- Количество — Качество;
- Число;
- Мера как синтез качества и количества;
- Принцип *LT*-синтеза;
- Телесная и бестелесная монада.

5.9.3. ВОПРОСЫ

1. В чем суть логики Пространства и логики Движения?
2. В чем суть идеи Атомистики и идеи Развития?
3. Как эти идеи соотносятся с идеей «хаоса» и «порядка»?
4. В чем суть перехода от идеи Атомистики к идее Развития?
5. Как связаны аксиоматический метод с диалектической логикой?
6. Как определяется движение?
7. Что является пересечением мира математики и мира действительной природы?
8. Как связаны понятия «количество», «качество», «мера»?
9. Как можно представить «монады» в *LT*-системе?
10. Сформулируйте принципиальные требования *LT*-синтеза.

5.9.4. ЗАДАНИЯ

Как Вы понимаете требование диалектической логики о выводе аксиом с необходимостью? Приведите пример.

Укажите, на какие из ниже названных объектов не действует Время: масса, квадрат, скорость, окружность, энергия, импульс, точка.

Объясните, как Вы понимаете принцип: «Все изменяется и остается неизменным». Приведите пример.

Допустим, Вы пришли в парк, где есть фонтан. Объясните на примере фонтана, что в нем сохраняется, а что изменяется.

Вспомните основные положения теории вероятности. Попробуйте сформулировать ее исходные аксиомы.

Нарисуйте систему координат из двух прямоугольных осей: Время и Пространство. Объясните, что такое точка на оси Времени, что такое точка на оси Пространства.

Укажите, для каких из ниже названных случаев нельзя указать число: 4 см/см , 3 см/см , $5 \text{ см}^2/\text{см}$, 2 см/сек , 2 см/см^2 . Объясните почему.

Укажите для каких из ниже названных случаев нельзя указать величину-меру: 5, 10, см, см/сек, сек, см^2 , см^3 . Объясните, почему.

Чем отличается понятие «количество» (число) от понятия «качество»? Приведите пример.

Объясните, как Вы понимаете принцип: «Движущееся тело находится в одном и том же месте и одновременно в другом». Приведите пример.

5.9.5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гегель Г. Наука логики. — М.: Мысль, 1958. — с. 25–40.
2. Лебег А. Об измерении величин. — М., 1950. — с. 10–20.
3. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 97–111.
4. Большаков Б.Е. История и методология науки: учебн.-метод. пос. // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование», режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/289/63289>, свободный. — с. 45–71.
6. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — с. 90–101.

ГЛАВА 6.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

131

6.1. ПОЧЕМУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВО СОЗДАЛО МАТЕМАТИКУ?

Бренность человеческой жизни и мечта о бессмертии рождают странные миры: мир мифов, мир сказок, мир художественной литературы, мир музыки и т.п., которые можно назвать мирами искусства или искусственными мирами.

К числу таких искусственных миров и принадлежит мир математики. Каждый из искусственных миров необходим человечеству, но остается неясным: «Почему человечество должно было придумать эти миры, и какую роль в истории человечества играют эти миры?».

Мир математики — это мир «идеальных объектов», которые обладают уникальным свойством — они «остаются тождественными сами себе». В этом смысле на объекты математики не действует время, они обладают как бы «вневременным бытием».

Такие объекты как прямая линия, квадрат, окружность и т.д. не могут быть «физически изготовлены», все они «чистые произведения мысли», но отличаются от всех других произведений мысли именно своей тождественностью самим себе. Нелепая попытка некоторых физиков отождествлять «прямую линию» с траекторией солнечного луча опровергается каждым школьником, который знает эффект рефракции, и знает, что солнечный луч при закате «загибается».

А. Пуанкаре полагал, что первой математической абстракцией является абстракция «абсолютно твердого тела», а «прямая линия» может быть определена не проще, чем через «ось вращения абсолютно твердого тела».

Мир неизменных объектов, тождественных самим себе, в форме циклов и эпициклов послужил Птолемею для предсказания солнечных и

лунных затмений, а также для предсказания моментов весеннего и осеннего равноденствий, знание которых давало возможность предсказывать разлив Нила. Связь «математического мира» и наблюдаемых явлений природы породила профессию жрецов, которые и являются подлинными прародителями современной математики.

Когда на историческом горизонте возникает фигура Кеплера, то не только изменяется «картина мира», но траектории планет отождествляются с эллипсом планетной орбиты. Этот неизменный эллипс и есть первый закон природы, зафиксированный на первых шагах науки нового времени. Здесь мы видим, что если нечто, наблюдаемое в природе, мы можем отождествить с некоторым объектом математики, то этот математический объект явится правилом, на которое не действует время. Но такое свойство и есть то, что мы с этого времени будем называть законом Природы.

Общий закон Природы — это не просто сложение известных в мире законов. Это то общее, что объединяет научные знания о законах реального мира. Сущностью «общего» является понятие «инвариант» — как то, что сохраняется в глубине наблюдаемой смены явлений, наблюдаемых изменений в системе «Космос — Земля — Биосфера — Человечество — Человек».

Общий закон Природы — это, прежде всего, сохранение качества, внутри которого изменения только количественные. Качество¹⁴ определяется LT -размерностью величины, сохраняющей неизменными единицу измерения, суммарную мерность и пространственно-временные границы ее $[L^R T^S]$ -размерности. Переход из одного качества в другое — это изменение пространственно-временных границ, переход к другой LT -величине с иной размерностью. Стандартная форма записи общего закона Природы выглядит так [16, 21]:

$$D^{R+S} = [L^R T^S] = const. \quad (26)$$

Не следует путать понятия: «Общий закон Природы» и «закон предметной области». Исследования показали, что в них есть общее, но есть и различие.

Общий закон Природы является инвариантом *качественной определенности LT -величины*, требующей *сохранение неизменными* единицы измерения, суммарной мерности и ее размерности, то есть сохранение неизменной LT -димензиальности пространственно-временной величины.

¹⁴ Качество — это то, внутри чего различие только количественное. В LT -системе величин каждое качество — это определенный класс систем реального мира с пространственно-временными границами $[L^R T^S]$ -величины. Сколько существует величин — столько существует и качеств. Поскольку в LT -системе количество величин потенциально бесконечно, постольку и качеств реального мира также потенциально бесконечно. По предложению Дж. Максвелла размерность физической величины обозначается в квадратных скобках $[L^R T^S]$, подчеркивая ее качественную определенность. Количественная определенность LT -величины фиксируется отсутствием скобок. Величина с определенной $[L^R T^S]$ -размерностью может быть представлена в разных проекциях с использованием различных систем координат, устанавливающих количественные соотношения (формулы) внутри данного качества.

Закон той или иной предметной области, например, физический закон, является инвариантом *количественной определенности LT-величины*, требующей сохранения измеренного численного значения величины при всех ее допустимых преобразованиях в заданной формулой закона системе координат.

Есть большая доля правды в том, что природа говорит с нами на «языке математики», но не надо забывать, что законы небесной механики не есть математические символы, изображенные на небесном своде.

Создание мира неизменных объектов впервые позволило человечеству освоить понятие «Закона природы» как чего-то такого, что существует как не подверженное ходу действительного времени.

В истории математики тоже существовало такое время, когда со словом «Закон» ассоциировался не инвариантный объект, тождественный сам себе, а лишь правило, по которому одному математическому объекту ставился во «взаимно однозначное соответствие» другой математический объект. В настоящее время вся совокупность таких правил рассматривается (говоря языком геометрии) как правила преобразования координат, а то, что остается при преобразованиях координат без изменения, и есть инвариант.

Координатные представления теперь отождествляют с той или иной субъективной точкой зрения (в физике — это различие «наблюдателей»), а инвариант — это то, что не зависит от частной точки зрения. Но именно законы природы и есть то, что не зависит от точки зрения того или иного человека, являясь, по выражению В.И. Вернадского, общеобязательной частью научного мировоззрения.

Итак, если бы человечество не создало мира математики, то оно никогда не смогло бы обладать наукой. Только мир математики и позволил человечеству получить понятие «Закон», как то, над чем не властно даже время.

6.2. ПОЧЕМУ МАТЕМАТИКА УСТРОЕНА АКСИОМАТИЧЕСКИ?

Для начала приведем несколько «аксиом», которые вне геометрии принято называть «исходными правильными формулами».

Рассмотрим три выражения: $1 + 1 = 2$; $1 + 1 = 1$; $1 + 1 = 0$.

Все три приведенные выше формулы представляют собой иллюстрацию алгоритмически неразрешенных проблем. Можно ли доказать «истинность» этих «исходных правильных формул»?

Все три приведенные формулы мы можем привести к общему виду. Для этого заменим одинаковые выражения в левых частях буквой *A*. Поскольку все правые части отличаются по написанию от левой, а также друг

от друга, то заменим их буквами B , C , D соответственно: $A = B$; $A = C$; $A = D$.

Следуя за Гильбертом (но не за Брауэром и Вейлем), попробуем использовать принцип «исключенного третьего».

Относительно любой буквы справа мы можем задавать вопрос: «Есть ли она буква « A » или «не A »?» Совершенно очевидно, что мы три раза получим ответ: «не A »!

Запишем этот результат. Все формулы приобретают один и тот же вид:

$$A = \text{не } A; A = \text{не } A; A = \text{не } A.$$

Нетрудно видеть, что любая исходная правильная формула, у которой правая часть от знака равенства только по написанию отличается от левой части, будет приведена к противоречию. Этот факт был всегда известен серьезным математикам, что привело к предложению О. Веблена и Дж. Юнга в их «Проективной геометрии» начала нашего века заменить математический термин «аксиома» на более подходящий термин «предположение».

Однако, как известно тоже около двухсот лет в философии, каждому положению соответствует некоторое противоположение (по-немецки первому соответствует термин «Satz», а второму «Gegensatz»), что предполагает необходимость рассматривать каждое положение вместе с его противоположением. Если классические аксиомы геометрии как систему предположений отождествить с именами творцов математики, то мы получим сдвоенные геометрии: евклидова и не-евклидова, архимедова и не-архимедова, дезаргова и не-дезаргова, паскалева и не-паскалева, и т.д.

Первый шаг к рассмотрению «категориальных пар» в математике был совершен Н.И. Лобачевским и Я. Бойяи. Но это и был тот шаг, который демонстрирует переход от традиционной математической логики к логике диалектической. Про последнюю наговорено столько нелепостей, что о ее значении для математики почти ничего не известно. Диалектическая логика — это логика, которая относится только к аксиомам или предположениям математических теорий.

Лучше всего об этом писал Н.И. Лобачевский: «Общая логика называется также аналитикою, равно как и прикладная логика — диалектикою». В этой же работе он демонстрирует полное понимание, что математические следствия из математических предположений всегда были, есть и будут «истинными в математическом смысле». Но наличие возможного противоречия выводов из математической теории с реальностью только указывает, что мы используем теорию за границами нами же установленных предположений.

Любое высказывание, утверждение или положение, высказанное на естественном языке, не является той логической формой, в которой выражается истина. Всякая исходная логическая форма, содержащая проти-

воречие, является той формой, в которой фиксируется «исходная правильная формула». Мы это демонстрировали в виде трех формул в начале этого раздела: $1 + 1 = 2$; $1 + 1 = 1$; $1 + 1 = 0$.

Математический смысл этих трех утверждений весьма прост. Первая формула принадлежит арифметике. Вторая — это формула алгебры Буля, утверждающая, что «универсальное множество (обозначенное как “1”) будучи сложено с самим собой — есть то же самое универсальное множество». Третья формула определяет сложение по модулю 2.

Наличие работ с высказыванием, или положением, которое имеет вид математической аксиомы, сопровождает процесс осмысливания: « A есть B » и « B есть A » — отождествление. Оно означает равенство A и B в некотором «отношении». Но одновременно с этим существует еще и неравенство A и B : « A не есть B » и « B не есть A » — противопоставление.

«Визуализацию» этого положения очень хорошо демонстрировал П.С. Новиков. Он показывает точку, поставленную карандашом на бумаге. Затем предлагает представить себе координатную сетку, нарисованную на кальке. Накладывая эту координатную сетку на бумагу с изображением точки, мы получаем запись $A(x_1, y_1)$, где x_1, y_1 — координаты нашей точки в первой координатной системе. Затем берем вторую координатную сетку на кальке и кладем ее сверху первой сетки. Во второй координатной системе та же самая точка получает координаты $B(x_2, y_2)$, где x_2, y_2 — координаты нашей точки во второй системе координат. Теперь мы можем получить выражение, которое соответствует булевой переменной:

«Являются ли координаты $A(x_1, y_1)$ координатами той же самой точки, которая имеет координаты $B(x_2, y_2)$ во второй системе координат?»

Здесь возможен один и только один ответ: либо «да», либо «нет».

Никакой другой способ не дает «математически чистого» определения булевой переменной. Теперь мы можем получить и понятие «алгоритм».

Это правило (F), которое позволяет по координатам одной и той же точки, данным в первой системе координат, найти координаты той же самой точки во второй системе координат.

$$B(x_2, y_2) = F \& A(x_1, y_1) \quad (27)$$

Устройство математики, благодаря ее аксиоматической конструкции, позволяет передавать все, что понято, в вычислительную машину. Это открывает возможность создания «банка теорий», охватывающих все предметные области, то есть все профессиональные знания. Если бы математика не была устроена аксиоматически, то наука не имела бы понятия «доказательство».

6.3. ПОЧЕМУ ЗНАНИЕ МАТЕМАТИКИ НЕ ГАРАНТИРУЕТ УМЕНИЯ ЕЙ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ?

136

Тот, кто когда-нибудь пережил «озарение», легко поймет, что всякое математическое описание той или иной предметной области — это вспышка, которая так правильно названа «озарением». Озарение «нелогично», вернее, оно «нелогично» в смысле математической логики. Если всякий акт творчества как «нелогичный» можно считать чудом, то все творческие люди, хотя они и не волшебники... «учатся» волшебству.

Если принять во внимание, что каждое такое чудо являет себя в математической форме, то необходимость владения математикой не подлежит сомнению. Тем не менее, как и принято в математике, необходимое условие еще не является условием достаточным. Именно эта «недостаточность» чисто математического образования и не позволяет регулярно творить чудеса, что легко обнаруживается при переходе от «высказываний» на естественном языке к логическим формам математики.

Учитывая специфику математики и специфические особенности вычислительных машин, мы можем дать следующий классификатор всех возможных задач (систем уравнений), которые решали, решают и будут решать вычислительные машины.

Существует список всех возможных объектов, с которыми мы можем встретиться в задачах программирования. Они различаются друг от друга «размерностью». Размерность является «именем качества» математического объекта. Набор «имен» мы берем из языка геометрии. Фактически это «размерность симплекса» комбинаторной топологии [58]. Итак:

1. Нуль-мерный симплекс — «точка» или 0-длина;
2. Одномерный симплекс — «отрезок» или 1-длина;
3. Двумерный симплекс — «площадка» или 2-длина;
4. Трехмерный симплекс — «объем» или 3-длина;
4. Четырехмерный симплекс — ... или 4-длина.

...

K. *K*-мерный симплекс — ... или *K*-длина.

Геометрические объекты могут быть представлены в форме *n*-матриц (рис. 23):

- 0-длина — точка $[L^0T^0]$ или 0-матрица;
- 1-длина — отрезок $[L^1T^0]$ или 1-матрица;
- 2-длина — площадь $[L^2T^0]$ или 2-матрица;
- 3-длина — объем $[L^3T^0]$ или 3-матрица;
- 4-длина — тор $[L^4T^0]$ или 4-матрица;
- 5-длина — гипертор $[L^5T^0]$ или 5-матрица

...

n-длина — *n*-матрица.

L^0 — точка, 0-длина или 0-матрица: $L^0 =$

--

L^1 — отрезок, 1-длина или 1-матрица: $L_x^1 =$

a	b	c	d
-----	-----	-----	-----

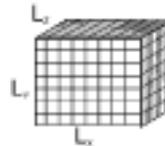
 L^2 — площадь, 2-длина или 2-матрица:

L_x

a	b	c	d	e
l	g	h	i	j
k	l	m	n	g
p	r	c	t	f

L_y

L^3 — объем, 3-длина или 3-матрица:



L^4 , 4-длина или 4-матрица: $L^4 = L \cdot L^3$

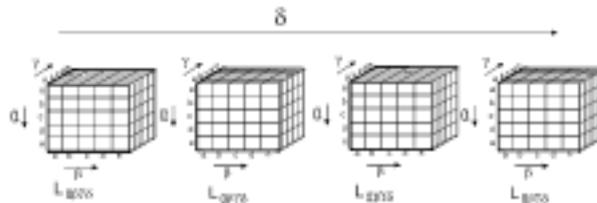


Рис. 23. Геометрические объекты как n-матрицы Г. Крона

Превращение геометрического объекта соответствующей размерности в математический текст предполагает введение той или иной системы координат. Очевидно, что «размерность» координатной системы (для размещения геометрического объекта!) должна быть как минимум на единицу размерности больше.

Так, например, для помещения «точки» нам необходима координатная система типа «отрезок» или 1-длина. В вычислительной машине может располагаться лишь конечное число точек, то есть точки на отрезке «занумерованы» в виде булевых переменных. Для определения положения точки на отрезке нам необходимы две системы координат!

Что это означает? Две системы координат позволяют задавать вопрос примерно такого типа: «Является ли число A координатой той же самой точки, которая обозначена числом B в другой системе координат?» Если ответ положителен, то мы говорим «да». Если ответ отрицателен, то мы говорим «нет». Приведенная иллюстрация показывает нам математически точное понятие «булевой переменной».

Даваемое понятие «алгоритм» является точным описанием правила, которое обеспечивает нахождение «второго имени» объекта данной размерности, данного в первой системе координат (это задание называется «исходными данными»), а «второе имя» (это называется «решением» поставленной задачи) — имя того же самого объекта в «конечной» (второй) системе координат [35, 58].

Точно так же, как мы дали «имена» самим геометрическим объектам, можно дать «имена» всем возможным системам координат.

Такой перенумерованный список всех возможных систем координат и дает нам правило для записи алгоритмов.

Алгоритм определяется тремя «именами»:

1. именем геометрического объекта;
2. именем исходной системы координат;
3. именем «желательной» или «конечной» системы координат.

После изложенной точки зрения на все виды задач кажется, что задачи теории чисел не могут быть выражены на «языке геометрии». Это неверно. Первый пример использования геометрических образов в решении задач теории чисел продемонстрировал еще Гаусс.

Даны два вида преобразований:

1. Преобразование координат.
2. «Точечное» преобразование.

Эти два вида преобразований в математике считаются «эквивалентными», то есть тождественными.

В преобразовании координат мы имеем дело с одной и той же «точкой», а в «точечном» преобразовании мы имеем дело с одной и той же «системой координат». В первом случае неизменным объектом преобразования (то есть то, что остается без изменения, или инвариантно) является «точка», а во втором случае неизменным объектом в преобразовании является «система координат». В первом случае изменяется «система координат», а во втором случае изменяется «точка».

Мы вполне согласны, что эти две точки зрения на преобразование математически эквивалентны, но мы не можем сказать, что эта эквивалентность математическая сохраняется, когда мы переходим к приложениям математики, то есть к физической реальности.

Неумение соотнести символы математических теорий с инвариантами науки и является ответом на вопрос: «почему знание математики не гарантирует умения ей пользоваться при проектировании систем?».

6.4. КАКОВА «КЛЮЧЕВАЯ ИДЕЯ», КОТОРАЯ ПРИБЛИЗИЛА НАС К СОВРЕМЕННОМУ УРОВНЮ ПОНИМАНИЯ МАТЕМАТИКИ?

Мы формулируем эту идею как идею введения координатных систем с инвариантом. Н.И. Лобачевский хорошо понимал, что не может существовать одной-единственной математической теории, которая охватывает бесконечное разнообразие всех явлений окружающего нас мира. Где же выход?

Если нельзя сделать по канонам Евклида одной, универсальной геометрии, то, может быть, можно сделать много различных геометрий, каждая из которых и будет описывать тот или иной класс явлений природы?

Если следовать совету Н.И. Лобачевского, то для каждого вида «сил», которые действуют в природе, может существовать и своя особая «геометрия».

В 1928 году в Болонье состоялся очередной математический конгресс, и О. Веблен предложил интегрирующий принцип — преобразования с инвариантом. То, что О. Веблен называет инвариантом, Я.А. Схоутен (в противовес О. Веблену) называет «геометрическим объектом», а в теоретической физике это же самое, с легкой руки А. Эйнштейна, называют «тензор».

Таким образом, каждый закон физики представляется в «мире математики» как сохранение или инвариантность некоторого геометрического образа. После того, как этот геометрический образ получает свою «интерпретацию» той или иной «физической величины», мы покидаем «мир математики» и переходим в другой мир, который называется «мир математической физики».

Между идеальным миром математики и материальным миром физической реальности существует непримиримое противоречие: объекты математической теории — тождественны сами себе, а реальность представляет пестрый мир изменений и действительного развития. Для получения математического описания реальности необходимо открывать то, что за видимостью изменений само остается без изменения. Это и есть инварианты, которые наука начала открывать со времен Н. Кузанского, Н. Коперника, И. Кеплера.

Имеется инвариантный объект, то есть тензор, или математическое выражение закона; дана «проекция этого инвариантного объекта» в первую или «исходную систему координат», которая математически называется «исходные данные задачи». «Решенная задача» или полученное на вычислительной машине «решение» есть не что иное как «вторая проекция» того же самого инвариантного объекта во «вторую систему координат». Алгоритм решения или программа вычислительной машины есть не что иное как правило перехода от «исходной системы координат» в «конечную систему координат», которая и выражает решенную задачу» (рис. 24).

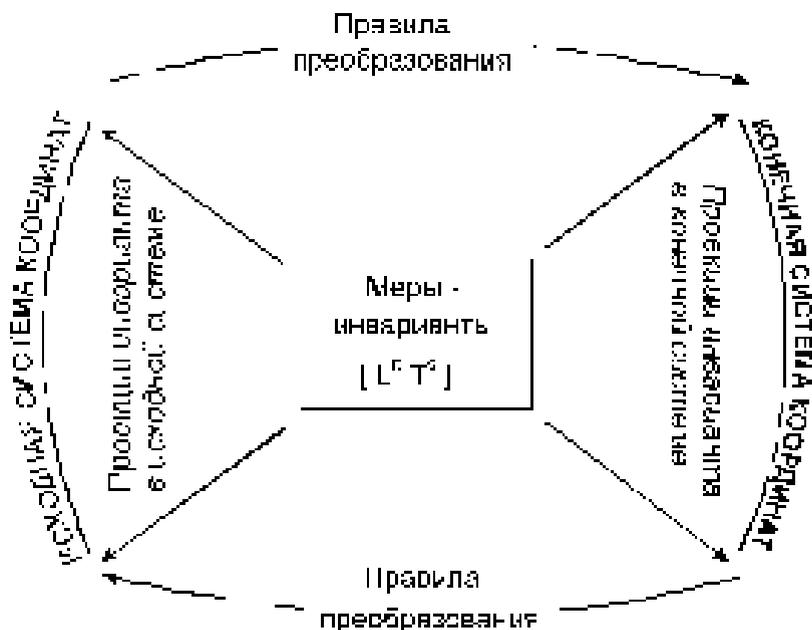


Рис. 24. Логика преобразования с инвариантом

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

6.5.1. ВЫВОДЫ

Рассмотрены и обсуждены четыре вопроса, имеющие непосредственное отношение к формированию научного мировоззрения.

Почему человечество создало математику? Если бы человечество не создало математики, то оно никогда не смогло бы обладать наукой. Только мир математики и позволил человечеству получить понятие «Закон», как то, над чем не властно даже время.

Почему математика устроена аксиоматически? Если бы математика не была устроена аксиоматически, то наука не обладала бы понятием «доказательство». Доказательство — это то, что следует из аксиом или предположений.

Неумение соотнести символы математических теорий с инвариантами (законами) науки и является ответом на вопрос: «Почему знание математики не гарантирует умение ею пользоваться при проектировании систем?»

Ключевая идея, которая приблизила нас к современному уровню понимания математики, есть идея введения координатных систем с инвариантом (законом).

6.5.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Мир математики — искусственный мир;
- Аксиоматическое устройство математики;
- Системы координат;
- Закон Природы;
- Инвариант и инвариантные объекты;
- Тензор и тензорные объекты;
- Преобразование с инвариантом.

6.5.3. ВОПРОСЫ

1. Какую роль в истории человечества играют искусственные миры, и какое место в них занимает математика?
2. Почему без математики человечество не обладало бы наукой?
3. Как соотносятся диалектическая логика и математика?
4. Что такое доказательство в математике?
5. Чем определяется «имя качества» математического объекта?
6. Что такое алгоритм? Что такое координатная система?
7. В чем различие между преобразованием координат и точечным преобразованием?
8. Каково соотношение между пространственной единицей и единицей времени?
9. Инвариант как геометрический объект.
10. Дайте определения понятиям «исходная координатная система», «конечная координатная система», «правила преобразования с инвариантом».

6.5.4. ЗАДАНИЯ

1. Объясните, почему любая исходная правильная формула, у которой правая часть от знака равенства только по написанию отличается от левой части, может быть приведена к противоречию. Разберите еще раз пример: $1 + 1 = 2$, $1 + 1 = 1$, $1 + 1 = 0$.
2. Нарисуйте две координатные сетки А и В на кальке. Поставьте точку А (x_1, y_1) на первой сетке. Наложите первую сетку на вторую и пометьте координаты точки на второй сетке $B(x_2, y_2)$. Ответьте на вопрос: «Являются ли координаты А (x_1, y_1) координатами той же самой точки, которая имеет координаты $B(x_2, y_2)$ во второй системе координат?»
3. Объясните, что такое длина. Приведите примеры «разных длин».
4. Объясните, что такое геометрический объект и его размерность.
5. Что такое мера Лебега в математике, и как она связана с размерностью геометрических объектов?
6. Покажите пример представления геометрического объекта в матричной форме.
7. Дайте определение алгоритма на примере точки в двух координатных системах.

8. Объясните, почему при решении прикладных задач математические символы должны быть соотнесены с показаниями приборов.

6.5.4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Веблен О.* Проективная геометрия. — М.: Наука, 1956. — с. 10–20.
2. *Крон Г.* Тензорный анализ сетей. — М.: Мысль, 1978. — с. 25–40.
3. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 111–125.
4. *Петрова А.Е.* Тензорный метод Крона, ЛТ-метод Бартини–Кузнецова, двойственные сети и диалектические противоречия//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 7 №3(12), 2011. URL: <http://www.ruypravlenie.ru/?p=1037>, свободный.
5. *Петров А.Е.* Тензорный метод двойственных сетей. — М.: ЦИТьП, 2007. — с. 50–64.

ГЛАВА 7.

143

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Жизнь в значительно большей степени есть явление космическое, чем земное.

К.Э. Циолковский

Любой человек, любой народ, любая страна — заложники своих начал.

М.Я. Гефтер

7.1. РУССКИЙ КОСМИЗМ, ГЛОБАЛЬНЫЙ КРИЗИС И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

На прошедшей в июне 2012 года Международной конференции по устойчивому развитию Генеральный Секретарь ООН Пан Ги Мун объявил: «Планета находится в состоянии беспрецедентного кризиса. Нам необходимо признать, что нынешняя модель глобального развития нерациональна. Необходимо найти новый путь для продвижения вперед».

По нашему глубокому убеждению, научными основами этого пути должны стать фундаментальные идеи Русской научной школы: М.В. Ломоносова, А.Н. Федорова, Н.А. Умова, Н.И. Лобачевского, Д.И. Менделеева, С.А. Подолинского, К.Э. Циолковского, В.И. Вернадского, К.А. Тимирязева, А.Л. Чижевского, А.Ф. Лосева, П.А. Сорокина, П.А. Флоренского, Н.Д. Кондратьева, Л.Н. Гумилева, П.Г. Кузнецова, Н.Н. Моисеева и многих других выдающихся ученых и мыслителей (рис. 25). Каждый из

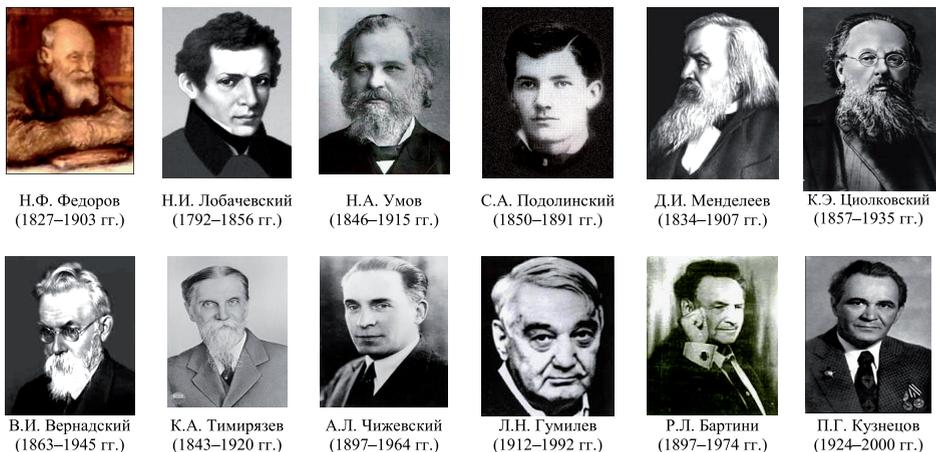


Рис. 25. Некоторые выдающиеся представители Русской научной школы

них внес неоценимый вклад в развитие мысли Человечества. Все они объединяются вместе по своим философско-научным взглядам на будущее Человека и общее дело Человечества [16, 21].

В мире существует много различных философских и научных школ.

И все они по-своему отвечают на волнующие человека вопросы. Среди них можно выделить два принципиальных:

1. Как конкретная школа представляет себе будущее Человека и Человечества в целом?
2. Достижение каких целей школа предлагает в качестве общего дела Человечества?

Ответы на эти вопросы служат одним из оснований для выделения мировых школ. Среди них, прежде всего, три:

- Западная научная школа (Европа, США, Канада и др.);
- Восточная философская школа (Египет, Индия, Китай и др.);
- Русская философско-научная школа (Русский Космизм).

Рассмотрим, как каждая из них отвечает на фундаментальные вопросы.

Западная научная школа дает свой ответ, опираясь на открытые физикой за последние 300 лет законы сохранения (массы, силы, энергии и др.), справедливые для замкнутых (по потокам энергии) систем, к которым, как известно, живые системы (в том числе Человек и Человечество) не относятся. Опираясь на эти законы, Западная научная школа рассматривает глобальную систему как замкнутую, ресурсы которой по мере роста численности населения истощаются и достигают предела, и поэтому видит будущее Человечества в ограничении пределов роста народонаселения. В качестве общего дела Человечества предлагается контроль динамики роста народонаселения в целях защиты окружающей среды от чрез-

мерной антропогенной нагрузки. Этот глобальный контроль реализуется стратегией «нулевого» роста, порождающей, на наш взгляд, глобальный пространственно-временной разрыв между «элементами» мировой системы, а значит и глобальный кризис.

Восточная философская школа¹⁵ не накладывает ограничений на пределы роста. Она основана на вере — уверенности в том, что будущее в вечной жизни на Земле и в Космосе. При этом в качестве общего дела видит всеобщее соблюдение догматов и конкретных «практик», способствующих, по мнению ее представителей, вечной жизни на Земле и в Космосе.

Русская философско-научная школа (иначе называемая русским космизмом) соединяет в себе лучшие черты Западной и Восточной мировых школ. Она дает свой ответ, соединяя веру, знание, понимание и умение делать, опираясь на общие законы открытых систем, выделяя среди них законы сохранения развития Жизни как космопланетарного явления. Жизнь — это такая форма организованности, смысл которой в борьбе с возрастанием энтропии (хаоса).

Русская научная школа видит будущее человека и Человечества в разрешении фундаментальных противоречий в пользу развития жизни, а общее дело Человечества — в борьбе со всеми формами возрастания энтропии посредством формирования Человека, способного и реализующего свою способность к творчеству во имя развития жизни во всех формах ее проявления.

Концепция устойчивого развития, остающаяся общепринятой после ее одобрения ООН в 1987 году, является скорее политической, чем научной, и создана исключительно на основе представлений Западной научной школы без учета ключевых идей и результатов других мировых школ, без учета беспрецедентного мирового кризиса, его космопланетарного масштаба, необходимости выработки стратегии преодоления великого перелома мысли Человечества, о котором говорили русские космисты, с целью перехода Человечества в новое качество — ноосферную цивилизацию устойчивого развития.

Без учета фундаментальных результатов Русской научной школы понятие «устойчивое развитие» превращается в вопрос: это миф или реальность?

В чем же смысл этих результатов?

7.2. ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОБОБЩЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ В СИСТЕМЕ «ПРИРОДА — ОБЩЕСТВО — ЧЕЛОВЕК»

Возникновение школы русского космизма было своеобразным ответом русской научной мысли на вызов «о неизбежности тепловой смерти»

¹⁵ Здесь имеются в виду, прежде всего, учения: зороастризм, буддизм, Махавира, Аль-Фараби, Конфуций, Лао-цзы, Дэн Сяо-Пин, М. Ганди, Дж. Неру, Д.-Д. Итигэлов и др.

ти (конце) Вселенной», который был брошен мировому сообществу после рассмотрения Р. Клаузиусом принципов сохранения энергии и роста энтропии. По существу, в поиске ответа на этот глобальный вызов и лежат работы Русского Космизма.

Первой из них была работа выдающегося мыслителя и философа Н. Федорова «Философия Общего Дела» (1875 год), в которой утверждалось: «Человек только тогда станет Человеком, когда победит Смерть».

По существу, эта работа дала толчок поиску новых, альтернативных идей Развития Жизни как космического явления. В 1880 году выходит знаменитая работа С.А. Подолинского «Труд человека и его отношение к распределению энергии на нашей планете», где С.А. Подолинский показал, что «Человек является единственной известной в науке силой природы, которая определенными волевыми актами, называемыми трудом, способна увеличивать долю энергии Солнца, аккумулируемой на Земле. Умственный труд по природе своей космичен и представляет единственный путь, который с помощью более совершенных машин и технологий делает физический труд более производительным, увеличивает энергетический бюджет Человечества, уменьшает возрастание энтропии и устраняет угрозу конца Вселенной».

Работа С.А. Подолинского привлекла внимание К. Маркса, и он просил Ф. Энгельса подготовить отклик [15, 17, 19, 77]. К сожалению, Ф. Энгельс не имел возможности прочитать полный текст работы (более 100 стр.) и поэтому дал ответ на ее краткое изложение в Итальянской газете *La Plebe*¹⁶ (3 стр.). Ф. Энгельс отметил, что «Подолинскому действительно принадлежит крупное открытие, заключающееся в том, что Человек подобно растениям накапливает энергию, а подобно животному — рассеивает». Однако, по словам Ф. Энгельса, «С.А. Подолинский спутал физическое с экономическим». Правда, в работе «Диалектика Природы» Ф. Энгельс пишет о том, что «нужно эту оценку пересмотреть». Мы тщательно проанализировали аргументы Ф. Энгельса и пришли к выводу: С.А. Подолинский был глубоко прав — мерой труда является физическая величина с размерностью энергии [L^5T^4], а мерой производительности труда — мощность [L^5T^5].

Во времена К. Маркса и Ф. Энгельса эти понятия были недостаточно развиты. Мы не стали бы на этом останавливаться, если бы мнение Ф. Энгельса не затормозило разработку фундаментальной экономической категории «труд» — субстанции стоимости в терминах универсальных величин. До сих пор некоторые известные экономисты, ссылаясь на Ф. Энгельса, считают, что труд нельзя измерять в единицах энергии. И это несмотря на то, что В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский, П.Г. Кузнецов восхищались работой С.А. Подолинского.

¹⁶ Подробнее анализ критики Ф. Энгельсом взглядов С.А. Подолинского можно прочитать в работе: Большаков Б.Е. Проблема измерения труда: анализ критики Ф. Энгельсом взглядов С.А. Подолинского // Вестник РАЕН: том 10 №2. — М.: РАЕН, 2010.

Генеральный секретарь ООН еще в 1986 году связал определение «устойчивое развитие» с ростом свободной энергии на планете и, тем самым, фактически поддержал открытие С.А. Подолинского, сделанное за 100 лет до принятия в ООН концепции устойчивого развития. По существу, открытие С.А. Подолинского является фундаментальной основой устойчивого инновационного развития. Не принятие этой основы делает проблему устойчивого развития лишенной законных естественнонаучных оснований [15, 17, 21].

Одним из следствий закона роста энтропии является излучение планет. Естественно поставить вопрос: куда «исчезает» энергия, излучаемая планетами? Как она вновь начинает функционировать?

Без ответа на этот вопрос «не получается кругооборота». Это означает **конечность** движения, что противоречит постулату о неумираемости движения. Выход предложил выдающийся русский физик Н.А. Умов посредством введения в науку третьего закона термодинамики, показавшего существование в Природе процессов, направленных против роста энтропии. К сожалению, этот закон не был принят западными физиками¹⁷.

Развитие идей вечности движения в Космосе содержатся в философских и научных работах гениального мыслителя К.Э. Циолковского, который, рассматривая взаимодействие диссипативных и антидиссипативных процессов во Вселенной, приходит к выводу об их обратимости и, как следствие, — **вечной юности Вселенной** в бесконечном Времени–Пространстве. Человечество еще не осознало этой гениальной догадки основателя мировой космонавтики, но каждый раз, сталкиваясь с очередным предсказанием «конца света», весьма полезно еще раз обратиться к наследию великого ученого. Мы так и поступили, отмечая в 2012 году 155-летие со дня рождения К.Э. Циолковского на круглом столе Второй Международной конференции по фундаментальным проблемам устойчивого развития¹⁸. Приведем две поучительные цитаты из работ К.Э. Циолковского:

«Первое, что мы можем сказать о **Причине** — это то, что она не только нечто высшее во Вселенной, но и то, что она не имеет ничего общего с веществом».

«Страшная ошибка Человечества — не отдавать половину или треть своих богатств на поддержку изобретателей, мыслителей и науку».

Открытие великим Д.И. Менделеевым периодической системы химических элементов, по существу, показало, что сосуществует два взаимосвязанных движения — процесс диссипации (распада) и процесс антидиссипации (синтеза) химических элементов, образуя спиральное движение

¹⁷ Для справки: не следует путать теорему Нернста, развитую Планком, с законом Н.А. Умова. Теорема Нернста никакого отношения к закону Н.А. Умова не имеет.

¹⁸ Подробнее можно прочитать в электронном журнале «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление» (выпуск №3 (2012), статьи О.Л. Кузнецова, А.Ф. Брагинского, Б.Е. Большакова).

вечной жизни вещества во Времени и Пространстве, когда процесс распада сменяется процессом синтеза, образуя химическую основу циклического развития вечной жизни вещества во Вселенной.

К сожалению, по непонятным нам причинам в последние годы в западной научной литературе перестали упоминать имя Д.И. Менделеева в качестве автора периодической системы химических элементов.

В тоже время без периодического закона вещества, открытого Д.И. Менделеевым, очень сложно дать обоснование закона циклического развития живого вещества на нашей планете и в Космосе. Живое вещество — это открытая планетарная система космического процесса. Она представляет собой «трансформатор и накопитель» космической (прежде всего солнечной) энергии.

«Лучистая энергия рассеивает и создает материю: ее великая роль во Вселенной — поддерживать круговорот материи» (Н.А. Умов).

По существу, описанию, анализу и синтезу эмпирических обобщений, лежащих в основе закона циклического развития жизни вещества, посвящены практически все работы выдающегося ученого, философа и мыслителя В.И. Вернадского. Анализируя и синтезируя биогеофизикохимический материал о явлениях космопланетарной жизни на протяжении всего времени ее существования, В.И. Вернадский делает эмпирические обобщения. Среди них:

1. Основное различие живого и косного вещества заключается в противоположном направлении их эволюции: «Живое вещество увеличивает свободную энергию биосферы (первый биогеохимический принцип). Все природные процессы в области естественных косных тел — за исключением радиоактивности — уменьшают свободную энергию среды (биосферы)».
2. Взаимодействие живого и косного вещества под действием потока лучистой энергии обеспечивает космопланетарный цикл — кругооборот энергетических потоков (мощности), его геологическую вечность.
3. Живое вещество В.И. Вернадского объединяет все многообразие организмов и явлений космопланетарной жизни, все ее формы на протяжении всей геологической истории нашей планеты в Космосе. Живое вещество и Жизнь — понятия одного порядка.
4. Трудность познания органической Жизни заключается в том, что живое вещество — это не столько тело, сколько процесс, космогеологический антидиссипативный волновой процесс перехода биосферы в ноосферу.

В этой связи В.И. Вернадский писал: «В последние тысячелетия наблюдается интенсивный рост влияния цивилизационного Человечества на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера постепенно переходит в новое состояние — ноосферу. Это природный процесс, проявляющий себя как закон Природы».

Существует ли физический принцип, который управляет этим процессом? Возможно ли найти такой закон движения живой системы, который действителен во всех формах ее проявления, как бы многообразны ни были эти формы?

Ответ на эти вопросы дал выдающийся ученый Эрвин Симонович Бауэр (1890—1937). Он обосновал и предложил принцип существования живых систем, который он определяет как принцип устойчивой неравновесности.

Этот принцип гласит: «Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия». В качестве следствий из этого принципа «выводит» основные явления Жизни — обмен веществ, рост, размножение и другие.

Э.С. Бауэр, как В.И. Вернадский, не стал прибегать к величине энтропии, а выбрал новую существенную переменную, которую назвал «внешней работой».

Принцип устойчивого неравновесия является своеобразным антиэнтропийным постулатом. Живая система должна постоянно усложнять структуру, организованность, определяемую изменением расстояния удаленности от равновесия.

Согласно Э.С. Бауэру: «Мы имеем дело не с противоречием законам термодинамики, а с другими законами, состоящими в том, что разрешаемое термодинамикой закономерен не наступает в течение 4 миллиардов лет».

Естественно задаться вопросом: «Существует ли закон, из которого следуют (как проекции в частные системы координат) два разнонаправленных процесса: рост энтропии Р. Клаузиуса и рост свободной энергии Э.С. Бауэра, В.И. Вернадского.

Такой закон существует. Его автором является также выдающийся представитель русского космизма П.Г. Кузнецов [41, 42, 43].

В процессе исследований П.Г. Кузнецову удалось установить «пространственно-временной мостик» от И. Канта, Ж.Л. Лагранжа, Дж. Максвелла до С.А. Подолинского, В.И. Вернадского, Э.С. Бауэра, и показать, что в непрерывно изменяющемся мире неизменным остается качество с размерностью мощности (потока энергии). П.Г. Кузнецов впервые представил закон сохранения мощности как **Общий закон Природы**, выраженный на пространственно-временном языке, который соединяет природные, общественные и духовные процессы в единую глобальную систему «природа — общество — человек». Этот закон лежит в основе как процессов роста энтропии Клаузиуса, так и роста свободной энергии Э.С. Бауэра, В.И. Вернадского, в основе законов изменения неживой и живой природы, включая все ее формы, в том числе и Человечество. П.Г. Кузнецову впервые удалось показать, что в основе законов развития Человечества лежит общий закон Природы — закон сохранения качества с размерностью мощности. Он впервые показал, что принцип «сохранение развития» В.И. Вернадского, Э.С. Бауэра является проекцией закона сохранения мощности в частную систему координат.

нат «Жизнь как космопланетарное явление» и обеспечивается неубывающим темпом роста полезной мощности общества во взаимодействии с окружающей его средой. Он показал, что это справедливо для любого общественного строя и форм собственности. Ему впервые удалось довести идеи своих великих предшественников, идеи русского космизма до максимальной конструктивности и рассматривать их в терминах целей, достижением которых можно управлять.

Конечно, при разработке научных основ проектирования и управления устойчивым развитием использовано наследие и Западной научной школы, включая выдающихся мыслителей и ученых, таких как Н. Кузанский, Н. Коперник, И. Кеплер, Г. Галилей, Г. Лейбниц, И. Ньютон, И. Кант, Г. Гегель, Ж.Л. Лагранж, Ю.Р. Майер, Р. Клаузиус, Дж. Максвелл, Ч. Дарвин, К. Маркс, Ф. Энгельс, А. Пуанкаре, А. Эйнштейн, М. Планк, Э. Шредингер, Г. Крон, С. Хокинг, Р. Пенроуз и многих других.

Каждый из них внес неоценимый вклад в развитие мировой научной мысли, вклад, который стал достоянием всего Человечества, его научным наследием. Использовать его в решении фундаментальных проблем устойчивого развития крайне необходимо, но недостаточно.

Без учета мирового философско-научного наследия Русской научной школы разрешить фундаментальные противоречия, стоящие перед Человечеством, выйти из мирового кризиса и обеспечить переход к глобальному устойчивому развитию практически невозможно.

«Проблема заключается в том, что теперь, 25 лет спустя, устойчивое развитие по-прежнему является общепринятой концепцией, но не обязательной для повседневной реализации в практической жизни». Так считает Группа Верхнего уровня при Генеральном секретаре ООН (руководитель группы — президент Финляндии Т. Халонен)¹⁹.

Требуется синтез научных знаний о законах системы «природа — общество — человек», результат которого — ноосферная парадигма устойчивого развития.

7.3. НООСФЕРНАЯ ПАРАДИГМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В своей незавершенной работе «Научная мысль как планетное явление» В.И. Вернадский указал некоторые условия перехода в ноосферу. Перечислим их:

— расширение пространственно-временных границ биосферы и выход в космос;

¹⁹ Большаков Б.Е. Доклад на Второй Международной конференции по фундаментальным проблемам устойчивого развития//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление (вып. №3 (2012)).

- резкое преобразование средств связи и обмена между странами;
- открытие новых источников энергии;
- свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских и политических построений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли;
- продуманная система воспитания и образования и подъем благосостояния трудящихся;
- разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения;
 - увеличение не только темпов развития, но и расширение охватываемого пространства без потери скорости развития.

Обратим внимание на то, что эти мысли написаны в далекие 1943–1944 годы, когда еще была в разгаре Вторая мировая война, и мир находился в глобальном кризисе.

Однако гений В.И. Вернадского уже тогда видел великий перелом мысли Человечества, который предстоит пережить мировому сообществу на пути перехода к мировой ноосферной цивилизации.

Естественно, что для создания ноосферного будущего требуется не только общее видение проблемы, но и научный инструментарий конструирования, проектирования и управления, основанный на законах развития Жизни как космопланетарного явления [28, 16].

За свою историю Человечество создало много разных естественных и искусственных языков, на которых описываются общие законы, принципы, понятия с использованием разных языковых мер.

Одним из принципиально важных и перспективных подходов к описанию социоприродных процессов оказался язык пространственно-временных величин. Логика построения такого языка, его философские и физико-математические основания впервые рассмотрены в трудах выдающихся русских ученых Р.Л. Бартини, П.Г. Кузнецова.

Использование универсальных мер дало возможность рассматривать понятия разных предметных областей как проективное пространство с инвариантом, допускающее преобразование по определенным правилам. Все базовые понятия системы «природа — общество — человек» стали рассматриваться как группа преобразований с инвариантом. В качестве инварианта выступили общие законы природы, выраженные в пространственно-временных мерах.

Ноосферный ЛТ-язык²⁰ — это многомерный пространственно-временной язык, который сшивает воедино законы разных научных парадигм, уста-

20 Ноосферный ЛТ-язык — это научный язык для создания системы специального научного и информационного обеспечения управления, включая: ЛТ-информатику, виртуальную ЛТ-машину, прорывные ЛТ-технологии проектирования и моделирования нелинейных процессов в нормальных, кризисных и конфликтных ситуациях и другие продукты промышленности ноосферного устойчивого развития на глобальном, региональном и локальном уровнях.

навливает связь между естественными, социальными и духовными мерами и, используя Единый, доступный человеческому сознанию язык, дает возможность генерировать новые знания о законах системы «природа — общество — человек».

Переход в Ноосферу — это циклическое увеличение мерности пространственно-временных границ эффективного использования Человечеством своих возможностей. Как отмечал В.И. Вернадский, этот процесс сопровождается не только увеличением темпов, но и расширением пространства, на котором мощность переносится с возросшей скоростью. Это переход в новое Качество с большей пространственно-временной мерностью.

Что дает ноосферный *LT*-язык для объединения разнородных знаний и законов естественных, социальных и гуманитарных наук?

Современный мир есть многоуровневая сеть (структура) потоков, которая развивается в результате взаимодействия системы вложенных циклов, сопровождающихся кризисами и конфликтами различного масштаба, раздирающими хроноцелостный процесс развития на отдельные «куски» подъема и спада, которые трудно увязать с устойчивым развитием. В многочисленных работах Научной школы устойчивого развития показано, что нельзя привести примера устойчивого развития какого-либо живого объекта (в том числе государства, цивилизации) на протяжении всего времени его Жизни. Не бросается в глаза какой-либо физический закон, известный западной науке, на котором можно было бы построить науку устойчивого развития. И, тем не менее, Жизнь как космопланетарный процесс на протяжении 4 миллиардов лет демонстрирует удивительную способность возрождать и сохранять развитие, несмотря на огромное множество факторов разрушительного, и даже катастрофического внешнего и внутреннего воздействия. Эта способность Живого разрешать уже упоминавшееся выше фундаментальное противоречие между индивидуальной смертностью и космопланетарной вечностью Жизни явилась основой *выдающегося открытия русской научной школы — общего закона циклического развития Жизни как космопланетарного явления* (Н.А. Умов, Д.И. Менделеев, С.А. Подолинский, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский, Э.С. Бауэр, П.Г. Кузнецов).

7.4. СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ОБЩИЙ ЗАКОН РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ?

Сегодня уже существует некий свод обобщающих эмпирических положений, с разных сторон раскрывающих смысл закона в ходе эволюции биосферы. Перечислим их:

— увеличение разнообразия видов как вариантов для отбора и дальнейшего циклического развития Живого вещества;

—неравномерность циклического развития как одна из главных причин конфликта между конкурирующими живыми системами;

—в ходе конкурентной борьбы побеждают и сохраняют дальнейшее развитие те Живые системы (включая социо-природные), которые своей жизнью обеспечивают большой темп роста эффективности использования потребляемой мощности (ресурсов);

—чем выше эффективность использования потребляемой мощности, тем ниже уровень загрязнения окружающей среды; «чем меньше отходов — тем больше доходов»;

—в ходе эволюции имеет место циклическое ускорение темпов роста активной мощности Живого вещества в биосфере с сокращением геологических периодов (палеозой — 340 миллионов лет; мезозой — 170 миллионов лет; кайнозой — 60 миллионов лет);

—в ходе эволюции имеет место циклический рост объема головного мозга от рыб до Человека (принцип цефализации Д. Дана);

—в ходе эволюции все изменяется количественно и остается неизменным качественно в пространственно-временных границах цикла (качества);

—при переходе из одного цикла в другой происходит расширение пространственно-временных границ ускоренного роста активной мощности Жизни посредством нарушения хроноцелостности процесса эволюции;

—при переходе на другой уровень развития гармония достигается при соблюдении соразмерности, соизмеримости и димензиальной достаточности системы — среды.

Не существует ни одной живой системы, которая была бы замкнута, то есть не обменивалась бы потоками энергии с внешней средой. Все живые системы взаимодействуют с окружающей средой, то есть потребляют и производят потоки энергии²¹ — мощность. Они подчиняются первому закону открытых для потоков энергии систем — закону сохранения мощности.

«По существу эволюция живого и косного проявляет себя как неравновесные системы, диссипативные и антидиссипативные процессы» (П.Г. Кузнецов) [42].

Проекцией закона сохранения мощности является закон сохранения Жизни и закон сохранения развития планетарной Жизни.

Закон сохранения планетарной Жизни (Э.С. Бауэр (1935 год), В.И. Вернадский (1935 год)):

Живое (живая система) сохраняется, если превратимая мощность не убывает. Живая система деградирует, если ее превратимая (полезная) мощность убывает.

²¹ Не следует путать величину «поток энергии» с LT -размерностью мощность $[L^5T^{-5}]$ и величину «плотность потока энергии» с LT -размерностью плотность мощности $[L^5T^{-5}] / [L^3T^0] = [L^2T^{-5}]$.



Рис. 26. Диссипативные и антидиссипативные процессы

Универсальный принцип эволюции живого:

$$\dot{P} \cdot t \geq 0, [L^5 T^{-5}], P = dB/dt > 0 \quad (28)$$

Закон сохранения развития можно записать следующим образом (рис. 27). В ходе космопланетарного процесса имеет место сохранение:

1. Качества с пространственно-временной размерностью мощности:

$$[L^5 T^{-5}] = const \quad (29)$$

2. Тенденции неубывающих темпов роста превратимой мощности:

$$P = P_0 \pm \dot{P}_1 t \mp \ddot{P}_2 t^2 \pm \dddot{P}_3 t^3 \geq 0, [L^5 T^{-5}] \quad (30)$$

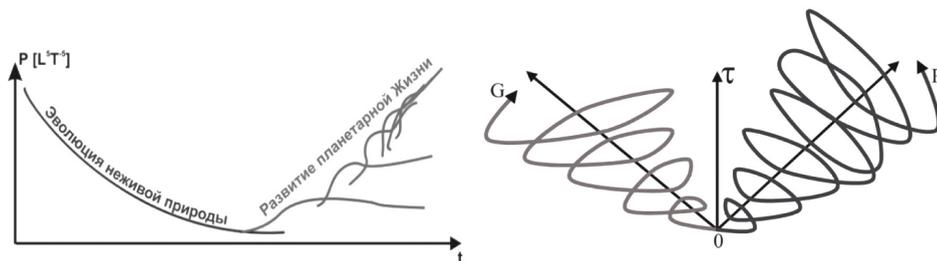


Рис. 27. Иллюстрации закона сохранения развития Жизни

Из закона сохранения развития Жизни следует понятие «устойчивое развитие». Развитие является устойчивым, если согласовано с законом сохранения развития Жизни. Развитие является неустойчивым, если оно не согласовано с законом сохранения развития Жизни.

В условиях негативных воздействий развитие Жизни сохраняется на каждом цикле ее существования, если имеет место интегральный неубывающий рост эффективности использования потребляемой мощности

(ресурсов) [1, 2, 10, 11, 16, 21]. Из данного определения следуют ограничения — требования закона:

1. Во-первых, не следует путать понятия «сохранение», «изменение», «рост», «развитие» и «деградация»:
 - Сохранение качества — это сохранение LT -размерности величины, например, $[P] = [L^5 T^5] = const$; сохранение количества — это сохранение численного значения величины P ; например, $P = const$;
 - Изменение качества — это изменение LT -размерности величины; Изменение количества — это изменение численного значения величины;
 - Рост — это увеличение полезной мощности (P) Живой системы за счет роста потребляемой мощности (ресурсов) (N);
 - Развитие — это увеличение полезной мощности (P) за счет повышения эффективности (ϕ) использования потребляемой мощности (N), а не за счет ее роста;
 - Деградация — это увеличение мощности потерь (G) (рост энтропии) при уменьшении полезной мощности (P).
2. Во-вторых, существует ограничение снизу (нулевой рост эффективности), но отсутствует ограничение сверху (эффективность в открытой системе может быть больше единицы).
3. В-третьих, сохранение циклического развития требует интегрального неубывающего роста эффективности по всей совокупности циклов существования Жизни, но не исключает колебательного процесса в переходах между циклами.
4. Развитие является устойчивым на определенном цикле существования Живой системы, если в течение этого периода имеет место хроноцелостный процесс роста эффективности использования потребляемой мощности.
5. Развитие является неустойчивым на определенном цикле существования Живой системы, если в течение этого периода имеет место колебательный или, иначе, перманентно целостный, процесс плавного подъема и спада эффективности использования потребляемой мощности.
6. В переходах между циклами, как правило, разрушается хроноцелостность процесса развития, возникают LT -дименсиальные (пространственно-временные) разрывы — кризисы, требующие прорывных технологий управления, где ноосферное устойчивое развитие становится стратегической целью управления выходом из кризиса.
7. Принцип ноосферного устойчивого развития — это утверждение о том, что развитие сохраняется в долгосрочной перспективе T , если выполняются условия:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{P} \cdot T = \dot{P}_0 \cdot \tau + \ddot{P} \cdot \tau^2 + \dddot{P} \cdot \tau^3 > 0, [L^5 T^{-5}] \\ \dot{\varphi} \cdot T = \dot{\varphi}_0 \cdot \tau + \ddot{\varphi} \cdot \tau^2 + \dddot{\varphi} \cdot \tau^3 > 0, [L^0 T^0] \\ \dot{G} \cdot T = \dot{G}_0 \cdot \tau + \ddot{G} \cdot \tau^2 + \dddot{G} \cdot \tau^3 < 0, [L^5 T^{-5}] \\ \dot{N} \cdot T = const, [L^5 T^{-5}]. \end{array} \right. \quad (31)$$

где τ — шаг масштабирования; T — фиксированный период устойчивого развития, $\tau < T \leq \tau 3$.

8. Без управления и вне управления принципиально невозможно перейти в новое качество и обеспечить глобальное устойчивое развитие в длительной перспективе, охватывающей систему циклов — кризисов современной мировой цивилизации.

7.5. ЗЕМЛЯ КАК КОСМИЧЕСКАЯ МАШИНА

Установлено, что способность взаимодействовать определяется резонансными свойствами космического потока и объекта Земли. Нерезонансная передача энергии вообще невозможна.

Установлено, что поверхностная оболочка Земли способна превращать резонансные потоки энергии в потенциальную форму, преобразовывать и накапливать свободную энергию в процессе эволюции живого вещества. Имеет место антидиссипативный волновой динамический процесс, доминирующий в явлениях космопланетарной эволюции явлений жизни.

Установлено, что внутренние структуры Земли служат энергетически сетями, выводящими «отработанную» энергию в Космос. Имеет место диссипативный процесс рассеивания энергии в околоземном пространстве, доминирующий в явлениях неживой природы.

Но куда пропадает эта энергия? И как она начинает снова функционировать? С этих вопросов мы начинали рассмотрение проблемы. Эти вопросы являются двумя сторонами единого процесса взаимодействия явлений живой и неживой природы. Имеют место два сопряженных, взаимодополняющих процесса диссипации и антидиссипации. Эти процессы протекают под контролем полной мощности космических потоков, «потребляемых» Землей.

Установлено, что под этим контролем осуществляется глобальный кругооборот, обеспечивающий сохранение полной мощности Земли. Однако в этом сохранении активное участие принимает как живое, так и неживое вещество.

Функциональное назначение живого — обеспечить компенсацию потерь «потребленной» энергии, имеющих место в результате диссипации,

и обеспечить ее уменьшение «всегда и всюду». В силу этого живое вещество выполняет функцию положительной обратной связи в глобальном процессе самоорганизации и развития Земли в пространстве и времени.

В ходе этого процесса сформированы все пространственные формы Земли и все временные свойства, имеющие волновую регулярность живого и неживого как космопланетарного явлений. Астрогеофизические и спутниковые наблюдения показывают, что Земля есть самоорганизующаяся система и ведет себя как «идеальная машина», подчиняясь общим законам Природы.

Таким образом, обнаруженные свойства свидетельствуют, что Земля обладает всеми функциональными механизмами «идеальной машины», которая обеспечивает ее самоорганизацию: сохранение в пространстве и изменение во времени.

7.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

7.6.1. ВЫВОДЫ

1. Естественнаучная суть проблемы синтеза научных знаний о системе «природа — общество — человек» в самом общем виде выражается вопросом: куда девается энергия, излучаемая планетами? Если ясно и определенного ответа нет, то мы имеем дело с неизбежной конечностью всех форм жизни, что следует из второго начала Р. Клаузиуса. Если ответ существует, то его нужно обосновать и предъявить мировому сообществу. Именно это и сделали великие представители школы русского космизма, заявив о другом научном мировоззрении. Его основой являются представления о живом веществе как космопланетарном процессе.
2. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского и принцип устойчивой неравновесности Э.С. Бауэра — фундаментальные принципы, выражающие магистральное направление эволюции земных форм жизни в сторону роста потока свободной энергии.
3. Энергия, излучаемая планетами, под воздействием космической и прежде всего солнечной энергии, концентрируется благодаря способности живого производить внешнюю работу, обеспечивая тем самым протекание циклического волнового процесса с удалением от термодинамического равновесия. Живое вещество — это открытая планетарная система космического процесса. Она представляет собой «трансформатор» и «накопитель» космической энергии.
4. Природные процессы живого увеличивают свободную энергию биосферы (первый биогеохимический принцип). Все природные процессы в области естественных косных тел уменьшают свободную энергию среды. Взаимодействие живого и косного вещества под действи-

ем потока лучистой энергии обеспечивает планетарный цикл — кругооборот материально-энергетических потоков, его геологическую вечность.

5. Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия. Имеет место единый процесс взаимодействия явлений живой и неживой природы. Имеют место два сопряженных процесса диссипации и антидиссипации под контролем полной мощности космических потоков.
7. Функциональное назначение Живого — обеспечить компенсацию потерь «потребленной» энергии, имеющих место в результате диссипации. Оно выполняет функцию положительной обратной связи в глобальном процессе самоорганизации в Пространстве и Времени.

7.6.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Русская научная школа, школа русского космизма;
- Живое и косное вещество;
- Биогеохимические принципы (В.И. Вернадский);
- Принцип устойчивой неравновесности живого;
- Принципы и законы развития Жизни;
- Ноосфера, ноосферный *LT*-язык;
- Принцип ноосферного устойчивого развития;

7.6.3. ВОПРОСЫ

1. Какие выдающиеся открытия русской научной школы положены в основу проектирования и управления развитием в системе «природа — общество — человек»?
2. Что такое энтропия? Энтропия по Клаузиусу, по Шеннону? Что общего, в чем различие?
3. Куда девается лучистая энергия, излучаемая планетами?
4. Как определяется живое и косное вещество?
5. В чем принципиальное отличие живого вещества от косного?
6. Как формулируется первый биогеохимический принцип В.И. Вернадского?
7. Что такое диссипативные и антидиссипативные процессы?
8. Как формулируется принцип устойчивой неравновесности Э.С. Бауэра?
9. Какие возможности в проектировании и управлении дает использование ноосферного *LT*-языка?
10. Сформулируйте принцип ноосферного устойчивого развития в системе «природа — общество — человек».

7.6.4. ЗАДАНИЯ

1. Объясните, в чем состоит противоречие между первым и вторым принципами Р. Клаузиуса.

2. Объясните, как Вы понимаете эмпирические обобщения В.И. Вернадского.
3. Объясните, как Вы понимаете принцип устойчивой неравновесности Э.С. Бауэра.
4. Дайте классификацию неравновесных систем.
5. Объясните, зачем Природе Жизнь.
6. Объясните, зачем Природе Человек, Человечество.
7. Попробуйте охарактеризовать парадигму ноосферного устойчивого развития.
8. Чем принцип устойчивого развития ООН отличается от принципа ноосферного устойчивого развития?

7.6.5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Подолинский С.А.* Труд человека и его отношение к распределению энергии на планете. — СПб: Слово, 1880. — с. 1–103.
2. *Вернадский В.И.* Биосфера. — М.: Наука, 2001. — с. 13–79.
3. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 125–137.
4. *Большаков Б.Е.* Теория и методология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учебн.-метод. пос. // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование», режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/286/63286>, свободный. — с. 65–83.
5. *Большаков Б.Е.* Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — с. 79–101.
6. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Русский космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие // Вестник РАЕН: том 1. — М.: РАЕН, 2013. — с. 1–33.
7. *Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.* Инженерия устойчивого развития. — М.: РАЕН, 2012. — с. 16–65.

ГЛАВА 8.

ГУМАНИТАРНАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Всякое творчество по природе своей космично.

А. Белый

Все решает человеческая личность, а не коллектив, элита страны, а не ее демос, и в значительной мере ее возрождение зависит от неизвестных нам законов

появления больших личностей.

В.И. Вернадский

8.1. КЛЮЧЕВОЙ ВОПРОС: СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ОБЪЕКТИВНЫЙ ЗАКОН ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?

Ключевой вопрос, без решения которого невозможно вести плодотворное обсуждение путей устойчивого развития, можно поставить так: «Существует ли объективный закон исторического развития Человечества?» На этот вопрос возможны два ответа — либо он существует, либо его вообще нет.

Останемся трезвыми перед лицом фактов — ошибки принадлежат людям, а не истории. Огюст Конт позволил себе высказать упрек науке, которую называют историей. Он заметил, что в трудах историков всегда содержится «оценка» тех или иных событий и лиц. Сравнивая развитие исто-

рической науки с развитием астрономии, он показал, что астроном, который наблюдает прямые и попятные движения планет, с целью открыть объективный закон, управляющий их движением, не может «одобрять» или «осуждать» планету за не понятые им перемещения. Это означает, что когда астрономы в запутанном перемещении планет хотят открыть законы их движения, то воздерживаются от того, чтобы «одобрять» или «осуждать» планету за то, что «она пошла не туда».

И. Кант одним из первых показал, что если нет закона исторического развития, то с одинаковым успехом можно доказать справедливость прямо противоположных точек зрения. Это означает, что любую точку зрения на исторический процесс мы признаем столь же правильной, как и противоположную ей. В этом споре нет неправых, как нет и продвижения к пониманию путей перехода к устойчивому развитию общества.

Если лицо, которое принимало те или иные решения, не знало самого закона истории, то его поведение было выражением «субъективизма» лишь потому, что оно «не ведало, что творит». Остается один выход: нужно попытаться открыть в этом бессмысленном ходе человеческих дел цель Природы. Посмотрим, удастся ли нам найти путеводную нить для такой истории.

Такой путеводной нитью и является идея о естественноисторическом процессе развития. История природы и история общества оказались связанными в единую неразрывную цепь эволюции и развития [6, 16, 35].

Но как в ходе эволюции происходит становление и развитие Человека разумного?

8.2. СТАНОВЛЕНИЕ КАК КЛЮЧ К ПОНИМАНИЮ РОЖДЕНИЯ НОВОГО

Известна интересная мысль Н.И. Лобачевского: «Люди делаются, а не рождаются умными; рождающиеся, а не делающиеся умными не суть люди».

Понятие «становление» предполагает возникновения некоторого качества, которое отделяет одну предметную область от другой. акт творчества становящегося человека, есть акт творчества в совершенствовании орудий труда, который требует возникновения человеческой речи.

Качественное отличие человека от животных состоит не в использовании орудий, а лишь в акте их усовершенствования. И этот процесс является тем самым, с помощью которого все человечество и творит свою собственную историю. В этом смысле вся история человечества есть сохранение развития творческих задатков человеческого рода, что и предполагал И. Кант.

Только тогда, когда человеческая речь развилась до появления имен предметов, которые обладают той или иной конфигурацией и, что осо-

бенно важно, занимают часть пространства, или место, можно ожидать возникновение в сознании собеседника «образа» предмета, которого нет в «поле зрения». Это становление «внутреннего взора» и есть первый шаг к постижению того, что делается в собственном сознании. Требуется умственное усилие, чтобы процесс находился под контролем. Факт наличия контроля над процессами, которые разворачиваются перед внутренним взором, принято называть самосознанием. Совершенно очевидно, что не все представления любого человека адекватны реальности внешнего мира, там есть и совокупность «заблуждений». Научное образование и состоит в умении отделять фантомы субъективного восприятия от научных элементов реального мира. Для того чтобы такой «образ» приблизился к понятию «эталон» мы создаем мысленный объект, который выводится из-под власти действительного времени, его свойства остаются неизменными как объекты математики.

Но Человечество изменяется, и этот процесс является историческим процессом изменения... Изменения чего? Выше было показано, что первая человеческая потребность — это потребность в совершенствовании орудий. Всякое усовершенствование есть акт творчества! И каждый такой акт сопровождался появлением идей. Утилизация идей в действующих конструкциях преобразует и Природу, и самого Человека.

8.3. ТВОРЧЕСТВО КАК АКТ СОТВОРЕНИЯ БУДУЩЕГО

Каждый акт творчества и есть акт сотворения будущего. Он охватывает все предметные области Человечества. Но если это так, то желательно знать, чем обеспечивается квантор всеобщности «все». Мы полагаем, что этот квантор получает свое наполнение с учетом всех общественных и индивидуальных потребностей, которые существуют у жителей нашей планеты в настоящее время и будут существовать в будущем. Но каждая историческая эпоха обладает ограниченными возможностями.

Очевидно, что рост возможностей в удовлетворении потребностей может осуществляться стихийно. Но не менее очевидно, что этот рост может быть предметом предвидения. В последнем случае мы фиксируем как наши потребности, так и наши возможности в некоторой логической системе.

В этом смысле вся культура человечества является исходными данными для формирования логической системы, называемой сознанием людей. Однако существует различие между «Обыденным сознанием», «Рассудком» и «Разумом».

Обыденное сознание — это естественное представление об окружающем нас мире. Это обыденное сознание переходит на уровень Рассудка, когда совершается переход к научному описанию предметной области.

В мире Рассудка все теории любых предметных областей представлены в стандарте теорий, принятых в математике.

Сфера Разума — это сфера умения превращать описание предметных областей, даваемых в естественном языке обыденного сознания, в теории уровня Рассудка.

В каждой из трех названных сфер действует своя «логика». Переход из одной сферы в другую есть переход от «одной» логики в сферу «другой» логики. При переходе от обыденного сознания мы совершаем переход от логики «здравого смысла» к математической логике. При переходе от сферы Рассудка к сфере Разума мы совершаем переход от математической логики к логике диалектической.

Необходимым условием этих переходов является наличие идей для роста возможностей общества не только в текущее время, но и в будущем.

Но за каждой идеей стоит конкретный индивидуум (или группа) — творец идеи.

Следовательно, речь идет о воспроизводстве, формировании людей, способных генерировать и воплощать идеи непрерывного развития общества.

8.4. ВАВИЛОНСКАЯ БАШНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ

Искусственное членение науки разрывает естественные связи в целостной системе «природа — общество — человек» и, следовательно, препятствует пониманию процессов взаимозависимости развития Человечества и Человека на любом уровне глобальной (или региональной) системы.

Разрыв связей обусловлен, прежде всего, появлением огромного количества не связанных между собой профессиональных языков, каждый из которых отражает только свой предмет и не дает ни малейшего представления о целостности и взаимозависимости изменений каждой части и системы в целом.

Эти профессиональные языки не объединяют людей, а, наоборот, разобщают, рожают «профессиональные деформации» и тем самым ослабляют творческий потенциал, мешают решению общих, насущных проблем. Это значит, что искусственное членение науки по «профессиям» стало фактором, противоречащим Логике развития общества, и в силу этого неизбежно отомрет. Следовательно, нужен другой подход к образованию.

Образование должно стать ключевым фактором, способствующим устойчивому развитию общества, росту его возможностей. Но для этого надо формировать людей, способных и реализующих свои способности к научному творчеству.

Творчество и есть процесс, который сопровождает все историческое развитие человечества — ибо каждое открытие новой возможности, не бывшей известной Человечеству в целом до этого одиночного акта отдельной Личности — и есть тот механизм, который принято называть развитием.

Поскольку подобные акты творчества принадлежат лишь отдельным Личностям, то забота живущих поколений о поколениях будущих и состоит в образовании людей, способных и реализующих свою способность к творчеству.

Большие личности в истории Человечества, о которых говорит В.И. Вернадский, и являются творцами новых научных знаний и теорий, материализация которых приводила к определенной предметной деятельности, меняющей облик планеты.

Кризис интенсифицирует поиск новых идей, вынуждает выдвигать «безумные идеи», делать открытия, предлагать научные теории, из которых строится новая научная картина мира, раскрывающая Человечеству новые возможности для сохранения развития.

В.И. Вернадский писал: «Мы переживаем не кризис, волнующий слабые души, а величайший перелом мысли Человечества, свершающийся лишь раз в тысячелетия. Стоя на этом переломе, охватывая взором раскрывающееся будущее, мы должны быть счастливы, что нам суждено это пережить и в создании такого будущего участвовать».

8.5. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ КАК ОБОБЩАЮЩАЯ ИДЕЯ ОБРАЗОВАНИЯ

В условиях глобализации, когда страны движутся к экономикам, основанным на знаниях, во всем мире растет признание ключевой роли образования. Образование все чаще рассматривается как инвестирование в коллективное будущее обществ и наций, а не просто будущий успех отдельного человека, так как прогресс социально-экономического развития всего человечества зависит от просвещенных умов. Академик Н.Н. Моисеев писал: «новая цивилизация должна начаться не с новой экономики, а с новых научных знаний и новых образовательных программ... Именно новые моральные принципы должны войти в плоть и кровь человека».

Образование и просвещение в интересах устойчивого развития будем рассматривать как непрерывный процесс получения знаний, необходимых для того, чтобы лучше понимать процессы, происходящие в природе, экономике и социуме, и находить оптимальные пути решения возникающих проблем в интересах роста возможностей человечества и всех членов общества — как на ближайшую, так и на длительную перспективу.

С другой стороны для решения проблем требуются идеи. Все идеи в форме научных теорий и являются научным обеспечением устойчивого

развития, инвариантного, то есть независящего от различных форм собственности и политического устройства, пригодного для использования в любой стране (регионе) и на любом уровне управления.

Синтез знаний в различных предметных областях является специальным научным обеспечением устойчивого развития человечества. Однако создание такого обеспечения предъявляет требование ко всем известным предметным областям, где описание велось в терминах естественного языка. Это требование было сформулировано В.И. Беляковым-Бодиним (1966) в следующей форме: научиться, если это возможно, превращать любую предметную область в научную теорию, сдаваемую в комплекс машинных информационных систем для научного обеспечения управления устойчивым развитием [16, 21, 35].

Когда мы говорим о том, чтобы сохранить Землю для будущих поколений, то нужно очень хорошо понимать, что лучший способ это реально сделать — это формировать людей, способных творчески решать проблемы перехода к устойчивому развитию.

Это означает, что процесс создания специального научного обеспечения устойчивого развития и процесс подготовки специалистов, способных творчески решать проблемы перехода к устойчивому развитию есть не два разных процесса, а две стороны единого логического процесса проектирования устойчивого развития.

Описание специального научного обеспечения мы начнем с определения концепции проектирования устойчивого развития.

8.6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Концептуальное проектирование — это проектирование, результатом которого являются требования к исходной и нормативной базе, результату и процессу проектирования, включая разработку параметров, критериев, правил и процедур проектирования.

Нормативная база проектирования и управления развитием — система стандартов (норм), удовлетворяющих принципу ноосферного устойчивого развития, на основе которых осуществляется проектирование глобального, регионального и локального развития. Ниже представлена формализованная система базовых параметров ноосферного закона сохранения развития Жизни и нормативная база проектирования и управления ноосферным устойчивым развитием (табл. 7) [9, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 37, 40].

Выделено пять этапов проектирования, включая (рис. 28):

Этап 1: правила оценки возможностей (мощности) проектируемого объекта, включающих определение численных значений его возможностей (мощностей) на начальное время;

Табл. 7. Система базовых параметров устойчивого развития

№ п/п	Название	Условное обозначение	Единицы измерения	Формулы
1	Полная мощность или суммарное потребление природных энергоресурсов за определенный период времени	$N(t)$	Ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт)	$N(t) = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^3 N_{ij}(t)$ $N_{j1}(t), N_{j2}^{i=1}(t) \dots N_{j3}(t)$ <p>суммарное потребление j-го объекта управления в единицах мощности; N_{j1} — суммарное потребление продуктов питания; N_{j2} — суммарное потребление электроэнергии; N_{j3} — суммарное потребление топлива</p>
2	Полезная мощность или конечный продукт за определенный период времени	$P(t)$	Ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт)	$P(t) = N(t) \cdot \eta(t) \cdot \varepsilon(t)$ <p>$\eta(t)$ — обобщенный КПД технологий $\varepsilon(t)$ — качество планирования</p>
3	Потери мощности за определенный период времени	$G(t)$	Ватт (Вт, кВт, МВт, ГВт)	$G(t) = N(t) - P(t)$
4	Эффективность использования полной мощности за определенный период времени	$\phi(t)$	безразмерные единицы	$\phi(t) = \frac{P(t)}{N(t)}$

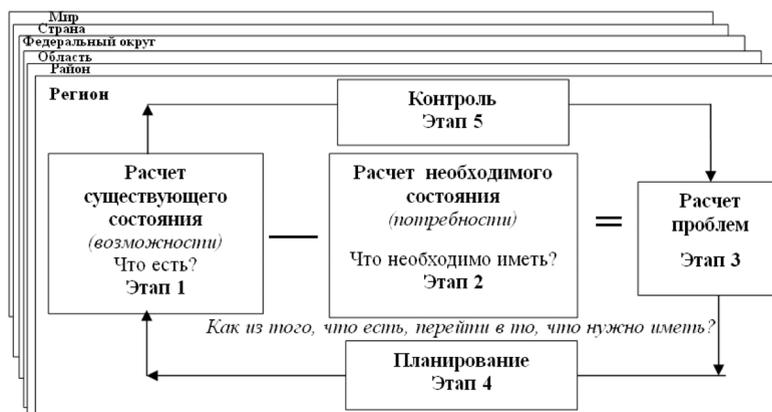


Рис. 28. Логика проектирования объектов разного уровня управления

Этап 2: правила оценки потребностей (возросшей мощности) проектируемого объекта, определяющие необходимое значение возросших возможностей на проектируемый период времени;

Этап 3: правила оценки проблем, фиксирующие разность между численными значениями возможностей и потребностей для определенного периода;

Этап 4 и этап 5: правила планирования и контроля решения проблем, определяющие процедуры и реквизиты формирования плана и контроля его исполнения.

Методическими процедурами планирования решения проблем описывается процесс разработки сети работ (мероприятий), необходимых и достаточных для достижения поставленной цели (удовлетворения потребностей), где нет лишних (нет потребителя) и забытых (нет источника) работ, результатом которых являются возросшие возможности. Реквизиты²² плана используются для контроля выполнения плана с использованием предложенной в системе СКАЛАР (П.Г. Кузнецов) карты контроля хода реализации мероприятий.

Проиллюстрируем правила оценки базовых индикаторов на первом этапе. Для этого в табл. 8 приведена структура исходной базы проектирования устойчивого развития [7, 9, 16, 21, 35, 37, 40, 56, 57], в соответствии со статистическими данными ООН по странам [57].

Табл. 8. Структура первичных показателей для оценки базовых параметров устойчивого развития²³

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ (условное обозначение, единицы измерения)	Россия	Китай	США
2005 год			
Среднесуточное потребление продуктов питания на человека (C_c , ккал/чел. в сутки)	2 900	2 500	3 300
Годовое потребление топлива на душу населения (N^0 , кг н.э./чел.)	4 517	1 316	7 893
Годовое потребление электроэнергии на душу населения (N^0_3 , кВт·час/чел.)	5785	1 781	13 648
Численность населения (M , человек)	143 150 000	1 304 500 000	296 507 000

Для пересчета разнородных единиц измерения первичных статистических показателей в единицы мощности используются специальные переводные коэффициенты [7, 9, 35, 57]:

²² Реквизитами работ плана являются: кто — лица, выполняющие работу; что — содержание работы; где — место выполнения работы; когда — время начала и окончания работы; как — используемая технология (новация); сколько — требуется времени и мощности на выполнение работы; зачем — какой прирост возможностей будет получен в результате выполнения работы.

²³ Данные на основе материалов ООН и Всемирного банка, режим доступа: <http://data.worldbank.org/countru>, свободный. Возможны и другие источники, которые дают разные численные значения исходных показателей для расчета суммарного потребления природных энергоресурсов (N). Например, на основе структуры энергобаланса исследуемого объекта. Однако, даже в этом случае соотношение расчетных параметров дает непротиворечивую, сопоставимую картину возможностей (мощностей) сравниваемых объектов (например, Россия, США, Китай).

- коэффициент перевода мощностных и энергетических единиц измерения: $1 \text{ Вт} = 20,64 \text{ ккал/сутки}$;
- коэффициент перевода одного килограмма нефтяного эквивалента: $1 \text{ кг н.э.} = 1,46 \text{ Вт}$;
- коэффициент перевода одного киловатт-часа электроэнергии: $1 \text{ кВт} \cdot \text{час} = 0,114 \text{ Вт}$.

Тогда, годовое потребление продуктов питания N_1 вычисляется по формуле:

$$N_1(t) [\text{Вт}] = C_c [\text{ккал/чел.сутки}] \cdot M [\text{чел.}] / (20,64 [\text{ккал/Вт.сутки}]).$$

Годовое потребление продуктов питания N_1 в России на 2005 год составляет:

$$N_1(2005) = 2900 [\text{ккал/чел.сутки}] \cdot 143150000 [\text{чел.}] / (20,64 [\text{ккал/Вт.сутки}]) = 20,11 \text{ ГВт.}$$

Годовое потребление топлива N_2 вычисляется по формуле:

$$N_2(t) [\text{Вт}] = N_2^0(t) [\text{кг н.э./чел.}] \cdot M(t) [\text{чел.}] \cdot 1,46 [\text{Вт/кг н.э.}].$$

Годовое потребление топлива N_2 в России на 2005 год составляет:

$$N_2(2005) = 4517 [\text{кг н.э. на чел.}] \cdot 143150000 [\text{чел.}] \cdot 1,46 [\text{Вт/кг н.э.}] = 944,1 \text{ ГВт.}$$

Годовое потребление электроэнергии N_3 вычисляется по формуле:

$$N_3(t) [\text{Вт}] = N_3^0(t) [\text{кВт.час/чел.}] \cdot M(t) [\text{чел.}] \cdot 0,114 [\text{Вт/кВт.час}].$$

Годовое потребление электроэнергии N_3 в России на 2005 год составляет:
 $N_3(2005) = 5785 [\text{кВт.час/чел.}] \cdot 143150000 [\text{чел.}] \cdot 0,114 [\text{Вт/кВт.час}] = 94,4 \text{ ГВт.}$

Тогда, полная мощность в России на 2005 год составит:

$$N(2005) = N_1(2005) + N_2(2005) + N_3(2005) = 944,1 \text{ ГВт} + 94,4 \text{ ГВт} + 20,11 \text{ ГВт} = 1058,61 \text{ ГВт.}$$

Для определения полезной мощности на начальное время используется среднее значение коэффициентов совершенства технологии, рекомендованные Статистической комиссией ООН:

- для продуктов питания: $\eta_1(t_0) = 0,05$;

- для топлива: $\eta_2(t_0) = 0,25$;
- для электроэнергии: $\eta_3(t_0) = 0,8$.

На начальный 2005 год полезная мощность России составляет (табл. 9):

$$P(2005) = N_1(2005) \cdot \eta_1(t_0) + N_2(2005) \cdot \eta_2(t_0) + N_3(2005) \cdot \eta_3(t_0) = \\ = 20,11 \text{ ГВт} \cdot 0,05 + 944,1 \text{ ГВт} \cdot 0,25 + 94,4 \text{ ГВт} \cdot 0,8 = 1,01 \text{ ГВт} + \\ + 236,03 \text{ ГВт} + 75,52 \text{ ГВт} = 312,56 \text{ ГВт}.$$

Табл. 9. Базовые параметры устойчивого развития на примере группы стран

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	НАИМЕНОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ			
	Германия	США	Китай	Россия
Годовая полная мощность или суммарное потребление природных энергоресурсов на 2005 год, ГВт	587,47	3667,6	2761,32	1058,61
Годовая полезная мощность или конечный продукт на 2005 год, ГВт	180,74	1210,31	773,17	312,56
Годовые потери мощности на 2005 год, ГВт	402,73	2457,29	1988,15	746,05
Эффективность использования полной мощности на 2005 год, безразмерные единицы	0,31	0,33	0,28	0,29

На основе базовых параметров закона сохранения развития Жизни разработана система специальных параметров ноосферного устойчивого развития, отражающая особенности социально-экономического и экологического развития на глобальном, региональном и локальном уровнях (табл. 10).

Результаты оценки параметров проектирования устойчивого развития для региональных объектов разного уровня (страна, федеральный округ, область, муниципалитет) представлена в табл. 11.

Переход на устойчивый инновационный путь развития требует повышения коэффициента совершенства используемых в производстве технологий, качества планирования и эффективности использования потребляемых ресурсов посредством мониторинга, оценки и реализации новых, более совершенных и приносящих больший эффект идей, проектов и технологий, обобщающей категорией которых является понятие «новация». Для оценки их эффективности используется специальный параметр — коэффициент технологической эффективности новации, на основе которого построена система правил и процедур мониторинга и оценки эффективности, стоимости и вклада новаций в ноосферное устойчивое развитие. Коэффициент технологической эффективности новации вычисляется по формуле [9, 21]:

$$\kappa_1(t) = \frac{b_{ji}(t)}{g_{ji}(t)}. \quad (32)$$

Табл. 10. Система специальных параметров устойчивого развития

№	НАЗВАНИЕ	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ПРАВИЛА ОЦЕНКИ
1	Нормированная продолжительность жизни	$T_A(t)$	безразмерные единицы	$T_A = \frac{T_{\text{н\ddot{o}}}(t)}{100 \text{ \ddot{e}a\ddot{o}}}$ $T_{\text{cp}}(t)$ — средняя продолжительность жизни
2	Совокупный уровень жизни	$U(t)$	ватт на человека	$U(t) = \frac{P(t)}{M(t)}$ $M(t)$ — численность населения
3	Качество окружающей природной среды	$q(t)$	безразмерные единицы	$q(t) = \frac{G(t-\tau)}{G(t)}$ $G(t)$ — мощность потерь текущего периода (t); $G(t-\tau)$ — мощность потерь предыдущего периода ($t-\tau$).
4	Качество жизни	$QL(t)$	ватт на человека	$QL(t) = T_A(t) \cdot U(t) \cdot q(t)$
5	Мощность валюты	$W(t)$	ватт на денежную единицу	$W(t) = \frac{P(t)}{VP(t)}$
6	Реальный конечный продукт в денежных единицах	$P_p(t)$	денежные единицы, обеспеченные полезной мощностью	$P_p(t) = P(t) \cdot \nu_0$ ν_0 — постоянная конвертации, полученная из условия единичной мощности валюты на t_0
7	Номинальный конечный продукт в текущих ценах	$VP(t)$	денежные единицы	$VP(t) = \sum_{j=1}^k VP_j(t)$ $VP_j(t)$ — стоимость реализованных товаров и услуг j -го объекта
8	Спекулятивный капитал	$SK(t)$	денежные единицы	$SK(t) = VP(t) - P_p(t)$

где i — производственные процессы в проектируемом объекте ($i = 1, 2, \dots, m$); $b_{ji}(t)$ — расход энергии на производство единицы j -ой продукции в единицу времени в i -м производственном процессе с учетом существующих технологических возможностей в проектируемом региональном объекте; $g_{ji}(t)$ — расход энергии на производство единицы j -ой продукции в единицу времени в i -м производственном процессе с учетом технологических возможностей новации в исследуемом проектируемом объекте.

Вклад новации в эффективность использования полной мощности (ϕ) исследуемого объекта (предприятие, муниципалитет, район и т.д.) рассчитывается по формуле:

ТАБЛ. 11. Оценка возможностей региональных объектов разного уровня

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	НАИМЕНОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ			
	Россия	Северо-Западный ФО	Ленинградская область	г. Санкт-Петербург
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ (2005 г.)				
Годовое суммарное потребление ресурсов в единицах мощности, ГВт	1061,15	105,9	12,09	39,21
РЕАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ (2005 г.)				
Годовой валовой конечный продукт в единицах мощности, ГВт	313,31	31,27	3,57	11,58
Реальный годовой валовой конечный продукт в денежных единицах, обеспеченных полезной мощностью, млрд. руб.	2 702,3	281,43	32,13	104,22
Номинальный годовой валовой продукт в денежных единицах (ВВП), млрд. руб.	18 034,39	1 799,78	205,42	666,4
Спекулятивный капитал, не обеспеченный реальной (полезной) мощностью, млрд руб.	15 332,09	1 518,35	173,29	562,18
УПУЩЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ (2005 г.)				
Годовые потери мощности, ГВт	747,84	74,63	8,52	27,63
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ (2005 г.)				
Качество жизни, кВт/чел.	1,41	1,55	1,46	1,7
Качество жизни в денежных единицах, обеспеченных реальной мощностью, руб./чел.	12 690	13 950	13 140	15 300

$$\phi_i(T) = \phi_0(t) + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \eta_i(t) \cdot (\kappa_i(t) - 1) \cdot \frac{l_i(T)}{n_i(T)} \quad (\text{при } \varepsilon = 1); \quad (33)$$

где ϕ_1 — эффективность использования полной мощности на время T ;
 ϕ_0 — эффективность использования полной мощности на начальное время t ;

i — производственные процессы в региональном объекте ($i = 1, 2, \dots, m$);
 η_i — обобщенный коэффициент совершенства технологий (КСТ) в i -м производственном процессе на начальное время t ;

κ_i — коэффициент технологической эффективности новации в i -м производственном процессе на начальное время t ;

l_i — количество производственных объектов в i -м производственном процессе, на которых реализуется новация, на проектное время T ;

n_i — общее количество производственных объектов в i -м производственном процессе на проектное время T ;
 t — начальное время проектирования;
 T — диапазон планирования (проектное время).

Таким образом, проектирование устойчивого развития — это проектирование изменений в системе «природа — общество — человек», согласованное с законами исторического развития Человечества.

Очевидно, что для эффективного проектирования и управления устойчивым инновационным развитием необходимы не только специальная система проектирования, но и специальная система подготовки и переподготовки кадров.

8.7. МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА «ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ»

Проектирование устойчивого развития предполагает наличие подготовленных специалистов трех типов [35]:

- специалисты-исследователи;
- специалисты-конструкторы;
- специалисты-организаторы.

В рамках первой специализации — специалисты-исследователи имеют на «входе» материальные системы и исследуют взаимодействия и динамику этих систем. При этом в качестве системы выступает не отдельно «природа» или «общество или «человек», а система в целом, но на разных пространственных и временных уровнях. Специалист-исследователь, владея теорией и логикой проектирования, на выходе должен:

- сформулировать и оформить идеи;
- провести экспериментальную проверку;
- оценить ожидаемый эффект реализации идей на практике;
- оценить ближайшие и отдаленные последствия реализации идей.

В рамках второй специализации — специалист-конструктор имеет на входе проектные идеи, обеспечивающих развитие системы. Специалист-конструктор, владея теорией проектирования, на выходе осуществляет:

- разработку математической теории системы в форме алгоритмов и программных средств;
- разработку машинной технологии проектирования с учетом идей по изменению системы.

Нетрудно видеть, что наличие двух специализаций: 1) от системы к идее и 2) от идеи к системе обеспечивают технологический цикл проектирования изменений в системе «природа — общество — человек», ориентированных на ее устойчивое развитие. Но технологический цикл еще не есть полный цикл.

В рамках третьей специализации — специалисты-организаторы имеют на входе:

- определенную организацию в обществе;
- машинную технологию проектирования с учетом идей по изменению взаимодействий в системе «природа — общество — человек».

Специалист-организатор осуществляет:

- создание организационного проекта изменений в системе «природа — общество — человек», ориентированных на устойчивое развитие;
- организацию реализации этого проекта, включая контроль хода выполнения работ.

Организационный проект — это план действий по достижению целей устойчивого развития.

По существу в данном случае специалист организует функцию управления составлением и реализации целевых программ устойчивого развития, согласованных как с особенностями существующей организации в обществе, так и с естественной логикой его развития. Организация функции управления устойчивым развитием может быть осуществлена в любой предметной области: экологии, экономике, праве, политике.

Правила формирования плана действий и контроль его исполнения остаются неизменными. Изменяется содержание процесса взаимодействий и динамика системы «природа — общество — человек». Но эти изменения отслеживает специалист-исследователь, а коррективы в технологию проектирования вносит специалист-конструктор. С учетом этих изменений специалист-организатор формирует проект устойчивого развития в той или иной предметной области.

Здесь очень важно понять, что между «исследователями», «конструкторами» и «организаторами» нельзя разрывать связь. Разрыв этих связей означает разрушение целостного механизма научного обеспечения управления развитием. Эта связь образуется, прежде всего, тем, что есть единый язык, построенный на инвариантах природы — общества — человека, дающих возможность усиления роста полезной мощности общества за счет уменьшения потерь времени и энергии (а значит и денег), в том числе и на словопрения.

Естественно полагать, что чем больше специалистов, которые могут помочь обществу перейти к устойчивому развитию, тем лучше для общества.

И, тем не менее, специалистов в области проектирования и управления устойчивым развитием крайне мало. Много профессий и профессионалов, но крайне мало специалистов по устойчивому развитию.

Можно привести пример подготовки таких специалистов, обладающих профессиональными компетенциями в области проектирования и управления устойчивым инновационным развитием, в рамках Научной школы устойчивого развития и кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна», реализующих образовательную магистерскую программу «Проектное управление устойчивым развитием».

Целью магистерской программы «Проектное управление устойчивым развитием» является подготовка специалистов к самостоятельной управленческой и исследовательской работе в области проектирования и организации управления проектами устойчивого развития разнообразных социально-экономических и экологических систем разного уровня управления.

Магистерская программа содержит ряд оригинальных дисциплинарных блоков: Философия, методология, история и современные проблемы науки; Управление инновациями, безопасность и развитие; Теория, методология и технология проектирования устойчивого развития; Право, финансы, психология для управления проектами устойчивого развития; Научная экспертиза проектов устойчивого развития; Механизмы проектного финансирования устойчивого развития; Организация управления проектами социально-экономического развития и др.

Выпускники кафедры владеют знаниями и навыками лидера, способного:

- находить инновационные решения в условиях кризиса и рисков неэффективного управления развитием, адекватные современным тенденциям развития науки и техники;
- обосновывать, разрабатывать и реализовывать прорывные проекты устойчивого инновационного развития в различных областях знаний;
- эффективно организовать проектное управление устойчивым развитием в различных видах инновационной и информационной деятельности: научно-исследовательской, конструкторской, технологической, организаторской.

Кафедра готовит магистров к самостоятельной творческой работе в области проектирования и управления устойчивым инновационным развитием в системе «природа — общество — человек».

Кардинальное отличие специалистов — выпускников кафедры (исследователей, конструкторов и организаторов устойчивого развития) — от всевозможных других «профессий» состоит, прежде всего, в том, что они владеют *LT*-языком, снимающим междисциплинарный барьер, позволяющий «наводить мосты» между разными предметными областями и сливать конкретные решения на соответствие с естественными законами развития системы «природа — общество — человек».

8.8. НАУЧНАЯ ШКОЛА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В мире существует много различных научных школ. Принципиальное отличие Научной школы устойчивого развития от других в том, что она развивает и реализует идеи русской научной школы и открытый ее представителями закона сохранения развития Жизни как космопланетарного явления (С.А. Подолинский, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский, П.Г. Кузнецов).

Научная школа устойчивого развития (действует на базе Международного университета природы, общества и человека «Дубна») кардинально отличается от других центров принципиально иным подходом к проблеме устойчивого развития, поскольку ее идеология основана на использовании методов, в основе которых лежат общие законы Природы, выраженные в универсальных пространственно-временных мерах. Тематика работ Научной школы охватывает теоретические и методологические исследования, а также прикладные разработки по технологии проектирования и управления устойчивым развитием в различных областях: политика, экономика, экология, образование, наука, технологии, социальная сфера и др. Выпускает периодические электронные научные и образовательные издания по тематике устойчивого развития.

Научная школа, опираясь на мировое научное наследие, развивает и реализует идеи Русской научной школы, к которой принадлежат: М.В. Ломоносов (первый русский ученый-энциклопедист, автор всеобщего закона сохранения движения во всех формах его проявления), Н.А. Федоров (философия общего дела), Н.И. Лобачевский (геометрия), С.А. Подолинский (универсальная мера труда), В.В. Докучаев (энергетика почвы), И.М. Сеченов (физиология), А.М. Бутлеров (химия), Н.А. Умов (принцип уменьшения энтропии), Д.И. Менделеев (периодическая система химических элементов), К.А. Тимирязев (хлорофилл), А.Д. Нечволодов (экономика), И.И. Мечников (медицина), И.П. Павлов (физиология), К.Э. Циолковский (Космос), П.А. Флоренский (космическое сознание), А.Ф. Лосев (философия мифа, числа, сущности), А.А. Ухтомский (психология), В.И. Вернадский (принципы развития Космопланетарной Жизни), А.А. Богданов [8] (всеобщая организационная наука), А.Л. Чижевский (Космос — Живые системы) [76], Э.С. Бауэр (теоретическая биология), Н.Н. Федоровский (энергетические меры в геологии), А.И. Берг (физика, кибернетика), А.Н. Колмогоров (математика), А.Н. Крылов (инженерная физика), П.А. Сорокин (социология), Н.А. Козырев (астрономия), А.В. Яншин (геология), Н.Н. Моисеев (математика, кибернетика, коэволюция), Р.Л. Бартини (авиация, теоретическая физика, система универсальных ЛТ-величин), П.Г. Кузнецов (система инвариантов сохранения развития Жизни, универсальный язык описания законов Природы, закон сохранения мощности как общий закон Природы), В.В. Казна-

чиев (ноосферология), О.Л. Кузнецов и Б.Е. Большаков (мировоззрение, научная теория и методология проектирования устойчивого развития в системе «природа — общество — человек», ЛТ-принцип синтеза естественных, технических и социальных наук) [16].

Особенности русской научной школы и Научной школы устойчивого развития:

- Мироздание как открытая система.
- Единая система универсальных пространственно-временных мер.
- Жизнь как хроноцелостный космопланетарный процесс.
- Труд как космическое явление.
- Развитие как хроноцелостный процесс роста потока свободной энергии.
- Закон сохранения развития Жизни как космопланетарного явления.
- Синтез естественных, духовных и социальных процессов на законной основе универсальных мер и принципов.

В состав Научной школы входят:

- учащиеся и преподаватели школ, университетов, вузов;
- государственные служащие, эксперты, аналитики, журналисты, юристы, финансисты;
- сотрудники предприятий и организаций, институтов развития, научно-исследовательских институтов и центров;
- предприниматели-инноваторы, менеджеры по развитию, юристы, экономисты, финансисты, маркетологи, социологи, психологи, специалисты в области безопасности и развития предприятий с частной и смешанной собственностью.

С 2000 года базовой структурой, реализующей мероприятия Научной школы устойчивого развития, является кафедра устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна».

В 2006–2009 годах Научная школа получила и подтвердила статус ведущей научной школы России (НШ—9567.2006.9, НШ—1269.2008.9), имеющей международное признание в области устойчивого инновационного развития.

С 2002 года были организованы два постоянно действующих междисциплинарных семинара «Фундаментальные и прикладные проблемы устойчивого развития» и «Современные проблемы науки».

В деятельности Научной школы можно выделить восемь основных направлений, каждая из которых представляет творческий процесс, ориентированный на достижение главной цели Научной школы устойчивого развития: воспитание и образование; научно-исследовательская деятельность; конструкторско-технологическая деятельность; экспертная

деятельность; проектно-организаторская деятельность; инвестиционная деятельность; инновационно-предпринимательская деятельность; информационно-телекоммуникационная деятельность.

Главной целью Научной школы устойчивого развития является развитие Человека, которое дает ему возможность выдвигать и воплощать в жизнь идеи, реализация которых сохраняет рост и развитие жизнеспособности в системе «человек — общество — природа» в долгосрочной перспективе в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

Инновационные проекты Научной школы устойчивого развития поддерживаются Российской академией наук, Инженерной академией; реализуются рядом российских и зарубежных компаний.

8.9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

8.9.1. ВЫВОДЫ

1. Обобщающей идеей образования в интересах устойчивого развития выступает научное образование, нацеленное на подготовку магистров, способных создавать и реализовать научный инструментарий перехода к устойчивому развитию на любом уровне его применения и пригодным для использования как в государственном, так и частном секторах общества.
2. Синтез знаний в различных предметных областях является необходимым условием в подготовке магистров и в создании научного инструментария устойчивого развития социально-природных систем.
3. Процесс подготовки магистров по устойчивому развитию и процесс создания научного инструментария есть не два разных процесса, а две стороны единого творческого проектирования устойчивого развития в системе «природа — общество — человек».
4. Магистр по проектированию устойчивого развития должен владеть:
 - целостным научным мировоззрением, не противоречащим общим законам Природы;
 - основами научной теории и метода проектирования в системе «природа — общество — человек».

8.9.2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- Закон исторического развития Человечества;
- Творчество и Развитие;
- Междисциплинарный научный язык;
- Образование в области устойчивого развития;
- Концептуальное проектирование устойчивого развития;
- Нормативная база проектирования и управления устойчивым развитием;

- Специальное научное обеспечение устойчивого развития;
- Проектирование устойчивого развития;
- Научная школа устойчивого развития как институт реализации идей устойчивого развития.

8.9.3. ВОПРОСЫ

1. Какой вопрос является ключевым, без ответа на который невозможно вести плодотворное обсуждение путей перехода к устойчивому развитию?
2. Какая идея является путеводной нитью при рассмотрении системы «природа — общество — человек»?
3. Почему профессиональные языки не объединяют, а разъединяют людей?
4. В чем проявляются творческие задатки человека?
5. Почему творчество есть акт сотворения будущего?
6. Что объединяет и в чем качественное различие сознания, обыденного сознания, рассудка, разума?
7. Что является необходимым условием для перехода от обыденного сознания к разуму?
8. Как связаны творчество и развитие?
9. Что является ключевым фактором, способствующим переходу к устойчивому развитию?
10. В чем состоит суть концептуального проектирования устойчивого развития?

8.9.4. ЗАДАНИЯ

1. Объясните: почему, не имея знаний о законе исторического развития, можно с одинаковым успехом логически доказать справедливость прямо противоположных точек зрения? В качестве предмета для рассмотрения можно взять два прямо противоположных утверждения:
 - а) Мир изменяется в сторону хаоса;
 - б) Мир изменяется в сторону порядка.
2. Попробуйте объяснить, что такое труд и работа. Что есть общее и в чем различие?
3. Попробуйте опровергнуть это положение о том, что «труд сделал человека человеком».
4. Объясните: как Вы понимаете творчество? Являются ли профессии дизайнера, программиста, менеджера творческими?
5. Объясните, как Вы понимаете общность и различие таких понятий как сознание, рассудок (здравый смысл), разум.
6. Объясните, как связаны понятия «творчество» и «развитие». Что их объединяет?
7. Объясните: почему образование является ключевым фактором устойчивого развития?

8. Подумайте, что может дать человеку и обществу синтез научных знаний о системе «природа — общество — человек».
9. Объясните, почему без научного обеспечения невозможен переход к устойчивому развитию?
10. Попробуйте применить правила концептуального проектирования устойчивого развития. Рассчитайте универсальные показатели, характеризующие возможности, и сравните на примере группы стран.

8.9.5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002. — с. 137–153.
2. *Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф.* Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. — Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012. — с. 113–139.
3. *Большаков Б.Е.* Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — с. 208–234.
4. *Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.* Инженерия устойчивого развития. — М.: РАЕН, 2012. — с. 245–267.

ОБОБЩАЮЩИЕ ВЫВОДЫ

Мировоззрение устойчивого развития дает ответы на два принципиальных вопроса: зачем измерять и почему измерять.

ЗАЧЕМ НУЖНО ИЗМЕРЯТЬ?

1. Измерять нужно затем, чтобы была принципиальная возможность подвергнуть знание проверке: либо его подтвердить, либо опровергнуть, либо поставить под сомнение для более глубокого изучения вопроса.
2. Измерять нужно затем, чтобы практическую деятельность в различных предметных областях можно было согласовать с общими законами природы, являющихся общеобязательной частью научного мировоззрения.
3. Измерять нужно затем, чтобы можно было рассчитать не только ближайшие, но и отдаленные последствия при выборе проекта изменений в окружающей человека среде.
4. Измерять нужно затем, чтобы выжить и сохранить развитие системы, в которой мы все живем.

ПОЧЕМУ НУЖНО ИЗМЕРЯТЬ?

1. Уметь измерять нужно потому, что существуют факторы, которые препятствуют, и факторы, которые способствуют устойчивому развитию в системе «природа — общество — человек». Эти факторы нужно уметь соизмерить.
2. Основным фактором, препятствующим устойчивому развитию, является разрыв связей между знаниями, пониманием и умением делать реально работающие системы.
3. Основным фактором, способствующим устойчивому развитию, является творчество человека по совершенствованию орудий для своего жизнеобеспечения и развития.
4. Уметь измерять нужно и потому, что умный человек — это человек измеряющий. Задача образования — дать для этого необходимые знания, понимание, навыки и умения в профессиональной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы рассмотрели мировоззренческие аспекты проблемы устойчивого развития в системе «природа — общество — человек».

Обсуждая разнообразные философские, математические, естественнонаучные и гуманитарные аспекты проблемы, мы старались показать, что суть проблемы сохраняется на всех уровнях и срезах наших знаний об окружающем мире.

Настало время соединить в единое целое веру, знание, понимание, умение действовать и управлять на основе постижения и правильного применения универсальных мер-законов и, прежде всего, закона сохранения развития космопланетарной Жизни, выраженного на языке универсальных мер-законов.

Необходима радикальная диверсификация содержания образовательных программ на новой мировоззренческой основе — устойчивого развития Жизни.

Лучший способ сохранить страну и нашу Землю для будущих поколений — это формировать Человека, способного и реализующего свою способность к творчеству во имя сохранения развития Жизни.

В целях разрешения фундаментальных противоречий приоритетом должны стать прорывные проекты и технологии, дающие наибольший вклад в устойчивость развития Человека и планетарной Жизни.

Предложенные принципы кардинального изменения системы управления в интересах устойчивого развития Человека и общества могут обеспечить необходимую достаточность, адекватную внешним и внутренним угрозам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Арменский А.Е., Кочубей С.Э., Травин С.О., Устюгов В.В.* Экономика суверенной демократии: под общ. ред. Е.Г. Тарло. — М.: Социальный проект, 2007.
2. *Байзаков С.Б.* Вопросы и ответы: может ли энергия стать мерой валют//Экономика. Финансы. Исследования (ЭФИ): вып. № 2(18). — Астана, 2010. — с. 49–61.
3. *Бартини Р.Л.* Некоторые соотношения между физическими константами//Доклады Академии Наук СССР: том 163 №4. — М., 1965. — с. 861–864.
4. *Бартини Р.Л., Кузнецов П.Г.* Множественность геометрий и множественность физик. — Брянск, 1974. — 21 с.
5. *Бауэр Э.С.* Теоретическая биология. — М., 1935.
6. *Бернал Дж.* История развития техники с древнейших времен. — 1962.
7. *Беш К.* Экономическая география. — М., 1970.
8. *Богданов А.А.* Тектология: Всеобщая организационная наука. — М., 2003.
9. *Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф.* Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. — Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012. — 216 с.
10. *Большаков Б.Е.* Закон природы или как работает Пространство — Время. — Москва — Дубна: РАЕН — МУПОЧ, 2002. — 265 с.
11. *Большаков Б.Е.* Законы сохранения и изменения в биосфере-ноосфере. — М.: ВНИИСИ АН СССР, 1990. — 72 с.
12. *Большаков Б.Е.* История и методология науки: учеб.-мет. пособие// Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование», режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>, свободный (Reg. № 63289/04-2010), 2010.
13. *Большаков Б.Е.* Мировой кризис и стратегия устойчивого развития// Вестник РАЕН: том 9 № 3. — М.: РАЕН, 2009.
14. *Большаков Б.Е.* Моделирование основных тенденций мирового технологического развития//Устойчивое инновационное развитие:

- проектирование и управление: том 6 №4 (9), 2010. — [Электронный ресурс], режим доступа: www.rupravlennie.ru, свободный.
15. *Большаков Б.Е.* Мощность как мера в экономике//Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика: вып. 2 (5), 2010. — [Электронный ресурс], режим доступа: www.ugazvitie.ru, свободный.
 16. *Большаков Б.Е.* Наука устойчивого развития Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — 262 с.
 17. *Большаков Б.Е.* Проблема измерения процесса труда: анализ критики Ф. Энгельсом взглядов С.А. Подолинского//Вестник РАЕН: том 10 № 2. — М.: РАЕН, 2010. — с. 129–135.
 18. *Большаков Б.Е.* Современные проблемы науки: учеб.-мет. пособие // Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование», режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>, свободный (Рег. № 63288/04-2010), 2010.
 19. *Большаков Б.Е.* Теория и методология взаимодействия в системе общество-природа. — М.: ВИНТИ, 1989.
 20. *Большаков Б.Е.* Теория и методология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учеб.-мет. пособие //Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов «Российское образование», режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>, свободный (Рег. 63286/04-2010), 2010.
 21. *Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.* Инженерия устойчивого развития. — М.: РАЕН, 2012. — 507 с.
 22. *Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.* Развитие натурфилософских идей М.В.Ломоносова в Научной школе устойчивого развития//Вестник РАЕН: том 11 №3. — М.: РАЕН, 2011.
 23. *Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.* Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний// Вестник РАЕН: том 10 № 3. — М.: РАЕН, 2010. — с. 3–9
 24. *Большаков Б.Е., Рябкова С.А.* Возникновение и проблемы вхождения понятия «Устойчивое развитие» в мировую политику и науку// Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика/Приложение к журналу «Перспективные научно-образовательные программы и пособия»: вып. № 1, 2009. — [Электронный ресурс], режим доступа: www.ugazvitie.ru, свободный.
 25. *Вернадский В.И.* Живое вещество. — М.: Наука, 1978.
 26. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М., 1987.
 27. *Гареев Ф.А.* Концепция универсальности принципа резонансной синхронизации Гюйгенса. — Новосибирск, 2001.
 28. *Гордина Л.С.* Ноосферная этико-экологическая Конституция Человечества. — Астана, 2010.
 29. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (КОСР). Наше общее будущее. — М., 1989.

30. *Доронина О.Д., Кузнецов О.Л., Рахманин Ю.А.* Стратегия ООН для устойчивого развития в условиях глобализации. — М.: РАЕН, 2005.
31. *Искаков Н.А.* Устойчивое развитие: наука и практика. — М.: РАЕН, 2009.
32. *Кант И.* Мысли о вечном. — Калининград: Янтарный сказ, 2009.
33. *Капица С.П., Курдюмов П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего. — М.: Эдиториал УРСС, 2001.
34. *Крон Г.* Тензорный анализ сетей. — М., 1980.
35. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа — общество — человек»: учебное пособие (гриф Министерства образования РФ). — СПб.: Гуманистика, 2002.
36. *Кузнецов О.Л.* Система природа — общество — человек: философия развития через взаимодействия. — М.: РАЕН, 2010.
37. *Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е.* Начала теории устойчивого развития в системе природа — общество — человек // Вестник Международного университета природы, общества и человека «Дубна»: вып. № 2. — Дубна: МУПОЧ, 2000.
38. *Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е.* Синтез естественных и гуманитарных наук. — Дубна: МУПОЧ, 2001.
39. *Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е.* Система природа — общество — человек: устойчивое развитие. — М.: Ноосфера, 2000.
40. *Кузнецов П.Г.* Возможности энергетического анализа основ организации общественного производства. — М., 1968.
41. *Кузнецов П.Г.* Искусственный интеллект и разум человеческой популяции. — М., 1975.
42. *Кузнецов П.Г.* О противоречии между первым и вторым законами термодинамики. — М., 1959.
43. *Кузнецов П.Г.* Универсальный язык для формального описания физических законов. — М., 1973.
44. *Кулакова М.А.* Волновые принципы организации природных систем. — Алматы: НЦ НТИ, 2008.
45. *Ларуш Л.* Физическая экономика как платоновская эпистемологическая основа всех отраслей человеческого знания. — М.: Научная книга, 1997.
46. *Лейбниц Г.* Собрание сочинений: том 2. — М., 1986.
47. *Ломоносов М. В.* Малая энциклопедия. — М., 1985.
48. *Максвелл Дж.* Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. — М., 1954.
49. *Маркс К.* Избранные сочинения: том 19. — М. 1979.
50. *Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандес И.* За пределами роста. — М., 1994.
51. *Моисеев Н.Н.* Быть или не быть Человечеству? — М., 1999.
52. *Моисеев Н.Н.* Универсум. Информация. Общество. — М., 2001.
53. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). — М., 1989.

54. *Николис Г., Пригожин И.* Самоорганизация в неравновесных системах. — М., 1979.
55. *Образцова Р.Н., Кузнецов П.Г., Пшеничников С.Б.* Инженерно-экономический анализ транспортных систем. — М., 1996.
56. *Одум Э.* Энергетический базис человека. — М., 1978.
57. ООН Экономический и Социальный Совет. Статистическая комиссия. 18 сессия. Док. E/C3/452. 14 июня 1974 г. Статистика окружающей среды. — М., 1978.
58. *Петров А.Е.* Тензорный метод двойственных сетей и управление устойчивым развитием. — М.: ЦИТвП, 2007.
59. *Печуркин Н.С.* Энергия и жизнь. — М., 1988.
60. *Пивоваров А.Н.* Модель будущей экономики Казахстана. — М., 2005.
61. *Подолинский С.А.* Труд человека и его отношение к распределению энергии на нашей планете. — М., 1880.
62. *Половинкин А.И.* Законы строения и развития техники. — М., 1985.
63. *Пригожин И.* Порядок из хаоса. — М., 1986.
64. *Родина Е.М.* Экологическая стратегия устойчивого развития. — Бишкек, 2006.
65. *Сарсенбай Н.А., Соколов В.А.* Законы природы и судьба цивилизации. — Брест, 2008.
66. *Тайсаева В.Т.* Энергоэффективные технологии жизнеобеспечения с солнечными системами теплоснабжения. — М., 2007.
67. *Тойнби А.* Постигание истории. — М.: Прогресс, 1991.
68. *Ульянов С.В., Литвинцева Л.В., Добрынин В.Н., Мишин А.А.* Интеллектуальное робастное управление: технология мягких вычислений. — М., 2011.
69. *Федоровский Н.М.* Классификация полезных ископаемых по энергетическим показателям. — М., 1935
70. *Фейнман* Лекции по физике: том 3. — М., 1987.
71. *Ходаковский И.Л.* Взаимосвязь перехода биосферы в нообиосферу с демографическим переходом//В книге В.И. Вернадский и современность. — М., 2003.
72. *Хосе Аргуэльлес.* Фактор Майя. Внетехнологический путь. — М., 2002.
73. *Чернавский Д.С.* Проблемы происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики. — М., 2000.
74. *Черняев А.Ф.* Что творится с погодой? — М., 2007.
75. *Чесноков В.С.* О жизни и творчестве С.А. Подолинского. — М., 2000.
76. *Чижевский А.А.* Земное эхо солнечных бурь. — М.: Мысль, 1976.
77. *Энгельс Ф.* Диалектика природы: избранные сочинения. — М., 1979.
78. *Эшби У.Р.* Система умственных усилителей. — 1956.
79. *Яковец Ю.В.* История цивилизаций. — 1997.
80. *Ayres R.V.* The future of Technological Forecasting//Technological Forecasting and Social Change. — 1989.
81. *Bolschakov B., Vdovichenko L.* Problemas de simulacion de las relaciones internacionales en las terminas de magnitudes fisicamente mensurables.

- XI Congreso mundial de la Asociacion Internacional de la Ciencia Politica.
— М., 1979.
82. *Bolshakov B.E., Kuznetsov O.L.* Sustainable development: Natural and Scientific principles. — St Petersburg: «Gumanistika», 2002.
 83. *Callaghan P.W., Probert S.D.* Energy and Economics//Applied Energy. — 1981.
 84. *Cole S.* World Models Their Progress and Applicability//Jutres. — 1974.
 85. *Coleman J.C.* Introduction to mathematical sociology. — Illinois: The Free Press, 1964.
 86. *Cook E.* The flow of energy in an industrial society//Scientific American. — 1971.
 87. *Cottroll F.* Energy and society: the relation between energy, social change and economic development. — N.-Y., 1985.
 88. *Dawson J.* Commercial Distribution in Europe. — 1982.
 89. *Delamotte J. Takezava Sh.I.* Quality of Working Life in international perspective. — Geneva, 1984.
 90. *Doyly M.* Steady State Economics. — San Francisco, 1977.
 91. *Peccei A.* The Human Quality. Program Press — 1999.
 92. *Prigogine J.* Introduction to thermodynamics of irreversible process. — Springfield, 1955.
 93. Psychological Foundation of Economic Behavior. — N.-Y., 2008.
 94. Quantitative Economics and Development. — N.-Y., 1980.
 95. Stable populations corresponding to the UN Model Life tables. — N.-Y., 2005.
 96. Survey of Energy Resources. — 1970–2006.
 97. Sustainable Development and the Future of Cities — Bernd Hamm и Pandurang K. Muttagi, Intermediate Technology. — 2008.
 98. Sustainable Development Strategies A Resource Book Compiled by: Barry Dalal-Clayton and Stephen Bass of IIED for UNDP and OECD. — 2009.

ГЛОССАРИЙ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ НАУКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

А

- *Антидиссипативные процессы* — процессы накопления, доминируют процессы удаления от равновесия и накопления свободной энергии; способность системы совершать внешнюю работу растет во времени, а мощность потерь убывает.
- *Алгоритм* — это сеть работ и связей между ними, соединяющая исходную, конечную и требуемую системы координат, записанная на логическом языке.
- *Алфавит теории* — упорядоченный список символов (букв и знаков), которые будут использоваться для написания текстов теории.

Б

- *База знаний* — это проективное пространство понятий, логически увязанных между собой и допускающих преобразования по определенным правилам.
- *База научных знаний* — это база знаний, организованных в многомерную сеть n -матриц, преобразуемых по определенным правилам.
- *Базовый принцип устойчивого развития в единицах мощности* — устойчивое развитие есть хроноцелостный процесс, в котором имеет место неубывающий темп роста полезной мощности системы в длительной перспективе.

В

- *Величина* — это измеритель свойств системы, где качественные свойства определяются именем, размерностью и единицей измерения, а ко-

личественные свойства — численным значением измеряемой величины.

Математическая величина — это величина с мерой пространственных единиц.

Физическая величина — это величина с мерой пространственно-временных единиц.

Время — многомерная длительность, обладающая приникающей способностью в Пространство.

— *Временные (переменные) аксиомы* — неявные аксиомы или условия, границы применения, ограничения теории.

— *Возросшая мощность* — есть указание на удовлетворенную потребность, реализованный интерес, намерение.

— *Воля* — это способность совершать действие с нужной скоростью в определенное время и в определенном месте (или в определенном направлении).

— *Высшей формой знания*, дающего возможность целенаправленного изменения системы, является проектирование или организации будущего системы.

— *Вычисление* — операции с числом.

Г

— *Группа преобразований* — сеть правил преобразования, связанных с одним и тем же инвариантом.

Д

— *Данные* (data) — это не подвергшиеся обработке факты (отдельные символы), имеющие отношение к определенному событию; являются материалом для последующих преобразований. Основные виды обработки данных — это их анализ и синтез с последующим преобразованием в информацию.

— *Диссипативные процессы* — процессы рассеивания энергии; способность системы совершать внешнюю работу убывает во времени, а мощность потерь растет.

— *Димензиальность* (dimension) — это измерение в смысле измерения пространства (например, third dimension — третье измерение). В работе Р.А. Бартини димензиальный объем D^n определяется так: $D^n = c^\gamma \cdot T^{n-\gamma}$, где n — сумма показателей (целых чисел) мерностей в формуле размерности; c — фундаментальное отношение l/t ; T — радикал размерности; n, γ — целые числа. Понятие LT -димензиальность D^n или LT -димензиальный объем объединяет три качественных параметра $[L^k T^i]$ — величины: единицу измерения ($см^k \cdot сек^i$), суммарную мерность ($n = k + i$) и размерность $[L^k T^i]$ -величины.

— *Доказательство для диалектики* — принятие с необходимостью того, что в математике будет называться аксиомой.

— *Доказательство для математики* — то, что следует из аксиом.

Е

— *Естественная мера* — мера, выраженная в терминах физических величин.

— *Единый язык* — язык, построенный на инвариантах системы «природа — общество — человек».

189

Ж

— *Живое вещество* — это открытая планетарная система космического процесса — циклический, волновой, динамический, геологически вечный процесс, протекающий на поверхности Земли около 4 миллиардов лет. Живое вещество охватывает все формы жизни на протяжении всей истории, живое вещество — не столько тело, сколько — антидиссипативный процесс.

Природные процессы живого вещества в их отражении в биосфере увеличивают свободную энергию биосферы — первый биогеохимический принцип (В.И. Вернадский).

— *Жизнь* — это космопланетарный процесс с доминированием потоков концентрации над процессами рассеяния потоков энергии во времени и пространстве.

— *Живая система* — открытая система, способная совершать внешнюю работу во времени и пространстве. Система, неспособная совершать внешнюю работу, является косной (мертвой) системой.

З

— *Закон* — это категория для обозначения общности в связях разнообразных явлений, того, что сохраняется в глубине наблюдаемой смены явлений, инвариантный объект тождественный сам себе. В основе закона лежит знание, не зависящее от хода времени и частных точек зрения, общеобязательное для всех и каждого человека

— *Закон Природы* — эмпирическое обобщение — правило, на которое не действует время, утверждающее, что определенная пространственно-временная величина является инвариантом в определенном классе систем (явлений) — все изменяется (количественно) и остается неизменным (в рамках определенного качества). Инвариант — то, что остается без изменений при преобразовании координат.

— *Закон сохранения мощности* — полная мощность равна сумме полезной мощности и мощности потерь (Дж. Максвелл, Г. Крон, П.Г. Кузнецов).

— *Закон технологического развития* — новая технология приходит на смену старой, если она обеспечивает выполнение заданной функции с меньшими потерями мощности, то есть с большим обобщенным коэффициентом совершенства технологии.

- *Закон научно-технического прогресса* — новое средство приходит на смену старому, если оно обеспечивает выполнение заданной функции более экономично — с меньшими потерями мощности, то есть с меньшим риском для устойчивого развития.
 - *Закон устойчивой неравновесности* — ускорение роста свободной энергии за счет повышения эффективности использования полной мощности системы, то есть повышения скорости ее оборачиваемости с уменьшением мощности потерь на каждом цикле процесса.
 - *Закон возвышения потребностей* — чем меньше рабочего времени требуется обществу для удовлетворения неисчезающих потребностей, тем большим свободным временем оно будет располагать для удовлетворения новых потребностей — как текущих, так и будущих.
 - *Закон сохранения Жизни* — это хроноцелостный процесс сохранения доминирования потоков концентрации над процессами рассеяния потоков энергии во времени и пространстве.
 - *Закон развития Жизни* — это хроноцелостный процесс сохранения неубывающих темпов роста полезной мощности системы «Жизнь» во времени и пространстве.
 - *Замкнутая система* — это такая система, которая не способна к обмену энергией с другими системами, и собственная энергия которой сохраняется не только качественно (как размерность), но и количественно.
 - *Знание* — результат творческой деятельности человека, единство формы (вопроса) и содержания (ответа).
- Знание* — отображение реальности и ее законов в понятиях, принципах, закономерностях, образующих систему знаниевых инструментов, где инструментами знания являются мировоззрение — теория — технология — проект — система.
- *Закон той или иной предметной области*, например, физический закон, является инвариантом количественной определенности *LT*-величины, требующей сохранения измеренного численного значения величины при всех ее допустимых преобразованиях в заданной формулой закона системе координат. Законы разных предметных областей являются проекцией общего закона Природы в ту или иную частную систему координат. В этом смысле общий закон Природы — это класс законов, объединяющий множество конкретных законов разных предметных областей, удовлетворяющих требованию пространственно-временной соразмерности или *LT*-димензиальной достаточности.
- Тенденция* приобретает статус закономерности, если установлена ее связь с законом.
- *Задача* — это система с тремя элементами; «вход», «выход», «процесс», где «вход» — это исходная система координат, «выход» — конечная, требуемая система координат, «процесс» — это план или алгоритм решения задачи.

Задача поставлена, когда заданы два элемента системы. Задача не поставлена, если неизвестно более двух элементов. Решенная задача — есть результат преобразования исходной в конечную (требуемую) систему координат. Формализовать задачу — значит выразить в терминах измеримых величин исходную систему координат и процедуры решения задачи.

— *Земля* — это пространственно ограниченная открытая планетарная система, непрерывно обменивающаяся потоками энергии с космической средой, что и обеспечивает ее движение в Пространстве–Времени.

И

— *Инвариант* — это то, что не зависит от выбранной системы координат, сохраняется при всевозможных изменениях (преобразованиях) системы. Это закон сохранения системы — правило устойчивости системы.

Инвариант в физике — закон, принцип, не меняющийся при переходе от одного объекта к другому в определенном классе объектов. В *LT*-системе таким принципом является принцип соразмерности *LT*-величин.

Инвариант в математике — функция от координат преобразуемой величины, не изменяющая своего значения при данной совокупности преобразования этой величины.

Инвариант процесса исторического развития — рост возможностей Человечества.

— *Интуитивная теория* — теория, изложенная на естественном языке без указания меры и измерительной процедуры.

— *Интуитивное мировоззрение* — отношение к миру, опирающееся на знание законов, не имеющих естественной меры (законы религии, обыденной жизни, искусства).

— *Инновационное развитие* — развитие за счет повышения эффективности использования ресурсов посредством реализации более совершенных технологий, дающих больший эффект.

— *Измерение* — операции с величиной.

Измеритель — величина — является универсальной, если выражена в терминах пространственно-временных величин. Измеритель является устойчивым, если он является инвариантом в определенном классе систем.

— *Информация* (information) — это обработанные данные, которые отвечают на вопросы «кто?», «что?», «где?», «когда?». Основной вид обработки информации — управление материалами, облегчающими ее поиск, использование и восприятие.

Объективная информация — это значения показателей, полученных в результате измерения с использованием физических величин и законов.

Субъективная информация — это значения показателей, не имеющих меры.

- *Инновация* — это конечный результат внедрения новшеств с целью изменения объекта управления и получения экономического, социального, экологического, научно-технического или другого вида эффекта. Инновация — новация на стадии реализации, дающая эффект.

К

- *Качество* — это то, внутри чего различия только количественные. Каждая пространственно-временная величина есть качество.
- *Количество* — это число, определяемое отношением измеряемой величины к единице измерения этой величины.
- *Критический период* — это такое состояние отношений между конкурирующими системами, которое возникает в процессе их развития и характеризует примерное равенство их полных мощностей.

Л

- *Логика проектирования* — это мышление, формирующее проект будущей системы.

М

- *Материализованной формой знания*, дающего умение делать, является технология как механизм преобразования элементов системы по определенным правилам.
- *Маркетинг* — это деятельность по созданию плана реализации потока товаров и услуг от производителя к потребителю.
- Маркетинг* — это инструмент (план), связывающий производителей и потребителей и представляющий собой совокупность методов анализа потребностей и возможностей системы и среды.
- *Математический закон* — утверждение об инвариантности математической величины, описываемый некоторой функцией.
- *Меновая стоимость* — количественное отношение, в котором потребительная стоимость одного рода обменивается на потребительную стоимость другого рода.
- *Метод* — правила вывода в процессе решения задачи.
- *Мера* — это единство качественных и количественных свойств системы, выраженных в терминах измеряемой величины. Мера — это единица измерения.
- *Мировоззрение* — это отношение к миру, основанное на знании истин. *Мировоззрение*, теория и технология есть стороны единого творческого процесса проектирования или организации будущей системы «природа — общество — человек».
- *Модель* — соразмерное и соизмеренное с объектом описание, которое позволяет объяснять и предсказывать поведение объекта. Модель в от-

- личие от теории может не содержать постоянные аксиомы (законы), но обязательно — переменные, то есть заданные условия.
- *Мощность* — это энергия в единицу времени, работоспособность в единицу времени, возможность действовать во времени.
 - *Мощность валюты* — энергообеспеченность денежной единицы, определяемая отношением годового валового продукта, выраженного в единицах мощности к годовому валовому продукту, выраженному в номинальных денежных единицах и очищенному от инфляции.
 - *Методология* — это совокупность познавательных средств, используемых для ответа на вопрос «как получить знание». *Методология* — наука о методе или логика метода. Метод дает возможность получать новое знание и проектировать развитие системы.

Н

- *Научная теория* — это система универсальных высказываний (подающихся экспериментальной проверке и логической верификации), позволяющих: объяснять сущность, предсказывать тенденции развития системы, получать, как следствие, рекомендации по проектированию технологий устойчивого развития социально-природных систем.
 - *Научное знание* — это знание с мерой, дающее возможность осуществить независимую экспериментальную проверку знания.
 - *Научное мировоззрение* — это отношение к миру, опирающееся на знание законов (истин), выраженных в естественных мерах, проверенных временем и подтвержденных практикой.
 - *Неустойчивое развитие* — развитие, если оно не является исторически хроноцелостным: имеет место выполнение условий развития в текущее время, но не выполняются условия сохранения развития в будущем.
 - *Ноосфера* — сфера разума. Разум — это развитый ум. Ум — это измерение. Следовательно, разум — это развитое измерение. Ноосфера — это сфера развитого измерения.
 - *Нормативная база ускоренного социально-экономического развития* — система стандартов (норм-мер), удовлетворяющих требованиям устойчивого инновационного развития, на основе которых разрабатываются социально-экономические нормативы, включая: показатели, критерии, законы и правила оценки результатов работ.
 - *Новое знание* — это новый результат в фундаментальных и прикладных исследованиях, дающий дополнительный (по сравнению со «старым» знанием) эффект.
 - *Новация* (novation) — это новый способ, метод, новая система, приводящие к новому, более высокому результату — эффекту.
- Новация* фиксирует сам факт нового: novus — новый, то есть «впервые или недавно появившийся», «до сих пор не бывший», «неведомый», «относящийся к данному времени как к исходному моменту»

— то есть раннее неизвестный или забытый (утерянный). В словаре С.И. Ожегова есть термин «новация» — нечто новое или новшество — новый метод, новая система. В словаре В.И. Даля «новшество» рассматривается как появление нового; отмечается, что это только русское слово, которое появилось в русском языке до начала XVIII века (1704 год).

- *Новшество* — оформленный результат фундаментальных, прикладных исследований, разработок или экспериментальных работ в какой-либо сфере деятельности по повышению ее эффективности. Новшества могут оформляться в виде открытий, изобретений патентов, товарных знаков, рационализаторских предложений, научных подходов или принципов, документа (стандарта, рекомендаций, методики).
- *Неопределенность* — это имя показателя(лей), значение которого(ых) отсутствует, но необходимо для определения состояния системы.
- *Непредвиденная ситуация* — это ситуация, параметры которой выходят за рамки принятых граничных условий, предусмотренных альтернативами возможных решений проблемы.

О

- *Обобщающей формой веры и знания* является мировоззрение как отношение к окружающему миру.
- *Обобщающей формой знания*, дающего понимание, является теория как система высказываний, объясняющих сущность системы и дающих возможность предсказывать тенденции ее развития.
- *Общий закон Природы* — это не просто сложение известных в мире законов естественных наук. Это то общее, что объединяет научные знания о законах реального мира. Сущностью «общего» является понятие инвариант как то, что сохраняется в глубине наблюдаемой смены явлений, наблюдаемых изменений.

В философии — это принцип «все изменяется количественно, но остается неизменным качественно в определенных пространственно-временных границах».

В естественных науках на понятие «инвариант» накладываются дополнительные ограничения, связанные с сохранением качественной и количественной определенности базовой группы свойств, относительно которых все другие свойства являются производными. В ЛТ-системе такими базовыми свойствами являются «многомерная протяженность» $[L^R]$ и «многомерная длительность» $[T^S]$, связанные между собой $[L^R T^S]$ -величинами как качественно-количественными сущностями.

Общий закон Природы — это, прежде всего, сохранение качества, внутри которого изменения только количественные. Качество определяется ЛТ-димензиальностью величины, сохраняющей неизменными единицу измерения, суммарную мерность и пространственно-временные

границы ее $[L^R T^S]$ -размерности. Переход из одного качества в другое — это изменение пространственно-временных границ, переход к другой LT -величине с иной размерностью. Стандартная форма записи общего закона Природы выглядит так: $D^{R+S} = [L^R T^S] = const.$

Общий закон Природы является инвариантом качественной определенности LT -величины, требующей сохранения неизменными единицы измерения, суммарной мерности и ее размерности, то есть сохранения неизменной LT -димензиальности пространственно-временной величины.

Общих законов Природы существует столько, сколько существует инвариантов — качеств, выраженных на LT -языке. На сегодня в LT -системе существует их счетное количество, но по мере развития научной мысли их число будет возрастать, все глубже и шире охватывая систему «природа — общество — человек». Совместно с конкретными законами предметных областей, выраженными на LT -языке, образуется *система общих законов Природы*.

П

— *План* — это сеть работ по достижению цели, в которой не должно быть лишних или забытых работ. Эта сеть состоит из двух списков: списка работ и списка связей между работами. Если нет потребителя работы — данная работа является лишней. Если нет источника работы — данная работа является забытой.

— *Политология* — предметная область, изучающая различные формы деятельности по обеспечению власти.

— *Показатель* — это величина с именем и мерой, выражающая определенное свойство управляемой системы.

— *Потребность* — это необходимая потенциальная или реальная возможность (мощность), которая в данное время отсутствует, но которую субъекту необходимо иметь в будущем.

— *Постоянные аксиомы теории* — истинные высказывания данной теории (законы сохранения).

— *Практика* — то, что существовало и существует в реальном мире. «Сухим остатком» практики является общий закон Природы.

— *Прикладная научная теория* — это научная теория, изложенная в терминах и понятиях с указанием меры и измерительной процедуры. Структура прикладной научной теории: язык, аксиоматика, правила вывода, следствия.

Язык — система терминов и понятий, отражающих сущность и закономерности развития социально-природных систем.

Аксиоматика — исходные принципы-законы, утверждения, принятые в теории правильными.

Правила вывода — методы (модели, алгоритмы) получения следствий — предсказаний теории, не противоречащих исходным принципам тео-

рии.

Следствия — предсказания: выводы, полученные по правилам теории.

Этапы создания прикладной научной теории:

- *Обоснование системы мер.*
- *Формирование языка.*
- *Обоснование исходных предположений — постулатов.*
- *Формирование аксиоматики.*
- *Обоснование правил — критериев вывода следствий.*
- *Разработка алгоритмов получения следствий.*
- *Получение следствий — предсказаний.*

— *Принцип живучести или сохранение развития:* «В ходе геологического времени растет мощность выявления живого вещества в биосфере» (В.И. Вернадский).

— *Принцип целесообразной деятельности* — деятельность человека удовлетворяет требованиям целесообразности тогда и только тогда, когда результат этой деятельности приводит к увеличению его полезной мощности, или к уменьшению необходимого времени на выполнение работы.

— *Принцип соизмеримости* — в определенной системе измерений величины называются соизмеримыми, если удовлетворяют двум требованиям: имеют общую физическую размерность; отношение их численных значений является рациональным числом.

— *Принцип соразмерности* — принцип сохранения LT -размерности в процессе преобразований установленной системой координат.

— *Принцип гармонии состояния* — требование соразмерности, соизмеримости и золотого сечения как гармонии между целым и частью.

— *Принцип устойчивого развития* — необходимость согласования решений в различных предметных областях с общими законами сохранения развития живой Природы.

— *Принцип устойчивой неравновесности* — все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия (Э.С. Бауэр).

— *Продукт* — это результат труда, определяемый произведением времени и мощности, затраченных в процессе труда.

— *Проект* — это идеальный образ будущих изменений проектируемого объекта в ограниченном времени и пространстве с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода ресурсов и специальной организацией.

Проект содержит обоснование и описание конструкции будущей системы в форме ответов на восемь взаимосвязанных вопросов:

- *Зачем нужна проектируемая система?*
- *Почему ее требуется создать?*
- *Кто ее будет создавать и использовать?*

- Где будет осуществляться создание и реализация системы?
- Когда, в какие сроки будет начато и завершено создание системы?
- Что есть объект проектирования?
- Как обеспечить переход к тому, что требуется проектом?
- Сколько требуется ресурсов и сколько будет получено в результате реализации проекта?

— *Проект устойчивого развития* — это идеальный образ будущего изменения проектируемого объекта в ограниченном времени и пространстве с установленными требованиями устойчивого развития к качеству результатов и используемым технологиям, возможными рамками расхода ресурсов и специальной организацией.

— *Проектирование* — прежде всего творческий процесс создания и реализации систем, обеспечивающих возможность удовлетворять ту или иную потребность общества. Создание таких систем делает возможным то, что до этого считалось невозможным.

Цель проектирования — внести определенные изменения в окружающий нас мир так, чтобы мир сохранил свое развитие.

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.

Проектирование системы — есть создание прикладной теории, которая будет реализована в «железе» (П.Г. Кузнецов). Конструктор, создающий ту или иную систему, думает, что он конструирует технологическое средство, на самом деле он создает новую теорию, технологию, проект, систему, которые на заданные входы дают заданные выходы.

— *Проектное управление устойчивым развитием* — это профессиональное управление изменениями, удовлетворяющими требованиям устойчивого развития с применением технологий устойчивого развития.

— *Пространство* — многомерная протяженность, обладающая проникающей способностью во Время.

— *Пространственно-временная величина* $L^R T^S$ — это произведение целочисленных степеней длины L^R и времени T^S , где R, S — целые положительные и отрицательные числа $-\infty < R < +\infty$ и $-\infty < S < +\infty$. Упорядоченная совокупность пространственно-временных величин, устанавливающая их взаимосвязи, образует *LT-систему*. Единицами измерения в *LT-системе* являются $см^R \cdot сек^S$.

Р

— *Работа (технологическая)* — деятельность, мерой которой является произведение рабочего времени на полную мощность и КПД технологий.

— *Размерность математическая* — степень меры математической величины.

Размерность физическая — степень меры физической величины.

LT-размерность — это степени длины L^R и времени T^S пространственно-временной величины $L^R T^S$. Для обозначения физической размерности используются квадратные скобки [], введенные Дж. Максвеллом (1855), тем самым обращая внимание на качественную определенность физической величины.

— *Реализованная или экономическая возможность* — это суммарный продукт, произведенный за определенное время, обеспеченный потребителем и выраженный в единицах мощности.

— *Реальная возможность* — суммарное производство товаров и услуг за определенное время в единицах мощности.

— *Рост* — увеличение возможностей социально-экономической системы в основном за счет роста потребления ресурсов из внешней среды (социальной и природной), а не за счет увеличения эффективности использования имеющихся внутренних ресурсов системы.

— *Развитие* — рост возможностей системы в основном за счет повышения эффективности использования внутренних ресурсов, а не за счет увеличения потребления ресурсов из внешней среды.

С

— *Связь* (или отношение) — это понятие, которое обеспечивает существование системы.

Словесно-вербальная связь — словесно сформулированное утверждение, которое устанавливает связь между понятиями системы с их значением и обозначением (символом). Обычно устанавливается вербально.

Логическая связь — связь, существующая между исходными и выводимыми утверждениями, в форме умозаключений: дедукция, индукция и аналогия. Такая связь соединяет только рядом стоящие объекты.

Контекстно свободная или математическая связь — это связь, устанавливающая зависимость одного параметра (элемента) системы от другого посредством правила соответствия — преобразования. Устанавливается на основе статистики о поведении исследуемых параметров системы. Выражается в виде математической формулы или функции одной или нескольких переменных, независимых от физически изменяемых величин.

Контекстно связная или физическая связь с реальным миром — это связь, которая устанавливает математическую зависимость между параметрами системы, имеющими физическую интерпретацию, выраженную определенной математической формулой в терминах универсальных устойчивых величин.

— *Свободная энергия* — энергия, которая способна совершать работу.

— *Свойство неравновесных систем* — эволюция во времени, то есть спо-

- способность с течением времени совершать внешнюю работу (внешние потоки не уравновешены внутренними).
- *Свойство равновесных систем* — не эволюционировать во времени, то есть неспособность совершать внешнюю работу (все внешние потоки уравновешены внутренними).
 - *Социальное время* — это время, которое общество расходует на удовлетворение той или иной общественной потребности.
- Необходимое социальное время* — такая часть полного бюджета социального времени, которую общество расходовало, расходует и будет расходовать на восстановление того, что астрономическое время разрушает.
- *Связная энергия* — энергии, не способная к дальнейшим преобразованиям, интеграл от мощности потерь, «отработанная» энергия.
 - *Сеть* — это система, в которой протекают процессы — потоки, соединяющие ее элементы.
 - *Система* — группа преобразований с инвариантом, где в качестве инвариантов выступают устойчивые универсальные меры-законы, определяющие пространственно-временные границы системы в окружающей ее среде. Выделить систему — это, прежде всего, установить ее пространственно-временные границы, то есть определить ее «качество», внутри которого изменения только количественные.
- Система* — это часть целого (мира) с выделенными пространственно-временными границами и структурой (связями между элементами).
- Описать систему* — значит изложить ее на языке научной теории, включая: аксиомы, правила вывода, следствия.
- *Система «природа — общество — человек»* — это взаимодействие естественных, общественных и духовных процессов, протекающих во Времени–Пространстве.
 - *Сохранение развития в системе «природа — общество — человек»* — это творческий процесс как процесс сохранения неубывающего роста эффективности использования возможностей (полной мощности) системы во Времени–Пространстве.
 - *Состояние* — это пространство значений показателей системы на фиксированное время.
- Существующее состояние* — это состояние системы на текущее время. *Необходимое (требуемое) состояние* — это состояние системы, удовлетворяющее заданным граничным условиям, определяемым на основе закона развития.
- Проблема* — это разница между необходимым и фактическим (текущим) состоянием системы.
- Задача* — это часть проблемы с заданными ограничениями на входные и выходные параметры.
- *Стоимость* — это совокупная ценность продукта, мерой которой является общественный труд. *Субстанцией стоимости* является труд, мерой которого является энергия, а мерой производительности труда

является мощность.

- *Стратегия* — это план управления, включая: цель, сеть целенаправленных работ, методов (технологий), средств и ресурсов, необходимых для ее достижения, развернутые по направлениям и этапам в пространстве и времени на долгосрочную перспективу.
- *Стратегия развития* — это стратегия, ориентированная на сохранение роста производимой полезной мощности преимущественно за счет использования инновационных технологий, удовлетворяющих требованиям к качеству результатов.
- *Стратегия устойчивого развития* — это стратегия, ориентированная на сохранение неубывающих темпов роста полезной мощности при не увеличении темпов потребляемой мощности, сокращении потерь мощности за счет воспроизводимых прорывных технологий и повышения качества управления. Из определения следует, что стратегия устойчивого развития — это стратегия, согласованная с законом развития Жизни.

Т

- *Тензор* — это специальное понятие, вводимое для обозначения сущности (инварианта) проектируемой системы, представляемой сетью величины «мощность», проекциями которой являются n -матрицы, допускающие преобразования по определенным правилам.
- *Тензорный анализ* — метод проектирования новой системы, дающий правила преобразования (перехода) из существующей системы координат в требуемые проектом с инвариантом величины «мощность».
- *Теория* — система универсальных высказываний (поддающихся экспериментальной проверке и логической верификации), позволяющих: объяснять сущность, устройство и правила работы исследуемой системы; предсказывать направления, тенденции развития; получать как следствие рекомендации по созданию технологий устойчивого развития систем разной природы и различного назначения. Теория включает язык (алфавит, словарь терминов, формулизмы), постоянные аксиомы (законы), переменные аксиомы (условия), модели, методы, следствия.
- *Технология* (от греч. *téchne* — мастерство, умение) — предметная область, изучающая правила преобразования движений в пространстве–времени; условия сохранения и изменения полезной мощности (работоспособности) системы жизнеобеспечения во времени и пространстве.
- *Товар (услуга)* — продукт с установленной меновой стоимостью (рыночной ценой).
- *Труд* — целесообразная деятельность, мерой которой является произведение рабочего времени на полезную мощность, обеспеченную потребителем, то есть свободная энергия, обеспеченная потребителем.

- Выражается в единицах энергии.
— *Творчество* — процесс превращения невозможного в возможное.

У

- *Универсальная мера* — это единство качественных и количественных свойств системы, выраженное в терминах пространственно-временных величин.
- *Универсальный пространственно-временной язык (LT-язык)* — это язык многомерных пространственно-временных величин, который сшивает воедино разнородные меры-законы для наиболее точного решения задач исследователя — конструктора — организатора в интересах безопасности и устойчивого развития.
- *Универсум* — это поток пространства–времени, где все изменяется и остается неизменным в заданной системе координат.
- *Управление* — целенаправленное изменение свойств системы. Управление является объективным, если существует принцип — закон движения (то есть сохранение и изменение) управляемого объекта (системы). Если закон не существует — управление субъективно. Субъективное управление неизбежно вступает в противоречие с объективным законом, вызывая негативные политические, социальные, экономические и экологические последствия.
- *Устойчивое развитие* — это сбалансированное взаимодействие естественных, общественных и духовных процессов, сохраняющее развитие системы во Времени–Пространстве.
- *Устойчивое развитие страны (общества)* — это хроноцелостный процесс сохранения неубывающих темпов роста производимой страной полезной мощности при не увеличении темпов потребляемой страной мощности, сокращении потерь мощности за счет воспроизводимых прорывных технологий и повышении качества управления на всех уровнях: страна в целом, субъекты (регионы страны), отрасли, муниципалитеты, предприятия, человек.
- *Устойчивое социальное развитие* — это хроноцелостный процесс управления сохранением неубывающих темпов роста качества жизни (включая продолжительность жизни, совокупный уровень жизни и качество окружающей среды) на основе законов сохранения и развития планетарной Жизни.
- *Устойчивое экологическое развитие* — это хроноцелостный процесс управления уменьшением потерь мощности за счет увеличения КПД используемых технологий на основе закона сохранения мощности.
- *Устойчивое экономическое развитие* — это хроноцелостный процесс управления сохранением неубывающих темпов роста производительности труда за счет использования прорывных технологий и повышения качества планирования.
- *Устойчивое инновационное развитие* — это инновационное развитие

за счет повышения качества управления, уменьшения потерь при не увеличении темпов потребления ресурсов с сохранением развития в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

- *Устойчивое развитие Жизни* — это хроноцелостный процесс неубывающих темпов роста полезной мощности, не возрастания потребляемой мощности и уменьшения мощности потерь за счет повышения коэффициента совершенства технологий и качества на всех уровнях управления. Это хроноцелостный процесс, управляемый на основе законов сохранения и развития Жизни.
- *Ускоренное социально-экономическое развитие* — это ускоренный рост качества жизни за счет опережающих темпов совокупной производительности труда, обеспеченных технологией управления устойчивым инновационным развитием.
- *Управление устойчивым инновационным развитием* — это целенаправленное изменение объекта управления, обеспечивающее рост возможностей системы за счет повышения эффективности использования ресурсов, реализации более совершенных технологий, приносящих больший доход, повышения качества управления, уменьшения потерь при не увеличении темпов потребления ресурсов с сохранением развития в условиях негативных внешних и внутренних воздействий.

Ф

- *Финансы* — предметная область, изучающая движение потоков, выраженных в денежной форме.
- *Физический закон* — формульное выражение инвариантности физической величины в определенном классе явлений материального мира.

Х

- *Хроноцелостность процесса* — естественноисторическая закономерность процесса, где прошлое, настоящее и будущее связаны единой цепью, сохраняющей процессы развития в пространстве–времени.

Ц

- *Цель* — это результат деятельности в пределах установленного периода времени, выделенного пространства. Необходимо рассматривать цель как средство для достижения более удаленной цели. Цель конкретизирована лишь тогда, когда перечислены все необходимые и достаточные условия, которые обеспечивают проектирования «будущей системы». Необходимое условие — цель как средство. Достаточное условие — цель как удовлетворенная потребность.

Ч

- *Человек* — единственная известная в науке сила природы, которая

определенными волевыми актами способна: увеличивать долю энергии Солнца, аккумулируемой на поверхности Земли; уменьшать количество энергии, рассеиваемой в мировое пространство.

- *Число* — отношение измеряемой величины к единице измерения этой величины (И. Ньютон).

Э

- *Экология* — предметная область, изучающая взаимные связи и взаимодействия между Человеком (Человечеством) и окружающей его социально-природной средой.
- *Экономика* — предметная область, изучающая потребление, производство, обмен и распределение продуктов в системе «человек — общество — природа».
- *Эмпирическая база* — принципы, законы и закономерности, открытые в науке.
- *Энтропия* — количество преобразованной энергии, которое не способно к дальнейшим превращениям (в определенных технологических условиях).

Ю

- *Юнь О.М.*: «Человек отличается от животного, прежде всего, способностью совершенствовать орудия труда».

Я

- *Явление* — это «проявление» некоторого инвариантного объекта в той или иной системе координат.
- *Явления Земной Жизни* — одна из многочисленных форм антидиссипативных процессов.

ВЫСКАЗЫВАНИЯ ВЫДАЮЩИХСЯ МЫСЛИТЕЛЕЙ, УЧЕНЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ДЕЯТЕЛЕЙ ПО ПРОБЛЕМЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ООН У. ТАН, 1969 ГОД:

Мне не хочется показаться чрезмерно драматизирующим ситуацию, но на основании той информации, которая доступна мне как Генеральному секретарю, я могу лишь заключить, что у стран-членов Организации Объединенных Наций, возможно, осталось в запасе 10 лет для того, чтобы примирить издавна существующие между ними разногласия и положить начало глобальному партнерству, направленному на ограничение гонки вооружений, улучшение среды обитания человека, решение проблемы взрывного роста численности населения и поддержку усилий по обеспечению развития. Если такое глобальное партнерство не будет осуществлено в ближайшие десять лет, то я очень сильно опасаюсь, что перечисленные мной проблемы достигнут таких ошеломляющих пропорций, что контроль над ними будет уже за пределами наших возможностей.

Гру Харлем Брундтланд, 1987 ГОД:

Мы заимствуем капитал природы у будущих поколений, отнюдь не намереваясь и не имея возможности вернуть долг. Они, быть может, проклянут нас за наше расточительство, но никогда не смогут добиться воз-

врата капитала. Мы ведем себя так потому, что некому заставить возвратить долги. Будущие поколения не голосуют, они не имеют ни политической, ни финансовой власти, они не могут оспорить наши решения.

Вывод экспертов ООН, 1987 год:

Существуют пределы роста. Экстенсивное потребление ресурсов подрывает ресурсную базу и является угрозой Цивилизации и Планетарной Жизни на Земле.

205

Доклад Группы Верхнего уровня, Международная конференция «РИО+20», 2012 год:

Проблема заключается в том, что теперь, 25 лет спустя, устойчивое развитие по-прежнему является общепринятой концепцией, но не общепринятой для повседневной реализации в практической жизни.

Академик М.М. Лаврентьев:

Устойчивое развитие — главная научная проблема Человечества.

Дж. Бернал:

Гораздо труднее увидеть проблему, чем найти ее решение. Для первого требуется воображение, а для второго только умение.

СУТЬ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

В.И. Вернадский:

Прежде чем искать законы и причины движения и развития, надо иметь точное научное описание и метод, допускающие независимую проверку.

Ф. Клейн:

Самый быстрый и надежный путь овладеть любой наукой — пройти самому весь путь ее развития.

Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев:

Устойчивое развитие — это формула выживания Человечества. Главное для нас — обеспечить существенное повышение качества жизни. Реализовать «прорывные» проекты международного значения.

Научная школа устойчивого развития:

В обществе постоянно возникают и одновременно разрешаются противоречия между созидательными силами развития и силами, препятствующими развитию. Эти противоречия в конечном счете разрешаются в пользу созидательных сил развития.

Отто фон Бисмарк:

Когда я слышу жалобу на нехватку денег, то перевозжу для себя так: ему очень и очень не достает ума. И обратите внимание, с какими жалобами обращаются все члены правительства.

А. Эйнштейн:

Самое удивительное в этом мире — это то, что он познаваем.

Г. Лейбниц:

Единственная правильная цель любой политики — это счастье человека. Любая другая цель — либо подцель этой цели, либо ложная цель. Люди смогли убедиться на опыте, что их земное предназначение — счастье.

Научная школа устойчивого развития:

Самый короткий путь сохранить Землю будущим поколениям — это воплотить Идею в Продукт: абсолютно востребованный, общедоступный и инженерно-уникальный.

П.Г. Кузнецов:

Выяснение смысла жизни — это постижение Закона, который реализуется Душой и Разумом.

С.А. Подолинский:

Человек является единственной известной в науке силой природы, которая способна: увеличивать долю энергии Солнца, аккумулируемой на поверхности Земли; уменьшать количество энергии, рассеиваемой в мировое пространство.

Н. Федоров:

Человек только тогда станет Человеком, когда победит смерть.

В.И. Вернадский:

С человеком, несомненно, появилась огромная геологическая сила. Это не случайный факт, он был предзаложен всей палеонтологической эволюцией. Это такой же природный факт, как и остальные.

Научное мировоззрение, как и все в жизни человеческих обществ, приспособляется к формам жизни, господствующим в данном обществе. В этом смысле научное мировоззрение не есть научно истинное представление о Вселенной.

К.Э. Циолковский:

На протяжении всей своей жизни Человек погружен в «океан данных», в котором водятся как знание, так и незнание. Наше знание — капля, а незнание — океан.

Г. КАСПАРОВ:

Фантомы по определению нельзя измерить — они убивают людей.

Н. КУЗАНСКИЙ:

Ум и дух — это измерение. Умный и духовный человек — это человек измеряющий.

207

НАУЧНАЯ ШКОЛА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ:

Достижимо то, что измеримо, и все, что измеримо — достижимо.

С.А. ПОДОЛИНСКИЙ:

Для всех видов умственного труда единственный путь к увеличению количества энергии Солнца, удерживаемой на Земле, — путь, который с помощью более совершенных машин и технологий делает физический труд более производительным.

С.Е. ЛЕЦ:

Чтобы добраться до источника, надо плыть против течения.

НАУЧНАЯ ШКОЛА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ:

Мир существует в пространстве–времени. Существует — значит находится в движении. Выразить все движения в телесном (материальном) и бестелесном (духовном) мире — это выразить их в пространстве–времени.

Г. МЭНКЮ:

Производительность — первичный источник повышения уровня жизни. Увеличение количества денег — первичный источник инфляции.

Р.А. БАРТИНИ:

Из всей совокупности наших знаний лишь те являются научными и представляют общий интерес, которые дают людям возможность активно воздействовать на ход событий.

СТАНОВЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

РЕЗОЛЮЦИЯ №192 ПАРЛАМЕНТА ИТАЛИИ, ПРИНЯТАЯ 25 СЕНТЯБРЯ 2002 ГОДА:

Кризис всей мировой финансовой системы, характеризуется зияющим разрывом между объемом спекулятивного капитала в \$400 триллионов (из которых \$140 триллионов приходится на США), и размерами мирового валового продукта всего в \$40 триллионов.

Ф.А. фон Хайек:

Погоня за сверхприбылью — единственный способ, при помощи которого люди могут удовлетворить потребности тех, кого они вовсе не знают.

Линдон Ларуш (США):

В скором будущем придется определиться с важным решением — признанием существующей мировой валютно-финансовой системы банкротом.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ООН Пан Ги Мун, МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РИО+20», 2012 ГОД:

Планета находится в состоянии беспрецедентного кризиса. Нам необходимо признать, что нынешняя модель глобального развития нерациональна. Мы рискуем обречь миллиарды человек на жизнь в условиях эндемической нищеты. Необходимо найти новый путь для продвижения вперед.

В.В. Путин:

Основной целью наших действий является повышение качества жизни людей и вхождение России в число мировых технологических лидеров на основе устойчивого инновационного развития.

В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев:

Устойчивое развитие — такое развитие, при котором воздействия на окружающую среду остаются в пределах хозяйственной емкости биосферы, так что не разрушается природная основа для воспроизводства жизни человека»; «...хозяйственная емкость биосферы понимается как предельно допустимое антропогенное воздействие на биосферу, превышение которого переводит ее в возмущенное состояние и со временем должно вызвать в ней необратимые деграционные процессы.

Д.А. МЕДВЕДЕВ:

Что дорого нам прежде всего? Улучшение качества жизни, надежда на стабильное развитие страны.

Н.Н. МОИСЕЕВ:

Устойчивое развитие следует интерпретировать как стратегию переходного периода к такому состоянию природы и общества, которое можно охарактеризовать термином «коэволюция», или «эпоха ноосферы».

При этом сохранение биосферы — условие необходимое, но недостаточное.

А.Д. Урсул, А.А. Романович:

Устойчивое развитие — это: 1) развитие человечества, при котором удовлетворение потребностей настоящих поколений осуществляется без ущерба для будущих поколений; 2) управляемое сбалансированное развитие общества, не разрушающего своей природной основы и обеспечивающее непрерывный прогресс цивилизации. Появление новой стратегии развития означает постепенное соединение в единую самоорганизующую систему экономической, экологической и социальной сфер деятельности. В этом смысле устойчивое развитие должно характеризоваться (как минимум) экономической эффективностью, биосферосовместимостью и социальной справедливостью при общем снижении антропогенного пресса на биосферу. Биосфера с этой точки зрения должна рассматриваться уже не только как кладовая и поставщик ресурсов, а как фундамент жизни, сохранение которого должно быть обязательным условием функционирования социально-экономической системы и ее отдельных элементов.

М. Гельтман:

Устойчивое развитие — это когда общество использует не капитал Природы, а дивиденды от него.

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ КАК ПРОБЛЕМА СИНТЕЗА НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ О СИСТЕМЕ «ПРИРОДА — ОБЩЕСТВО — ЧЕЛОВЕК»

Гераклит:

Мудрость состоит в том, чтобы все знать как одно.

Н.Н. Моисеев:

Если XX век был веком предупреждения, то XXI век может стать не веком свершений, а веком разрушения доминирующего сейчас мировоззрения замкнутых систем и переходом к мировоззрению открытых — живых систем.

П.Г. Кузнецов:

Переход к устойчивому развитию требует не изоляции экономической науки от физики и техники, а их нового синтеза.

Доклад Группы Верхнего уровня, Международная конференция «РИО+20», 2012 год:

Слишком долго ученые естественных и социальных наук говорили, не слыша друг друга, практически на разных языках. Пришло время объединить дисциплины, найти общий язык.

Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов:

У человечества нет времени нащупывать организацию мира методом проб и ошибок. Надо ясно знать, какова она, понимать законы нелинейного синтеза сложных, развивающихся в разном темпе структур. Это непреложная ступень разума во Вселенной. На нее надо подняться, чтобы обеспечить будущее человечеству.

Доклад Группы Верхнего уровня, Международная конференция «РИО+20», 2012 год:

Международному сообществу необходимо радикальное укрепление взаимосвязи между экологией, экономикой и социальной сферой; признание того, что имеет место «сбой рыночного механизма».

Доклад Группы Верхнего уровня, Международная конференция «РИО+20», 2012 год:

Управление устойчивым развитием невозможно без инструмента его оценки. Международное сообщество нуждается в разработке комплексного глобального индекса. ВВП не пригоден для использования в качестве глобального индекса устойчивого развития

Г. Гегель:

Ответ на вопросы, которые остаются без ответа, заключается в том, что эти вопросы должны быть иначе поставлены.

А. Эйнштейн:

Общие законы Природы должны быть выражены через уравнения, справедливые во всех допустимых координатных системах.

В.И. Вернадский:

Прежде чем искать законы движения, надо иметь точное научное описание системы.

ФИЛОСОФСКАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Г. Гегель:

Если в технологических средствах Человек господствует над природой, то в своих целях он ей подчинен, так как цель — это не просто результат, а результат, согласованный с общими законами Природы.

Истинный закон есть отношение двух понятий.

А. Тойнби:

Человечество, видимо, должно выбрать одно из двух: совершить самоубийство или жить как одна семья.

Совет Земли (Сан-Хосе, Коста-Рика):

Устойчивость — простая концепция: жить по справедливости в рамках наших экологических возможностей.

Дж.А. Синг:

Выработка правильного мировоззрения имеет, первостепенную важность для Человечества (будучи в прямом смысле вопросом Жизни и Смерти).

Научная школа устойчивого развития:

Устойчивое развитие — это очень просто, если соединить веру, знание, понимание и умение делать с ноосферными законами развития Жизни как космического явления.

К.Э. Циолковский:

Человечество должно овладеть общим правилом: что хорошо для атома (человека) — должно быть хорошо и для Вселенной. Что хорошо для Вселенной — хорошо для атома.

В.И. Вернадский:

Пространство–Время — исконная основа точного знания. Выражение — выразить все в движении — означает, — выразить все в пространстве–времени.

Фундаментальное различие эволюции живого и косного вещества заключается в противоположном направлении их эволюции.

К.Э. Циолковский:

Земля — колыбель Человечества, но не может же оно все время находиться в колыбели.

Космопланетарная цивилизация — наше общее будущее.

Н.А. Умов:

Время не течет, как не течет пространство. Течем мы — странники Вселенной.

Г. Гегель:

Вечности не будет, вечности не было, а вечность есть. Все изменяется и остается неизменным.

П. Г. Кузнецов:

Все конфликты — это борьба за источники мощности.

В. И. Вернадский:

Переход в ноосферу предзаложен всем ходом космической и геологической истории биосферы Земли, развитием научной мысли как планетного явления.

Мы переживаем не кризис, волнуящий слабые души, а величайший перелом мысли Человечества, свершающийся лишь раз в тысячелетии. Стоя на этом переломе, охватывая взором раскрывающееся будущее, мы должны быть счастливы, что нам суждено это пережить и в создании такого будущего участвовать.

И. В. Гете:

Человек должен верить, что непостижимое постижимо, иначе он не стал бы исследовать.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Г. Крон:

Какая бы сложная, суперсложная система ни была, ее сущность может быть представлена примитивным скалярным уравнением. Нахождение такого уравнения является самым сложным, неформальным, творческим делом. Но если оно составлено, дальше работает мощный аппарат тензорного анализа.

П. Г. Кузнецов:

Математический критерий истины является необходимым, но не достаточным. Прикладные теории требуют еще другого критерия истины: соответствия практике.

Н. И. Лобачевский:

Общая логика называется также аналитикой, равно как и прикладная — диалектикой.

П. Г. Кузнецов:

Мир математики позволил Человечеству получить понятие Закон как то, над чем не властно даже время.

Мальчики играют на горе,
Сотни тысяч лет играют.

Царства исчезают на Земле,
Игры — никогда не умирают.

Дж.К. Максвелл:

Формулы, к которым мы приходим, должны быть такими, чтобы представитель любого народа, подставляя вместо символов численные значения величин, измеренные в его национальных единицах, получил бы верный результат.

Г. Смирнов:

Сложность цивилизации, как в зеркале, отражается в сложности используемых ею единиц измерения.

П.Г. Кузнецов:

Классическая механика Лагранжа — Гамильтона является аксиоматической теорией с явной аксиомой = энергия постоянна. Общая динамика машин будет аксиоматической теорией с явной аксиомой = мощность постоянна.

А.Н. Колмогоров:

Если дана последовательность натуральных чисел, то не может существовать правила, которое короче, чем сама предьявленная последовательность чисел.

П.Г. Кузнецов:

Проектирование любой сложной системы есть создание прикладной теории математического типа, которая будет реализована в «железе». Конструктор, создающий ту или иную систему, думает, что он конструирует технологическое средство, а он, на самом деле, создает новую логическую теорию, которая на заданные входы отвечает заданными выходами.

С. Шмидхейни:

Общество вынуждено принимать решения, основанные на необъективной информации. Необъективность обусловлена, прежде всего, отсутствием надлежащей технологии измерения стоимости окружающей среды.

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

К.Э. Циолковский:

Жизнь в значительно большей степени есть явление космическое, чем земное.

Р.А. БАРТИНИ:

Человечество — это «вода, наделенная разумом».

А.К. ТИМИРЯЗЕВ:

Лучистая энергия Солнца и Вода — источник земной формы жизни.

М.Я. ГЕФТЕР:

Каждый человек, каждый народ, страна и Человечество в целом являются заложником своих начал.

В. ГЕЙЗЕНБЕРГ:

Современная физика идет вперед по тому пути, по которому шли Платон и пифагорейцы, это развитие выглядит так, словно в конце его будет установлена очень простая формулировка закона природы, такая простая, какой ее надеялся видеть еще Платон.

Н.А. УМОВ:

Лучистая энергия рассеивает и создает материю: ее великая роль во Вселенной — поддерживать круговорот материи.

Отбор есть орудие борьбы с нестройностью, с ростом энтропии: это сортирующий демон Максвелла, наблюдающий и отбирающий молекулы по своему усмотрению. Существование в природе приспособлений отбора, восстанавливающих стройность и включающих в себя живое, должно, по-видимому, составить содержание... третьего закона термодинамики.

П.Г. КУЗНЕЦОВ:

В эволюции живой Природы доминируют процессы, которые приводят к увеличению свободной энергии, что справедливо для всех форм Жизни. Включая общественную жизнь.

В.И. ВЕРНАДСКИЙ:

Отклонение такого основного явления, каким является живое вещество в его воздействии на биосферу, от принципа Карно указывает, что жизнь не укладывается в посылки, в которых энтропия установлена.

У.Р. ЭШБИ:

... Инженеры средних веков, знакомые с принципом рычага, зубчатого колеса и блока, должно быть, часто говорили, что поскольку никакая машина, приводимая в действие человеком, не может дать больше работы, чем он в нее вкладывает, то никакая машина не может усиливать мощность человека. Теперь мы видим, как один человек заставляет вращаться все колеса на заводе, бросая уголь в топку. Поучительно разоборать, как именно современный кочегар опровергает догмат средне-

векового инженера, все же оставаясь подчиненным закону сохранения энергии.

Небольшое размышление показывает, что этот процесс имеет две стадии. В первой стадии кочегар поднимает уголь в топку; в этой стадии энергия строго сохраняется. Попадание угля в топку представляет начало второй стадии, в которой энергия тоже сохраняется, по мере того как сжигание угля приводит к производству пара и, наконец, к вращению колес на заводе. Заставив весь процесс протекать двумя стадиями, связанными с двумя порциями энергии, величины которых могут меняться до некоторой степени независимо, современный инженер может получить общее усиление мощности.

Р.А. БАРТИНИ:

Из всей совокупности наших знаний лишь те являются научными и представляют общий интерес, которые дают людям возможность активно воздействовать на ход событий.

Международный Союз Сохранения Природы и Природных Ресурсов (IUCN), Программа по окружающей среде Организации Объединенных Наций (UNEP) и Всемирный фонд дикой природы (WWF), 1991 год:

Устойчивое развитие есть улучшение качества человеческой жизни при проживании в пределах емкости экосистемы (среды) и пропускной способности от нее к обществу.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ООН Кофи Анан, 1999 год:

Устойчивое развитие в целом — это устойчивый рост полезной энергии.

П.Г. Кузнецов, А. Кларк, Л. Ларуш:

Мерой стоимости в третьем тысячелетии будет кВт (мощность). Киловатт-час — универсальная мера стоимости в мировой экономике III тысячелетия.

Б.Е. Большаков:

Устойчивое развитие — это сбалансированное взаимодействие общества с окружающей средой, которое обеспечивает сохранение развития (расширенное воспроизводство), согласованное с законом сохранения мощности.

В.И. Вернадский:

При эволюции видов сохраняют развитие те, которые своей жизнью увеличивают эффективность использования потоков свободной энергии.

К.Е. Тимирязев:

Лучистая энергия Солнца и Вода — источник земной формы жизни.

Научная школа устойчивого развития:

Зачем Природе Жизнь? Затем, чтобы противостоять росту хаоса — смерти. Затем, чтобы сохранить развитие Природы. Затем, чтобы обеспечить хроноцелостный процесс неубывающего роста полезной мощности (потока свободной энергии).

Э.С. БАУЭР:

Мы имеем дело не с противоречием законам термодинамики, а с другими законами, состоящими, между прочим, в том, что разрешаемое термодинамикой закономерно не наступает.

П.Г. КУЗНЕЦОВ:

Существует широкая область явлений, в которых второй закон термодинамики не имеет силы. И именно эта область физических явлений носит название Жизнь. Обратное положение имеет название Смерть. Борьба между ними и образует всю совокупность процессов безграничного Космоса.

В.С. СОЛОВЬЕВ:

Древняя наука догадывалась, а нынешняя доказывает, что органическая жизнь есть превращение света.

В.И. ВЕРНАДСКИЙ:

Меня давно удивляет отсутствие стремления охватить Природу как целое в области эмпирического знания... Чувствуется, что некоторым усилием можно подняться до охвата всего явления в целом... (с высоты птичьего полета)... и получить новую картину.

Научная школа устойчивого развития:

Потоки потребляемых ресурсов, доходов и потерь могут быть измерены и выражены в единицах мощности (киловаттах), что позволяет вычислять возможности любого социального объекта в стране (организации, предприятия, отрасли), страны в целом, группы стран, мирового сообщества. При этом не нужно прибегать к субъективным оценкам, которые могут существенно исказить картину, особенно в кризисных ситуациях, порождая иллюзию роста и развития.

ГУМАНИТАРНАЯ СУТЬ МИРОВОЗЗРЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

А.А. ФЕТ:

И как в росинке чуть заметной
Весь солнца лик ты узнаешь,

Так слитно в глубине заветной
Все мироздание ты найдешь.

А.А. ЧИЖЕВСКИЙ:

Мы все небожители. Чем ближе к Солнцу, тем ближе к Истине.
... И жизнь — повсюду жизнь в материи самой,
В глубинах вещества — от края и до края
Торжественно течет в борьбе с великой тьмой,
Страдает и горит, нигде не умолкая.

Ф.И. ТЮТЧЕВ:

Невозмутимый строй во всем,
Созвучье полное в природе, —
Лишь в нашей призрачной свободе
Разлад мы с нею сознаем.

АНДРЕЙ БЕЛЫЙ:

Всякое творчество по природе своей космично.
И было: много, много дум,
И метафизики, и шумов,
И строгой физикой мой ум
Переполнял профессор Умов.
Над мглой космической он пел,
Развив власы и выгнув выю,
Что парадоксами Максвелл
Уничтожает энтропию, —
Что взрывы, полные игры,
Таят Томсоновские вихри,
И что огромные миры
В атомных силах не утикли.

В. БЛЕЙК:

В одном мгновеньи видеть вечность.
Огромный мир — в зерне песка.
В единой горсти — бесконечность,
И небо — в чашечке цветка.

О. МАНДЕЛЬШТАМ:

И я выхожу из пространства
В запущенный сад величин.
И мнимое рву постоянство,
И самосознанье причин.

П. А. ФЛОРЕНСКИЙ:

Почаще смотрите на звезды. Когда будет плохо на душе, смотрите на звезды или на лазурь днем. Когда грустно, когда Вас обидят, когда что не будет удаваться, когда придет на Вас душевная буря — выйдите на воздух и останьтесь насдине с небом.

ПАТРИАРХ АЛЕКСИЙ II:

Человек является «мерою всех вещей», но лишь в той степени, в какой он сам вымерен мерою более высокой, чем он. Предоставляя человеку мир в пользование (не во владение), Творец требует с человека труда и отчета о плодах этого труда. Случилось иначе. Человек восхотел стать «как боги» и снять с себя послушание Всевышнему.

Структура мироздания оказалась «вывихнута». «Космос» стал разползаться в «хаос». Вектором развития мира стало нарастание энтропии, приближение к смерти. Смерть, которая по слову Писания, Бог не сотворил, стала втягивать в себя все сущее.

Поэтому главный тезис можно сформулировать так: смысл жизни человечества как целого — есть борьба против всех форм возрастания энтропии.

К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ:

Жизнь, в общем, блаженна в Космосе, только мы об этом не знаем и не доверяем, и не догадываемся. Знает ли червяк про голубое небо со светлыми звездами, про яркое солнце, про красоту природы, жизнь и запах цветов! Доступны ли ему умственные интересы? Вот такие и мы подобны им, им, не постигающим величайшую благодать первопричины.

В. И. ВЕРНАДСКИЙ:

Все решает человеческая личность, а не коллектив, элита страны, а не ее демос, и в значительной мере ее возрождение зависит от неизвестных нам законов появления больших личностей.

ООН, ДОКЛАД «О РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА», 1994 ГОД:

Устойчивое развитие — это развитие, «не только порождающее экономический рост, но справедливо распределяющее его результаты, восстанавливающее окружающую среду в большей мере, чем разрушающее ее, увеличивающее возможности людей, а не обедняющее их.

Это развитие, которое отдает приоритет бедным, расширению их возможностей и обеспечению участия их в принятии решений, затрагивающих их жизнь. Это развитие, в центре которого человек, ориентированное на сохранение природы.

КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕХОДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ К УСТОЙЧИ-

вому развитию (утверждена Указом Президента Российской Федерации № 440 01.04.1996):

Устойчивое развитие — это стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы.

В.Г. Горшков, К.Я. Кондратьев, К.С. Лосев:

Устойчивое развитие — это улучшение жизни людей в условиях устойчивости биосферы, то есть в условиях, когда хозяйственная деятельность не порождает превышение допустимого порога возмущения биосферы, или когда сохраняется такой объем естественной среды, который способен обеспечить устойчивость биосферы с включением в нее хозяйственной деятельности человека.

С. Шмидхейни:

Устойчивое развитие должно стать критерием для принятия решений, так как общество все больше ценит устойчивое развитие и становится очевидным, что этого требует цивилизация. Если этого не произойдет или не произойдет достаточно скоро, то неустойчивое человечество опустится в нищету и хаос.

Глаголица:

Давным-давно в вечной и бесконечной Вселенной чистая мысль, озаряемая светом любви, обронила слово, и слово стало Богом, и слово стало создавать Жизнь.

Н.И. Лобачевский:

Люди делаются, а не рождаются умными; рождающиеся, а не делающиеся умными не суть люди.

Аристотель «О счастье», 332 год до н.э.:

Большинство людей считает, что стране для того, чтобы стать счастливой, необходимо быть большой; но даже если они и правы, у них нет никакого представления о том, что такое большая страна...

Существует предел для размеров стран, как существует он для других предметов, растений, животных, орудий производства; ведь в случае, если любой из этих объектов слишком велик или слишком мал, он не может выполнить свое естественное предназначение и либо полностью утрачивает свою природу, либо разрушается.

Н. Рерих:

Верить не хотят люди. Каждый нерв, каждая вибрация являют созвучия с космическим напряжением...

Нужно привыкать к мысли, что люди беспрестанно творят. Каждым взглядом, каждым движением они меняют движение космических волн.

П.Г. Кузнецов:

Лучший способ сохранить Землю для будущих поколений — это формировать людей, способных творчески решать проблемы перехода к устойчивому развитию.

История Человечества — это сохранение развития творческих задатков человеческого рода. Ибо каждый акт творчества — есть акт сотворения будущего мира.

Платон:

Хромой, идущий по дороге, достигнет цели быстрее, чем бегущий без дороги.

Лао-цзы, V век до н.э.:

Причиной Хаоса является отсутствие управления.

Научная школа устойчивого развития:

Менеджер, управляющий тем или иным коллективом, думает, что он управляет человеческими ресурсами, а на самом деле изменяет сознание посредством управления знаниями и связанной с ними информацией.

П.Г. Кузнецов:

Общество, способное использовать идеи отдельного индивидуума для роста возможностей общества как целого и использующее рост возможностей общества для формирования индивидуума, способного генерировать новые идеи, будет обладать наиболее быстрым темпом роста возможностей удовлетворять потребности членов общества.

Из Ноо-Конституции Человечества:

В мире около 7 миллиардов человек, и каждый хочет быть счастливым. Брошен вызов Человечеству. Как на него ответить?

Постигая закон развития Жизни, мы постигаем замысел Творца. Правильно применяя закон, мы становимся со Творцами.

Научная школа устойчивого развития:

...Суть дела в том, чтобы укреплялся творческий дух общества, его уверенность в завтрашнем дне.

Последние слова Побиска Георгиевича Кузнецова «Я вас всех люблю». Эти слова мы воспринимаем как символ веры и надежды в то, что все мы — люди... — объединимся вокруг идеи Творчества во имя сохранения и развития Жизни не только на Земле, но и в Космосе.

SAPIENTI SAT. — Понимающему достаточно.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

221

- алгоритм 138, 139
 Бартини 38, 49, 69, 84, 95, 120, 151, 175, 188, 207
 Бауэр 149, 152, 153, 157, 158, 159
 Вернадский 146, 148, 149, 150, 152, 153, 158, 159
 Восточная философская школа 144
 Герман 121, 122
 данные 33, 34, 191, 188
 живое вещество 41, 71, 214
 закон 84, 85, 89, 91, 92, 93
 — природы 209, 210, 214, 216
 — сохранения потока энергии или мощности 99, 106
 — сохранения Природы 65, 215
 — сохранения энергии 91, 94, 126, 146, 215
 Западная научная школа 144
 знание 40, 145, 180, 181, 189, 191, 193
 инвариант 101, 106, 133, 141, 191, 194
 индикаторы 67
 инструменты знания 47, 50
 интуитивное мировоззрение 28, 31
 информация 33
 Кант 94, 95, 110, 111
 качество 85, 192
 — жизни 67, 171
 — окружающей природной среды 170
 количество 192
 концептуальное проектирование 177
 коэффициент технологической эффективности но-
 вации 169
 Кузанский 19, 96, 207
 Кузнецов 84, 99, 102, 103
 Лейбниц 119, 120
 Лобачевский 122, 134, 139, 175, 212
 логика проектирования устойчивого развития 75
 логика Пространства 129
 Ломоносов 119, 129
 Максвелл 120, 149
 Международная Комиссия по окружающей среде
 и развитию 10
 Менделеев 16, 126, 175
 мера 151, 152, 175
 мировоззрение 13, 18, 20
 монада 119, 120, 121
 мощность 70, 72, 85, 94, 99
 — валюты 170, 193
 — потерь 99, 101, 103
 научная школа 122
 — устойчивого развития 175
 научное мировоззрение 31
 новое знание 33, 35, 43, 50, 193
 ноосферный *LT*-язык 151, 158
 Ньютон 16, 150, 203
 общие законы природы 15, 30, 39, 106, 151, 175
 Подолинский 53, 70, 96, 146
 полезная мощность 70, 99, 101
 полная мощность 94, 101, 103
 принцип
 — гармонии состояния 196
 — живучести или сохранения развития 196
 — измеримости 96
 — инвариантности 96
 — соизмеримости 196
 — соразмерности 196
 — устойчивого развития 196
 — устойчивой неравновесности 196
 — целесообразной деятельности 196
 — эволюции живого и косного вещества 97
 проектирование устойчивого развития 75
 проектное управление устойчивым развитием 174
 пространство–Время 81, 84, 106
 развитие 76
 развитие жизни 94, 145, 151, 152, 154, 158
 разрыв связей
 — между математикой и физикой 46
 — между физикой и экологией 46
 — между физикой и экономикой 46
 — между философией и математикой 45
 — между философией и физикой 45
 — между экономикой и политикой 47
 — между экономикой и правом 47
 — между экономикой и экологией 47
 рост 65, 73, 74
 Русская философско-научная школа 144
 система «природа—общество—человек» 36, 39, 199
 системы физических величин 82
 совокупный уровень жизни 170, 201
 спекулятивный капитал 170, 171
 структура прикладной научной теории 195
 требование доказуемости 36
 труд 70, 127, 146
 универсальная величина 106
 универсум 116
 управление устойчивым развитием 74
 устойчивое инновационное развитие 73
 устойчивое развитие 52, 61, 72, 75, 77
 Циолковский 8, 54, 175
 Эйнштейн 69, 96, 139
 экономические законы 127
 элементы знания 50
LT-система 84, 85, 91, 104, 123

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Кузнецов Олег Леонидович
Большаков Борис Евгеньевич

МИРОВОЗЗРЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редактор *Большаков Б.Е.*
Технический редактор *Шамаева Е.Ф.*
Компьютерная верстка *Мурадян А.В.*
Корректор *Попов Е.Б.*

Подписано в печать 13.09.2013
Формат 70x100 1/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 17. Уч.-изд. л. 15,6.
Тираж 500 экз., Заказ №20.

ISBN 978-5-94515-139-0 (РАЕН)
ISBN 978-5-89847-342-6 (Ун-т «Дубна»)

Отпечатано в ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем
117105, Москва, Варшавское шоссе, 8
Тел.: 952-21-57. E-mail: artur@geosys.ru