Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.,
Шамаева Е.Ф., Гапонов А.А.

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Русское Космическое Общество

Российская академия естественных наук

Международная Научная школа устойчивого развития
им. П.Г.Кузнецова

Государственный университет «Дубна»

Институт системного анализа и управления
Кафедра устойчивого инновационного развития

Б.Е. Большаков, О.Л. Кузнецов,
Е.Ф. Шамаева, А.А. Гапонов

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Научная монография

Москва, 2019

УДК [502.1: 11] (075.8)
ББК 20.1в
Б79-9

Р е ц е н з е н т :
доктор технических наук, академик РАЕН профессор
НИТУ «МИСиС» *Петров Андрей Евгеньевич*

Б 79-9 История и современные вопросы науки устойчивого развития: монография / Б.Е.Большаков, О.Л.Кузнецов, Е.Ф.Шамаева, А.А.Гапонов. – Москва.: Русское Космическое Общество, 2019. – 550 с.

ISBN 9785945151932

В монографии рассматривается ряд задач, которые объединены в группы: введение и постановка проблемы (включая разделы: исходная позиция, проблемное поле, истоки и научное наследие); выдающиеся открытия и их роль для устойчивого развития общества; философские, естественнонаучные, социально-экономические проблемы устойчивого развития; методологические предпосылки проектирования сложных систем; основы теории развития в системе «природа-общество-человек»; методология проектирования устойчивого развития сложных систем.

Работа выполнена членами Русского Космического Общества на базе научных разработок Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова (руководитель Научной школы профессор Большаков Б.Е.).

Изложение материала построено с ориентацией на распространение научных знаний в области устойчивого развития и развитие стратегического мышления.

Представляет интерес для широкого круга специалистов, интересующихся научными основами проектирования и управления устойчивым развитием; а также для студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов.

УДК [502.1: 11]
(075.8)
ББК 20.1в

ISBN 9785945151932

© Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.
Шамаева Е.Ф., Гапонов А.А., 2019 г.

ПОСВЯЩАЕТСЯ

Учителю Большакову Борису Евгеньевичу

В научных трудах Большакова Б.Е. представлен ноосферный закон сохранения ритмоциклического развития Жизни на LT-языке и перспективы его применения в решении нестандартных задач конструирования ноосферно-космического будущего, развита система универсальных пространственно-временных LT-величин (LT-система) или ноосферный LT-язык



Большаков
Борис
Евгеньевич

(24.05.1941 – 17.11.2018)

Содержание

1. Введение.....10
1.1. Исходная позиция 10
1.2. Проблемное поле.....17
1.3. Истоки и научное наследие 27
2. Выдающиеся открытия и их роль для устойчивого развития общества.....41
2.1. Выдающиеся открытия в истории науки, лежащие в основе мировоззрения устойчивого развития 41
2.2. Открытие системы законов Природы 94
3. Философская суть проблемы устойчивого развития 108
3.1. Две логики философии 108
3.2. Атомистика и развитие.....110
3.3. Хаос и порядок 115
3.4. Связь аксиом математики и логики.....119
3.5. Мера, качество, количество.....123
3.6. Пространство-время-движение.....127
4. Естественнонаучные проблемы устойчивого развития
4.1. Куда исчезает энергия, излучаемая планетами? 134
4.2. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского.....142
4.3. Принцип устойчивой неравновесности как принцип жизни 145

4.4. Можно ли вывести явления жизни из второго закона термодинамики? 146

5. Социально-экономические проблемы 151

5.1. Ключевой вопрос: существует ли объективный закон развития?.....151

5.2. Становление как ключ к пониманию рождения нового 154

5.3. Творчество как акт сотворения будущего 156

5.4. Вавилонская башня профессиональных языков 158

5.5. Устойчивое развитие как обобщающая идея образования.....162

6. Методологические предпосылки проектирования сложных систем 171

6.1.....Инженер, как конструктор прикладной научной теории 171

6.2. Н. Бурбаки и аксиоматический метод 177

6.3. О. Веблен и проективная геометрия.....189

6.4. Инженер делает первую попытку проектировать193

6.5. Анри Лебег и понятие величина 204

6.6. А. Эйнштейн и «вероятностные» модели времени 213

6.7. Разработка методологии проектирования 218

7. Основы теории развития в системе «Природа-Общество-Человек» 225

7.1. Что такое «общий закон Природы»? 225

7.2. Открытие системы законов Природы 243

7.3. Инварианты исторического развития.....247

8. Методология проектирования устойчивого развития сложных систем 253

8.1. Свойства системы и общие требования 253

8.2. Характеристика метода.....259

8.3. Система моделей развития 305

Заключение.....344

Литература 352

***Приложение 1* 358**

***Приложение 2* 409**

Слово об Учителе 409

Посвящения.....425

Основные публикации профессора Большакова Б.Е. по фундаментальным и прикладным проблемам науки устойчивого развития 467

Выпускники кафедры устойчивого инновационного развития государственного университета «Дубна» .504

Завещание, или план-проспект монографии, которую планировал выпустить в 2019 г. профессор Большаков Б.Е. 520

1. Введение

1.1. Исходная позиция

Мир Един. Однако в человеческом восприятии это единство разорвано на «куски» «вавилонской башней» профессиональных языков. Понятия различных предметных областей не связаны между собой, что и 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 [10, 13, 14].

Никто не будет спорить, что природа не разговаривает с нами на русском, английском, китайском или любом другом 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, и мы храним и чтим этот язык наших мудрых предков.

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.

Ключевой вопрос: На каком же языке разговаривает с нами природа?

Может быть — это язык философии или язык математики, физики, химии, биологии, экологии, политики, права?

Но тогда почему существует разрыв связей между понятиями этих предметных областей?

Как восстановить эти связи?

Измерить разнокачественные потоки, посредством которых осуществляется взаимодействие общества и природы, в разных единицах нельзя (рис.1) [8, 9, 10, 23].



Рис. 1.

Существует несколько подходов к решению этой проблемы.

В основе первого из них лежит традиционный экономический принцип монетарного учета изменений в окружающей среде под воздействием антропогенной нагрузки.

Денежные показатели действенны 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 процессов, формирующих состояние природной среды. Монетарные оценки являются относительной, 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 искажать представление об объективной картине изменений, происходящих в окружающей среде, порождая иллюзию устойчивости общественного развития, особенно в системных 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 к предыдущему году», 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.

Наше предположение состоит в том, что существует универсальный язык, который является общим для всех предметных областей, и поэтому знание, понимание и умение им пользоваться позволит восстановить в нашем сознании единство мира в Пространстве-Времени. Однако, Единство мира обусловлено не только взаимосвязанностью изменений, но и тем, что обеспечивает его сохранение, независимо от происходящих изменений.

Но тогда возникает прежний вопрос: «Как связаны между собой законы-меры философии, математики, физики, исторического развития?»

Непонимание этих связей – одна из причин глобального кризиса. Она порождает отсутствие универсальных и устойчивых мер-законов сохранения развития не только «здесь» и «сейчас», но и «везде» и «всегда».

Наша позиция в том, что универсальные и устойчивые меры возможно определить в том и только в том случае, если общие законы Природы выражены на языке Пространства-Времени.

Однако даже если предположить (только предположить), что удастся сделать невозможное, то и в

этом случае наличие законов еще не гарантирует умение правильно их применять для проектирования конкретных систем.

Поэтому существует еще один вопрос: «Как согласовать практическую деятельность в разных предметных областях с законами природы?»

Отсутствие ответа означает отсутствие правил перехода к устойчивому развитию, что также является причиной глобального кризиса.

Наша позиция в том, что при наличии системы законов такие правила возможно разработать в форме специального научного обеспечения проектирования устойчивого развития. Его суть в методе проектирования, основанном на тензорной методологии с пространственно-временными инвариантами [8, 9, 10, 14, 23].

Итак, мы назвали три причины глобального кризиса.

1. Отсутствие необходимых знаний о системе универсальных, устойчивых мер.
2. Отсутствие необходимого понимания системы общих законов природы, выраженных в универсальных мерах.

3. Отсутствие необходимых навыков (умения) согласовывать деятельность в различных предметных областях с законами природы.

1.2. Проблемное поле

Еще в XV веке в период выхода из схоластики плюрализма мнений Н. Кузанский определил ум как измерение. Если у нас хорошо известна латинская поговорка: «corpora sana — mens sana» («в здоровом теле — здоровый дух»), где «mens» переводится как «дух», то далеко не всем известно, что Н. Кузанский связал «mens» с производным от «mensurare», то есть производным от «измерения». В этом смысле — «умный» — это Человек, «измеряющий дух» [8, 9, 10, 23].

Человек умный — это человек измеряющий.

Нам представляется, что здесь ключ к решению проблемы. Если очень 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:

1. Как исходные понятия предметной области выразить в терминах универсальных и устойчивых мер?
2. Как законы предметной области записать в инвариантной форме, не зависящей от произвола частных оценок?
3. Как сформулировать правила перехода к устойчивому развитию без противоречия общим законам природы?

Отсутствие ответов означает наличие научных проблем, которые ждут своего решения в той или иной предметной области.

Нетрудно видеть, что все они 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 мер — единства качества и количества.

Если нет совместимости мер, то налицо разрыв в связях. Если есть совместимость мер, то налицо взаимная интеграция.

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 такого инварианта нет, то невозможно отдать предпочтения ни одной науке: перед Единой системой — все равны. Если нет инварианта, то нет и меры, сохраняющей единство системы в целом — система оказывается «разорванной на куски».

Мы полагаем, что язык Пространства-Времени является тем инвариантным языком, который позволяет «сшить» систему в целое и рассмотреть все предметные области как группу преобразований с инвариантом. Этот язык будем называть универсальным (сокращенно LT-система).

Что такое система универсальных мер?

Такой системой является система пространственно–временных величин. *LT*–система Д. Максвелла — Р.

Бартини. Эта система мер дает возможность выразить в терминах пространственно-временных измерителей (мер-величин) все движения, протекающие в природе, включая естественные, социальные и духовные процессы [10, 11, 12].

Почему пространственно-временная система мер называется универсальной?

Потому, что исконной основой универсального и точного эмпирического знания является пространство-время.

«Выразить все движения (процессы) означает — выразить их в системе Пространства-Времени». Выразить их не только в Пространстве и не только во Времени, а в системе Пространства-Времени.

Почему?

Мы исходим из того, что мир (природа) существует [10, 8].

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 эта система является универсальной. Все другие известные системы выводятся из *LT*–системы и поэтому могут рассматриваться как частные.

Что может дать система универсальных мер?

Эта система дает возможность выразить в терминах пространственно–временных мер:

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

Знание и использование системы универсальных мер устраняет разрыв в связях понятий системы «природа-общество-человек».

Какие проблемы необходимо решить?

1. Разработать систему универсальных и устойчивых мер (величин) для измерения процессов в системе «природа—общество—человек».
2. Разработать научные основы универсального языка, на котором природа, общество и человек могут описываться как целостная система.
3. Определить понятие «закон природы» в универсальных мерах.
4. Исследовать законы сохранения и изменения в неживой и живой природе и представить их как систему в терминах универсальных и устойчивых мер (измерителей).
5. Определить законы эволюции и развития в устойчивых мерах и показать их аналитическую связь с законами природы.
6. Выразить понятие «устойчивое развитие» в терминах универсальных мер и показать его связь с законами природы и исторического развития.
7. Выразить базовые понятия предметных областей (экология, экономика, финансы, политика, право, образование) в терминах универсальных и

устойчивых мер и показать их аналитическую связь с устойчивым развитием.

8. Разработать основы логики проектирования устойчивого развития, справедливые для любых форм общественного устройства.

Проблему синтеза научных знаний можно проиллюстрировать двумя вопросами:

Что измерять и как измерять?

Мера:

1. Мера в философии — синтез качества и количества.
2. Мера в математике (мера множества) — обобщение понятия «длина»: точка, отрезок, площадь, объем на множества более общей природы.
3. Мера в физике: величина (система СИ, CGS и др.).
4. Мера в экологии: производительность ресурса (т/год; ккал/год).
5. Мера в экономике: деньги.
6. Мера в политике: могущество государства.
7. Мера в социальной жизни: качество жизни.

8. Мера в информатике: байт.

Как связаны меры?

Эти вопросы можно представить в виде схемы (рис. 2).

Все трудности, с которыми сталкиваются естественные и гуманитарные науки в попытке интеграции — это проблемы установления связей с пространственно-временными инвариантами. Эти трудности имеют место по причине неясности глубоких причинно-следственных связей Пространства—Времени с явлениями в реальном физическом мире [10, 23].

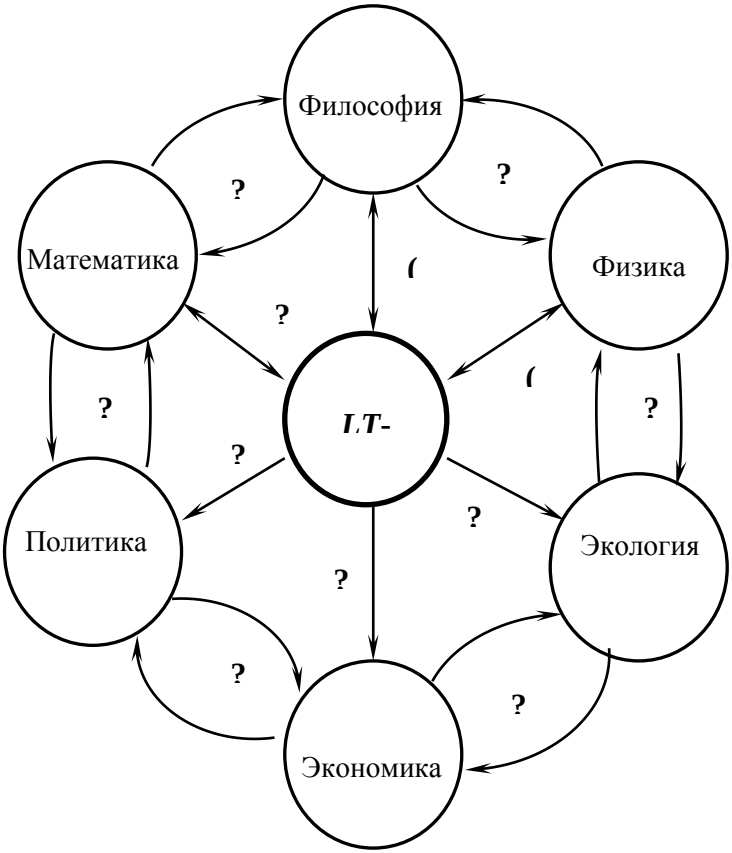


Рис. 2.

Все явления реального мира на всех микро-, макро- и суперуровнях мы рассматриваем как проекцию универсума — 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 очень много. В этом смысле, и наша позиция есть одна из возможных интерпретаций.

«Время не течет, как не течет пространство. Течем мы, странники в четырехмерной Вселенной» (Николай Умов.).

В нашем случае все частные системы координат находятся под жестким контролем общих законов сохранения Пространства-Времени. Таких законов в принципе может быть столько, сколько существует универсальных пространственно-временных величин, каждая из которых может быть инвариантом лишь в определенном классе явлений реального мира.

Все базовые понятия этой системы являются группой преобразования с инвариантом мощность.

Названия этого инварианта, выраженные в понятиях той или иной предметной области, являются его проекцией в той или иной частной системе координат.

Он проявляется:

- в философии — категории время—пространство,

покой движение и др.;

- в математике — понятия система координат, инвариант и др.;
- в физике — величина, законы сохранения и др.;
- в химии — фотохимические эндотермические и экзотермические преобразования;
- в биологии — обмен веществ, размножение и др.;
- в экологии — понятия: производительность ресурсов, их запасы и потери и др.;
- в экономике — понятия стоимость, производительность, доход и др.;
- в финансах — понятия активы и их обеспечение;
- в праве — понятия законы права и законы природы;
- в политике — понятия власть, управление.

1.3. Истоки и научное наследие

«Нельзя объять необъятное». Мы, разумеется, с этим согласны. Но можно в море необъятного выделить главное,

общее — то, что сохраняется в глубине происходящих изменений безбрежного мира явлений [10, 23].

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 при чем тут развитие и, тем более, устойчивое развитие? Ведь развитие — это всегда изменение, а не сохранение.

Мы согласны, но сразу же 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 устойчивого движения объекта. А если при этом ясна аналитическая связь этого правила с законом сохранения, то такая закономерность приобретает статус закона движения (изменения).

Да, но ведь существует широко распространенное мнение, что над всеми тенденциями доминирует та, которая

уменьшает возможности системы совершать работу, и она свидетельствует не о развитии, а скорее, наоборот, о деградации системы.

Мы знаем, что существует такая распространенная точка зрения. И полностью ее разделяем, когда речь идет о явлениях неживой природы. Но мы говорим о проблеме сохранения развития живого, неотъемлемой частью которого является Человек и общество в целом. Мы хотим специально подчеркнуть, что явления неживой и явления живой природы — это разные классы явлений реального мира. Основное противоречие между ними и заключается в противоположности направлений доминирующих тенденций эволюции.

А что же объединяет эти разные классы систем?

Объединяющим началом выступает закон сохранения полной мощности, в соответствии с которым любое изменение «полезной» мощности компенсируется изменением мощности «потерь».

К сожалению, этот фундаментальный закон природы, установленный еще Лагранжем (1788) и активно использованный Дж. Максвеллом (1855), отсутствует в учебниках физики высшей школы не только у нас, но и в

Европе. Но этот закон очень хорошо известен в Японии по работам Г. Крона.

Его тензорный анализ с инвариантом мощности признан Японской Ассоциацией прикладной геометрии «новым этапом в мировой науке», а из рук П. Ланжевена (ближайшего сотрудника А. Эйнштейна) в 1936 г. Г. Крон получил премию «за выдающиеся достижения в физике» [23].

Незнание закона сохранения мощности часто приводит к серьезным недоразумениям и может порождать бурную реакцию: «Но это же невозможно!».

И, тем не менее, на протяжении 4-х миллиардов лет на Земле закономерно не наступает то, что давно должно было произойти, если бы действовало только второе начало. На протяжении всего этого времени осуществляется невероятный, вынужденный процесс «превращения невозможного в возможное».

Как же это происходит?

Около 4-х миллиардов лет тому назад на Земле сложилась первая планетарно-космическая критическая ситуация. Возникла Земная форма Жизни. Эволюционный

процесс всегда сопровождался конкурентной борьбой живых систем за лучшие условия существования, обеспеченные источниками мощности. Побеждали те системы, которые обеспечивали больший темп роста возможностей влиять на окружающую среду.

По мере развития научной мысли становилось все яснее, что причиной различных проблем, конфликтов, кризисных ситуаций является рассогласованность развития частей единого целого.

Прогнозы подтвердили вывод: Человечеству предстоит пройти вторую планетарно-космическую критическую точку. И оно должно быть готово взять на себя ответственность за сохранение развития не только на Земле, но и в Космосе.

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 не только в Пространстве, но и во Времени. В ходе этого движения и реализуются естественноисторический процесс самоорганизации и эволюции.

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

«Земля — колыбель человечества, но не может же оно все время находиться в колыбели» (К. Э. Циолковский.) [34]. В космическом корабле «планета Земля» невозможно обустроить «один отдельно взятый отсек». Весь вопрос в том, как именно человечество вступит в космический век, готово ли оно к решению тех проблем, которые возникнут у наших детей и внуков в рамках будущих космических программ сохранения развития цивилизации?

Именно в этом и состоит истинная задача Человечества как целого. Ее решение связывает естественные науки с самой общей постановкой вопроса о нравственности.

«Нужно ли привыкать к мысли, что люди беспрестанно творят. Каждым взглядом, каждым движением они меняют движение космических волн» (Николай Рерих).

Каждый человек понимает, что все три элемента «природа», «общество» и «человек» связаны между собой и ни один из них не может существовать без другого. Однако далеко не каждый понимает, как эти связи образованы. Поэтому наше рассмотрение мы начнем с вопроса: как связаны процессы Живой и Косной материи с движением Пространства-Времени? Какое это имеет отношение к развитию общества? Чтобы ответить на эти крайне сложные вопросы, нам необходимо «навести мосты».

Мы начнем рассматривать научное наследие только с XV века — с работ Николая Кузанского. Само собой 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 [10, 23].

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.

Кант признает, что закон исторического развития существует, но в религиозном сознании любой конфессии ассоциируется с существованием замысла творца.

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 (т.е. 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 с временем.

Следующая фамилия — Д.К. 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 величин, предложенная Р.О. Бартини, и есть попытка приучить физику пользоваться результатами Д.К. 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 Лагранжа в его «Аналитической механике».

Подлинное значение этого закона можно узнать из работы Г. Крона «Нериманова динамика вращающихся

электрических машин» (1934), где впервые использованы вращающиеся системы координат (физики считают, что они введены Раби в 1954 г.). В этой работе сделан следующий шаг за общую теорию относительности, связанную с именами А. Пуанкаре и А. Эйнштейна [10, 23].

Работы Г. Крона и Японской Ассоциации прикладной геометрии обеспечивают унификацию всех работ как в области математической физики, так и в области техники. Требуется очередной прорыв в этой области для корректного перехода от физики к химии и от последней к явлениям Жизни (в т. ч. и общественной жизни).

Можно привести довольно значительное число 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 [11, 23].

Мы имеем в виду целую серию публикаций 1880, 1881 и 1883 гг. Его публикации были даны на русском, французском, итальянском и немецком языках.

В 1886 году мы встречаемся с таким пониманием проблемы у Л. Больцмана. В 1901 г. — у Н.А. Умова, в 1903 г. — у К.А. Тимирязева.

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 собою эту «совершенную машину» в том смысле, как это описано у самого С. Карно [11, 23].

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.

Как ни странно, но именно обыденное сознание содержит некоторую потребность — потребность в «замкнутости» картины мира. Разум видит в «замкнутости» лишь частный случай «вечного» движения в Пространстве-Времени, где все изменяется и остается неизменным.

Мы рассмотрели постановку проблемы синтеза научных знаний. Показали, что ни один из существующих подходов не снимает этой проблемы. Актуальность проблемы в том, что она является одной из главных причин глобального системного кризиса. Мы назвали три причины кризиса:

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

Мы рассмотрели и обсудили проблемное поле, показав, что в каждой предметной области обнаруживаются одни и те же вопросы, которые ждут ответа:

1. Как исходные понятия предметной области выразить в терминах пространственно-временных мер?
2. Как законы той или предметной области записать в инвариантной форме?
3. Как сформулировать правила перехода к устойчивому развитию без противоречия общим законам природы?

Мы сформулировали предположение, что язык Пространства–Времени является тем инвариантным языком, который позволяет «сшить» систему в целое и рассмотреть все предметные области как группу преобразования с инвариантом. Этот язык предложили называть универсальным (сокращенно *LT*-язык). При беглом рассмотрении этого предположения выяснилось, что существует великолепное научное наследие, включающее в себя труды великих ученых и мыслителей, внесших неоценимый вклад в развитие мировой науки. Их работы легли в основу разработки проблемы синтеза естественных и гуманитарных наук.

2. Выдающиеся открытия и их роль для устойчивого развития общества

2.1. Выдающиеся открытия в истории науки, лежащие в основе мировоззрения устойчивого развития [10, 17, 23]

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 Хаосу и Смерти. В соответствии с другим имеет место антидиссипация, ведущая к большей организованности, порядку и развитию Жизни.

Во взаимодействии этих начал и образуется путь нашего движения в будущий мир. И оттого, 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, т.е. $E = const$, то изменение энергии во времени равно нулю, т.е. $dE/dt = 0$. 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, т. е. обменивается энергией со средой. Ее мощность не равна нулю. Следовательно, сохранение энергии не может рассматриваться в качестве инварианта диссипативных и антидиссипативных процессов.

И здесь возникает вопрос: существует ли общий закон Природы, из которого следуют оба эти процесса?

Чтобы ответить на этот вопрос нужно уметь соизмерять, соразмерять разнородные процессы и выражать их в единой мере.

Но тогда, что такое — единая мера?

1. Мера в философии — синтез качества и количества.

2. Мера в математике (мера множества) — обобщение понятия «длина»: точка, отрезок, площадь, объем на множества более общей природы.

3. Мера в физике: единица измерения (система СИ, CGS и др.).

4. Мера в экологии: отходы (потери) (т/год; ккал/год).

5. Мера в экономике: деньги?

6. Мера в политике: власть — могущество государства?

7. Мера в социальной жизни: качество жизни?

8. Мера в информатике: байт.

Как связаны меры?

Все трудности, с которыми сталкивается мировая наука в решении актуальных проблем синтеза естественных и гуманитарных знаний; все трудности, с которыми сталкивается Человечество в преодолении угрозы «пределов роста» и ресурсных ограничений — это трудности установления связей разнородных мер, установления связей реальных явлений и проблем с Пространством—Временем, установления общих законов развития Жизни, выраженных в универсальных пространственно-временных мерах.

Ряд выдающихся открытий дают Человечеству естественнонаучные основания для преодоления этих трудностей.

В основу мировоззрения устойчивого развития положены выдающиеся открытия универсальных мер-законов. Ниже приводится список открытий и их авторов (табл. 1).

Таблица. 1. Научные открытия, лежащие в основе теории устойчивого развития

Ученый	Открытие
1. Н. Кузанский (1401-1464), Италия—Польша	Первый принцип науки — измеримость.
2. И. Кеплер (1571-1630), Германия	Первые законы Природы. Первое научное мировоззрение на законных основаниях.
3. Г. Лейбниц (1640-1716), Германия	Принцип необходимой достаточности. Производительная сила труда в единицах мощности.
4. И. Кант (1724-1804), Германия	Логика пространства (метафизика). Атомистика. Антиномии.
5. Г. Гегель (1770-1831), Германия	Логика времени — движения (диалектическая логика развития).
6. Н. Лобачевский (1792-1856), Россия	Множественность геометрии и классов систем реального мира.
7. Дж. Максвелл (1831-1879), Англия	Размерность. Законы электродинамики. Идея пространственно-временного выражения массы.
8. Р. Клаузиус (1822-1888), Германия	Принцип максимума энтропии.
9. С. Подолинский (1850-1891), Россия	Труд как космическое явление в энергетическом измерении.
10. В. Вернадский (1863-1945), Россия	Принципы эволюции живой и косной материи.
11. Э. Бауэр (1890-1937), Венгрия—Россия	Принцип устойчивой неравновесности.
12. Г. Крон (1901-1968), Австро-Венгрия — США	Принципы и методы тензорного анализа.

Ученый	Открытие
13. Р. Бартини (1897-1974), Венгрия—Италия—Россия	Система пространственно-временных величин.
14. П. Кузнецов (1924-2000), Россия	Законы Природы в LT-измерении. Инварианты сохранения и развития. Тензорные принципы проектирования развития.

Почему эти открытия мы считаем выдающимися? Прежде всего, потому, что без этих открытий принципиально невозможно решить проблему устойчивого развития Человечества. Почему? Да потому, что существующее мировоззрение не адекватно реальному миру. Отсутствует понимание глубинных причин и «масштаба бедствия». Это, в конечном счете, и явилось причиной глобального кризиса.

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:

1. Закон сохранения мощности — П.Г. Кузнецов (1959);
2. Принцип устойчивой неравновесности — Э. Бауэр (1935);

3. Биогеохимические принципы эволюции живого и косного вещества — В.И. Вернадский (1933);
4. Тензорные принципы проектирования с инвариантом мощности — Г. Крон (1934);
5. Систему пространственно-временных LT-величин — Р. Бартини (1965);
6. Универсальную систему законов Природы в LT-измерении — П.Г. Кузнецов (1973);
7. Тензорные принципы проектирования развития — П.Г. Кузнецов (1977);
8. Универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний — Б.Е. Большаков, О.Л. Кузнецов.

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, проективно 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 доминирующие 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.

Ниже приводятся краткие сведения об авторах открытий, лежащих в основе теории устойчивого развития. Конечно, многие из этих авторов известны со школьной скамьи. Однако, как было указано выше, речь идет о мало известных открытиях, без которых было бы невозможно проектировать и управлять устойчивым развитием.

Николай Кузанский (1400 – 1464)



Человек умный — человек измеряющий.

Н. Кузанский

Николай Кузанский — крупнейший европейский мыслитель XV века, родоначальник итальянской натурфилософии, теоретик математического естествознания, автор первого методологического принципа в науке.

Естественнонаучные принципы Кузанского во многом опередили его время. Он первым предложил реформу юлианского календаря, которая была осуществлена лишь через полтора столетия. Он первым дал решение вопроса о квадратуре круга, об исчислении бесконечно малых величин. Идеи Кузанского в области космологии опередили на полтора столетия идеи Коперника и подготовили учение Бруно о Вселенной, о существовании бесконечного множества обитаемых миров за пределами Земли.

Если у нас хорошо известна латинская поговорка: «corpora sana — mens sana» («в здоровом теле — здоровый дух»), где «mens» переводится как «дух», то далеко не всем известно, что Н. Кузанский связал «mens» с производным от «mensurare», т. е. производным от «измерения». В этом смысле «умный» — это человек, «измеряющий дух». Его мысль: «Ум — это измерение» легла в основу первого принципа науки — принципа измерения (наблюдаемости).

Основные труды

«Об исправлении календаря» (1436); «Об ученом незнании» (1440); «О предположениях» (1444); «О становлении» (1442 – 1445); «Апология ученого незнания» (1449); «Диалоги простеца» (1450); «Бытии как возможности» (1460).

Иоганн Кеплер (1571 -1630)



Кеплер выразил первые законы Природы в простой и возвышенной форме законов движения небесных тел.

Г. Гегель

Иоганн Кеплер — немецкий астроном, один из творцов научного мировоззрения Нового времени, в основе которого общие законы движения планет. Кеплер показал, что планеты движутся по эллипсам вокруг Солнца (первый закон Кеплера), планеты движутся быстрее, когда находятся ближе к Солнцу (второй закон Кеплера), и что период обращения планет соразмерен расстоянию их до Солнца (третий закон Кеплера). Кеплер был яростным защитником системы мира Коперника, в которой планеты движутся вокруг Солнца, а не вокруг Земли. Из законов Кеплера следует определение гравитационной массы как произведение объема небесного тела $[L^3]$ на угловое ускорение его движения $[L^0T^{-2}]$.

Из экспериментальных законов Кеплера следуют феноменологические законы Ньютона. Считается, что новым у Ньютона стало утверждение: «Сила гравитации F при расстоянии R обратно пропорционально квадрату этого расстояния». Нетрудно видеть, что сила F, обратно пропорциональная квадрату расстояния, является выводом, непосредственно вытекающим из законов Кеплера.

По существу, Кеплер, открыв первые общие законы Природы, выраженные на языке пространства и времени, явился автором первого научного мировоззрения, в основе которого лежат общие законы Природы, удовлетворяющие критериям истины—красоты—добра.

Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646 – 1716)



Все телесное создается бестелесным. Мощность является мерой производительных сил труда.

Г. Лейбниц

Готфрид Лейбниц — немецкий философ, математик, физик, экономист, языковед. Основатель и президент (с 1700 г.) Бранденбургского научного общества (позднее Берлинская АН). По просьбе Петра I разработал проекты развития образования и государственного управления, реализация которых позволила опередить Англию по темпам роста промышленного производства.

Лейбниц первым стал рассматривать пространство—время как двойственную пару, определяющую порядок сосуществования телесного пространства и бестелесного времени.

Впервые в мире в работе «Общество и экономика» Лейбниц предложил использовать в качестве измерителя

производительности труда мощность, что дает основание рассматривать Лейбница как основоположника идей устойчивого развития, выраженных в универсальных мерах.

Основные труды

«Рассуждение о метафизике» (1686); «Новая система природы» (1695); «Начала природы и благодати» (1714); «Монадология» (1714).

Иммануил Кант (1724 – 1804)



Если великий Кант смотрел с восхищением на звездное небо над головой, то теперь звезды смотрят на то, что есть в наших головах. «Какие вы, люди?» — спрашивают нас звезды.

П.Г. Кузнецов

Немецкий философ и ученый, основоположник классического немецкого идеализма. Наречен в честь святого Иммануила, в переводе это библейское имя означает «с нами Бог». Всю жизнь прожил в Кенигсберге. С

января 1757 года по июль 1762 года — российский подданный. Именно И. Кант объявил, что «учение о природе будет содержать науку в собственном смысле лишь в той мере, сколько может быть применима в нем математика». Он обнаружил, что каждому доказанному утверждению можно сопоставить его отрицание и столь же убедительно доказывать его истинность, если не существует объективного закона. Кант признает, что закон исторического развития существует, но в религиозном сознании любой конфессии ассоциируется с существованием замысла творца.

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

Основные труды

«Всеобщая естественная история и теория неба» (1755); «Новое освещение первых принципов метафизического познания» (1755); «Грезы духовидца» (1766); «Критика чистого разума» (1781); «Критика практического разума» (1788); «Критика способности суждения» (1790).

Георг Вильгельм Фридрих Гегель (1770 – 1831)



Все изменяется и остается неизменным.

Г. Гегель

Немецкий философ, создатель систематической теории диалектики. Его учение считается высшей точкой в развитии немецкой школы философского мышления. Философская система Гегеля отталкивается от идеи, что реальность поддается рациональному познанию, потому что рациональна сама Вселенная.

Суть логики Гегеля в переходе к Идее развития — в переходе от Природы как пространственно-замкнутого мира с «замороженным» временем к Природе как потоку-процессу, где главным действующим лицом выступает время.

Мы отказываемся видеть мир «атомистически» как набор атомов, тел и предметов и начинаем видеть мир окружающих нас потоков-процессов.

Основные труды

«Наука логики», части 1—3 (1812-16); «Энциклопедия философских наук» (1817); «Основы философии права» (1821); лекции по философии истории, эстетике, философии религии, истории философии.

Николай Иванович Лобачевский (1792 – 1856)



Для каждого вида сил, которые действуют в Природе, может существовать и своя особая геометрия.

Н.И. Лобачевский

Русский математик, создатель неевклидовой геометрии, мыслитель-материалист, деятель университетского образования и народного просвещения.

В 1825 году его искания завершаются гениальным открытием. Разрывая оковы тысячелетних традиций, Лобачевский приходит к созданию новой геометрии.

Открытие Лобачевского было сделано им на путях принципиального критического пересмотра самых первых,

начальных, геометрических понятий, принятых в геометрии еще со времен Евклида (III век до н.э.). Это требование безусловной строгости и ясности в началах, это пристальное внимание к вопросам основ науки и углубленный анализ первоначальных понятий. Избранное им направление превосходит достигнутый в то время уровень науки.

Основные труды

«Геометрические исследования по теории параллельных линий» / Перевод, комментарии, вступительные статьи и примечания профессора В. Ф. Кагана.

Джеймс Клерк Максвелл (1831-1879)



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.

Дж. Максвелл

Английский физик, чьи труды ознаменовали наступление новой эпохи в физике. Организатор и первый директор (с 1871 г.) Кавендишской лаборатории. Развивая идеи Майкла Фарадея, создал теорию электромагнитного поля.

С Максвелла начинается сознательное создание научных теорий. Именно Максвелл ввел квадратные скобки для обозначения размерности физических величин и выразил массу через целочисленные степени длины и времени.

Таблица пространственно-временных величин, предложенная Р. 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.

Основные труды

Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. М., 1954; «Статьи и речи». М., 1968.

Сергей Андреевич Подолинский (1850 – 1891)



Его действительное открытие состоит в том, что человек является единственной, известной в науке силой природы, которая способна увеличить долю энергии Солнца на поверхности Земли и уменьшить количество энергии, рассеиваемой в мировое пространство.

Ф. Энгельс

Ученый, физик, математик, экономист, врач по образованию, блестящий знаток истории, философии — настолько своим открытием опередил время. Великий Вернадский назвал Сергея Подолинского «забытым научным новатором».

В последние десятилетия в науку возвращается творчество Сергея Андреевича Подолинского. Оно тесно связано с универсальной естественнонаучной картиной мира.

В 1880 году С. А. Подолинский показал, что 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.

Необходимо обратить внимание:

- растения накапливают лучистую энергию, но не могут ее расходовать на движение;
- животные, наоборот, могут расходовать, но не могут накапливать лучистую энергию.

Только человек:

- применяя новые технологии, добивается первой цели;
- защищая растения от их естественных врагов, добиваются второй цели.

Подолинский определил «труд как такую затрату мускульной силы человека или используемых им животных и машин, результатом которой является увеличение энергии Солнца, аккумулированной на Земле». Труд по природе своей космичен.

Подолинский приходит к выводу: «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».

Владимир Иванович Вернадский (1863 – 1945)



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.

В.И. Вернадский

Вернадский относился к числу тех ученых, специальность которых точно определить невозможно. Хотя по образованию он был биологом, основной его вклад в науку касается минералогии, кристаллографии, а также двух новых направлений — геохимии и биогеохимии. Российский естествоиспытатель, мыслитель-энциклопедист, гуманист, специалист в области наук о Земле, основатель ряда новых наук и научных направлений, педагог, общественный и политический деятель, историк, публицист.

Анализируя и синтезируя биогеофизикохимический материал о явлениях планетарной жизни, В.И. Вернадский 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.

Принцип эволюции живого вещества:

«Природные процессы живого вещества в их отражении в биосфере увеличивают свободную энергию биосферы (Первый биогеохимический принцип).

$$P = dB/dt > 0. \quad (1)$$

Принцип эволюции косного вещества:

Все природные процессы в области естественных косных тел — за исключением явлении радиоактивности — уменьшают свободную энергию среды» (биосферы).

$$P = dB/dt < 0 \text{ или } G = dA/dt > 0. \quad (2)$$

Основные труды

«Химическое строение биосферы Земли и ее окружения». М., «Наука», 1965; «Размышления натуралиста». М., «Наука». 1977; «Живое вещество». М., «Наука», 1978; «Проблемы биогеохимии. Труды биогеохимической лаборатории». М., «Наука», 1980; «Труды по всеобщей истории науки». М., «Наука», 1988; «Философские мысли натуралиста». М., «Наука», 1988; «Биосфера и ноосфера». М., «Наука», 1989; «Научная мысль как планетное явление». М., «Наука», 1991.

Эрвин Бауэр (1890 – 1937)



В принципе устойчивой неравновесности мы имеем дело не с противоречием законам термодинамики, а с другим законом, состоящим, между прочим, в том, что разрешаемое термодинамикой закономерно не наступает в течение четырех миллиардов лет.

Э. Бауэр

Биолог-теоретик, специалист по философии и методологии биологии. Окончил медицинский факультет Будапештского университета (1914). С 1925 года жил в Москве, с 1934 года — в Ленинграде.

В 1935 году выходит в свет главный труд Э. Бауэра «Теоретическая биология», где показаны логические следствия принципа устойчивой неравновесности. В нем он развил принцип устойчивого неравновесия живых систем и построил на основе этого принципа целостную теорию жизни и ее проявлений (обмен веществ, рост и развитие,

раздражимость, размножение, наследственная изменчивость и т.д.).

«Возможно ли найти такие общие законы движения живой системы, которые действительны во всех ее формах проявления, как бы многообразны ни были эти формы?»

Эрвин Бауэр направил свои усилия на исследования термодинамических свойств «живого вещества». Этим веществом он считал молекулы белка в особом «неравновесном» состоянии. При этом Бауэр полагал, что это не просто неравновесное состояние, а самоподдерживающееся неравновесное состояние или, его словами, «устойчиво неравновесное» состояние. И в самом деле: жизнь поддерживается постоянным притоком энергии (пищи, света). Энергия тратится в процессах жизнедеятельности, и в них же освобождается энергия пищи для поддержания этого особого состояния живого вещества.

Бауэр полагал, что устойчиво неравновесное состояние реализуется в особой «напряженной», «деформированной» конфигурации (конформации) молекул белка. Такое состояние этих молекул, их «структурная энергия» обусловливают их каталитическую

(ферментативную) активность и, следовательно, все процессы метаболизма, явления биологической подвижности, асимметричное распределение ионов в системе «клетка—внеклеточная среда». Бауэр писал: «... источником работы, производимой живыми системами, служит, в конечном счете, свободная энергия, свойственная этой молекулярной структуре».

Принцип устойчивой неравновесности

«Все и только живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях».

Основные труды

«Основные ошибки биологии»; «Физические основы в биологии»; «Теоретическая биология»; «Принципы теоретической биологии».

Габриель Крон (1901 – 1968)



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 такое уравнение составлено, дальше работает мощный аппарат тензорного анализа.

Г. Крон

Крон установил универсальный закон: чтобы получить правильное преобразование от одной системы к другой, необходимо рассматривать две сети — прямую и двойственную ей ортогональную сеть, которые описываются взаимно дополняющими параметрами.

Работы Крона опираются на фундаментальные понятия современной физики и математики с использованием аппарата тензорного анализа, причем в непривычной форме.

В 1978 году появился перевод объемного труда Крона «Тензорный анализ сетей», вышедшего в свет в оригинале еще в 1939 году.

Роберт Людвикович Бартини (1897-1974)



Человечество — это вода Вселенной, наделенная разумом.

Р. Бартини

Родился 14 мая 1897 года в городе Каниже, на берегу Дуная венгерской территории бывшей Германской империи. Будучи внебрачным ребенком знатного итальянца, австро-венгерского вельможи барона Людовика ди Бартини, был подброшен своему же отцу, усыновлен и получил блестящее образование. Этому способствовала феноменальная одаренность мальчика, а также абсолютная свобода в качестве главного принципа воспитания.

В 1916 году ушел на фронт, где попал в русский плен. По возвращении в Италию в 1918 году закончил воздухоплавательный факультет Миланского

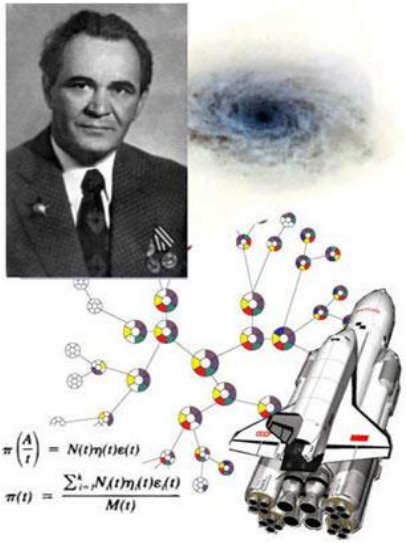
политехнического института. В 1923 году уезжает в Советскую Россию — помогать государству рабочих и крестьян в деле авиастроения.

В 1930 году возглавил конструкторское бюро. Под его руководством работали Королев, Лавочкин, Ермолаев. Позже академик Сергей Павлович Королев назовет Р. Бартини своим учителем, а академик О.К. Антонов — «непонятым гением советской авиации».

По представлению академика Б.Н. Понтекорво и при поддержке Президента АН СССР академика М.В. Келдыша, а также академика Н.Н. Боголюбова в 1965 году в Докладах АН СССР (№ 4) была опубликована статья Р. Бартини «Кинематическая система физических величин», имеющая исключительно важное значение для обсуждаемой проблемы устойчивого развития. Работа послужила фундаментальной основой теории устойчивого развития в системе «природа—общество—человек». На ее базе получена пространственно-временная система общих законов Природы, универсальный принцип синтеза естественных, технических и гуманитарных наук, универсальный принцип описания, конструирования и синтеза инновационных технологий жизнеобеспечения,

универсальный принцип анализа, проектирования и управления устойчивым развитием.

Побиск Георгиевич Кузнецов (1924 – 2000)



Лучший способ сохранить Землю и страну для будущих поколений — это формировать человека, способного и реализующего свою способность к творчеству во имя развития жизни.

П. Г. Кузнецов

Последний из Генеральных конструкторов СССР (с 8 ноября 1977 года в соответствии с Постановлением ГКНТ за № 480/278 он был Главным конструктором системы управления страной в «особый период»), крупнейший отечественный специалист по системам целевого управления, один из представителей подлинной научно-конструкторской элиты.

Доктор физико-математических наук, гранд-доктор философии и экономики, профессор Физико-технического института и Международного университета природы, общества и человека «Дубна».

Председатель Научного Совета по разработке крупномасштабных систем в терминах физических величин.

Председатель Экспертного Совета Комитета Государственной Думы РФ.

Главный конструктор по разработке систем «СПУТНИК-СКАЛАР» в целях управления при разработке систем жизнеобеспечения в Космосе (60-е годы).

Автор теории проектологии будущего мира.

Американский и немецкий журнал «Executive Intelligence Review» (December 28, 2001, № 5) объявил П.Г. Кузнецова русским Леонардо Да Винчи XXI века.

В замечательном докладе Б.Е. Большакова и О.Л. Кузнецова, прочитанном на Международном конгрессе, посвященном памяти П.Г. Кузнецова (2001 г., Москва), П.Г. Кузнецов квалифицирован как выдающийся ученый современности.

Все его работы — это энциклопедически целостная картина научных знаний об общих законах сохранения и изменения в живой и неживой природе. В соответствии с его методологией их можно было бы условно назвать как «группу преобразований с инвариантом».

Инвариантом выступает система общих законов Природы, а группой преобразования – различные предметные области, изучаемые естественными, техническими и гуманитарными науками.

Все работы П.Г. Кузнецова можно разделить на две большие группы:

- работы, в которых дается научно-теоретическое постижение инварианта—закона;
- работы, в которых показывается правильное применение закона в разнообразных предметных областях.

Первая группа — постижение закона. Вторая группа — правильное применение закона.

К первой группе относятся: все работы по философии, диалектической логике, основаниям математики, теоретической физике и химии (включая фотонику и резонансную теорию катализа), теоретической

биологии и медицине, теоретической экономике и теории управления общественным развитием.

Ко второй группе — огромное количество крайне интересных работ, связанных с вопросами применения открытых законов в разных предметных областях для управления на разных уровнях: от управления ходом истории до управления отдельным предприятием. Сюда же относятся работы по проектированию систем жизнеобеспечения с учетом специфики работы и жизни на космическом корабле.

Существует очень много вопросов, на которые в науке нет ответа. Но еще Гегель показал, что «ответ на вопросы, которые остаются без ответа, заключается в том, что эти вопросы должны быть иначе поставлены».

П.Г. Кузнецов гениально просто мог ставить вопросы «иначе». В результате — находился изумительно простой ответ. И этот ответ содержал в себе новое знание о сущности явления или процесса.

Что такое «общий закон Природы»?

Не сразу бросается в глаза, что в современной науке (в физике в том числе) отсутствует стандартное

определение общего закона Природы, выраженное в универсальных пространственно-временных мерах.

Существует много конкретных законов физики, химии, биологии, экономики. Но как законы Кеплера, Ньютона, Максвелла, Маркса, Клаузиуса, Эйнштейна, Вернадского связаны между собой? Какое качество сохраняется, несмотря на количественные изменения? Каковы границы действия того или иного закона? Что является универсальной мерой, синтезирующей качественные и количественные свойства различных законов реального мира?

Отсутствие ответа на эти вопросы и означает отсутствие понятия «общий закон Природы».

Но еще великий Н. Лобачевский предполагал, что каждому типу геометрических пространств соответствует определенный класс систем реального мира.

Возникают вопросы: как определить эти классы? Как установить связи между ними?

Без ответа на эти вопросы невозможно определить систему общих законов Природы, выраженных в универсальных соразмерных мерах, и установить

пространственно-временные границы действия того или иного общего закона Природы.

Тем не менее, П.Г. Кузнецов совместно с Р. Бартини в 1974 году, 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 гг. с академиками Н.Н. Боголюбовым и Б.М. Понтекорво и получили их одобрение.

Эти работы являются действительной исконной основой точного научного знания, дающей возможность построить здание научного мировоззрения на прочном фундаменте общих законов Природы.

Однако до публикации выдающегося ученого и авиаконструктора Р.О. Бартини в 1965 году таблицы LT-размерностей сделать это было невозможно.

Отсутствовали ответы на два фундаментальных вопроса:

1. Как пространственные L^R-меры связаны с T^S-мерами времени?

2. Как все физические величины выразить в L^RT^S-мерах[1]?

Ответы на эти вопросы и дала система L^RT^S-величин Бартини, открытая им еще в 30-х годах (рис. 3.).

T^S \ L^R	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
T^{-6}							L^3T^{-6}	L^4T^{-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	Обяльность 2-х мерная	Расход объемный	Скорость смещения объема		
T^0	$L^{-3}T^0$	$L^{-2}T^0$	Изменение проводимости	Безразмерные константы	Длина Емкость Самоиндукция	Поверхность	Объем простран-ственный			
T^1	$L^{-3}T^1$	Изменение магнитной проницаемости	Проводимость	Период	Длительность расстояния	L^2T^1				
T^2	$L^{-3}T^2$	Магнитная проницаемость	$L^{-1}T^2$	Поверхность времени	L^1T^2					
T^3	$L^{-3}T^3$	$L^{-2}T^3$	$L^{-1}T^3$	Объем времени						

Рис. 3. Система LT-величин Бартини-Кузнецова

[1] R и S — целые (положительные и отрицательные) числа. $-\infty<R<+\infty$; $-\infty<S<+\infty$.

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.

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, перенос объема вдоль прямой, перенос объема на анизотропной площади и перенос объема в анизотропном пространстве. Перемещение же от нее влево дает распределение 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.)

Сложнее понять смысл величин, находящихся в клетках столбца при перемещении по вертикали. Двигаясь

вверх, мы получаем сначала частоту — изменение безразмерной величины за единицу времени. В простейшем случае это угловая скорость — изменение во времени угла поворота, выраженного в радианах. Затем следует изменение изменения безразмерной величины за единицу времени. В случае вращательного движения это представляет собой изменение угловой скорости, т.е. угловое ускорение, и т.д.

Перемещение вниз от опорной точки дает «временную длину», т.е. время, в течение которого происходит то или иное изменение безразмерной величины. В простейшем случае колебательного или вращательного движения это период. Считая время их не зависящим от направления перемещения, мы можем ограничиться только «временной длиной», которая в совокупности с изотропным трехмерным пространством образует всем нам знакомое по учебникам четырехмерное пространство — время. Но могут существовать и более сложные случаи. Скажем, два скрепленных взаимно перпендикулярных маятника в зависимости от направления ускорения будут давать различные показания. Для учета этого обстоятельства требуется представление о «временной площади». Добавив

третий маятник, перпендикулярный к первым двум, необходимо ввести представление о «временном объеме».

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 кинематической системы. Скажем, в столбце L^1 переход на этаж над единицей длины дает линейную скорость, т.е. изменение длины во времени. Поднявшись выше, мы получаем изменение этой величины за единицу времени — т.е. линейное ускорение. Еще выше расположено логически представимое, но не использующееся 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.

Не правда ли, стройная система! Но в ней скрыты два подводных камня. Прежде всего: при выбранных нами пределах в целиком заполненной таблице насчитывается сто величин. По самому скромному подсчету, более половины из них пока не используются в науке. В то же время в научном обиходе сейчас применяется не менее 200 основных и производных единиц измерений, большей части которых мы не видим в нашей логично построенной системе.

В чем же дело? Почему возникает столь значительное количественное расхождение?

Причина в том, что 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, т.е. одинаковую качественную определенность.

Второй подводный камень — отсутствие привязки таблицы к физической реальности, выражающееся в том, что в ней есть пока только «изменения», «скорости» и «ускорения», но нет таких фундаментальных величин, как масса, сила, энергия и др. Однако метод преодоления этой

трудности был подсказан 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 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, т.е. 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.

Но 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.

Только в 1973 году после появления работ П.Г. Кузнецова «Универсальный язык для описания физических законов», «Множественность геометрий и множественность физик» (1974 г., совместно с Бартини), «Искусственный интеллект и разум человеческой популяции» (1975 г.) все встало на свое место.

Таблица LT-размерностей стала тем «гвоздем», который, по удачному выражению Г.Смирнова, сколачивает математику и физику в единую конструкцию. Мы добавим к этому — и философию.

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 таблицы LT.

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-то как раз и 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».

Таким образом, прав был Ч. Дарвин, когда утверждал: «*Математика подобно жернову перемалывает лишь то, что под него засыплют*». И чаще всего математическая «засыпка» представляет собой различные совокупности чисел, а содержание собственно математики — их перемалывание, т. е. такие операции, которые меняют форму, не меняя существа. Если ясно понять это, эффективность математики в естественных науках перестанет быть загадкой: ведь обработка чисел не привносит 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, т.е. «*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, ибо эти единицы представляют собой, образно говоря, «гвозди», которыми математика «приколачивается» к физическим явлениям. 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 продолжаются 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?

П.Г. Кузнецов показал, что LT-таблица в целом является классификатором качеств систем материального и идеального мира. Каждая клеточка таблицы — это класс систем, имеющий определенную 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, т. е. LT-размерность остается постоянной.

Общим 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 $[L^RT^S]$ является инвариантом, не зависящим от выбранной частной системы координат (не зависящей от частной точки зрения наблюдателя).

Стандартным изображением общего закона Природы является приравнивание величины $[L^RT^S] = \text{const}$. 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 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 система LT 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.

Выше было показано, что закон сохранения энергии не может быть тем «началом», которое объединяет явления Жизни, т. к. 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: N = P + G, где N — полная мощность, P — активная (полезная) мощность, G — мощность потерь.

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.

Кто открыл закон сохранения мощности
как общий закон Природы?

Лагранж в 1788 году установил этот закон в аналитической механике, Д. Максвелл в 1855 году использовал его при изучении Фарадеевых линий, Г. Крон с 1930 по 1968 гг. — в преобразованиях электрических сетей. И каждый из них использовал то или иное выражение закона сохранения мощности, записанное в той или иной частной системе координат.

В этом смысле все приведенные формулировки закона сохранения мощности являются частными. Все они есть проекция общего закона в частную систему координат: У Лагранжа такой частной системой является механика; У Максвелла — Фарадеевы линии; У Крона — электрические сети.

П.Г. Кузнецов нигде не называл автора общего закона сохранения мощности. И это неслучайно. Все известные представления есть то или иное количественное выражение общего закона в той или иной частной системе координат. Все они — представители общего закона.

Но что объединяет различные количественные представления одного и того же общего закона? 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.

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.

Что это дает?

Это дает возможность представить общий закон Природы как группу преобразований с инвариантом мощности. Все частные формулировки закона образуют группу преобразований, инвариантом которой является размерность мощности.

Появилась возможность переходить из одной системы координат в другую, не нарушая общего закона. Появилась возможность решать проблемы одной предметной области, используя знания другой предметной области, где эта проблема имеет лучшее решение.

2.2. Открытие системы законов Природы [10, 23]

Законов Природы в принципе может быть столько, сколько существует мер-величин. Но поскольку принципиальных ограничений на количество величин не существует, то и законов Природы может быть бесконечно много.

Из того факта, что известные сегодня меры-законы можно пересчитать по пальцам, не следует, что открыты все законы Природы. Их список будет пополняться в ходе развития научной мысли.

П.Г. Кузнецов показал главное направление поиска. Открытые им инварианты исторического развития Жизни показывают магистральное направление движения научной мысли во благо Человека и устойчивого развития Человечества в системе «природа-общество-человек».

Прямолинейное формально-логическое мышление не может разрешить противоречие между «тождественным самому себе» и в этом смысле неизменным идеальным миром с «нетождественным самому себе», изменяющимся реальным миром.

Но каждый из нас является представителем обоих миров. В каждом из нас «зашито» как материальное, так и идеальное начало.

И поэтому каждый хочет понять: как все изменяется и в тоже время остается неизменным? Этот философский вопрос Гегеля трансформируется на тензорном языке математики в задачу нахождения группы преобразований с инвариантом. Прикладной смысл этой задачи можно проиллюстрировать так. В обществе и природе со временем изменяется все: изменяется состав воды, воздуха, почвы, изменяется количество и качество товаров, их ассортимент, изменяются цены и ценности, меняются правительства, названия стран, политическое устройство и формы собственности, меняются общественное и индивидуальное сознание, меняется каждый человек, меняются представление о мире и себе. Неизменным остается только общий закон Природы.

Можно прибегнуть к «дурной бесконечности» Гегеля и представить закон как разложение в ряд:

$$[L^0T^0] = [L^0T^0]t^0+[L^0T^{-1}]t^1+[L^0T^{-2}]t^2+\ldots+[L^0T^{-K}]t^K+\ldots \qquad (3)$$

Нетрудно заметить, что размерность LT-величины в каждом члене ряда изменяется, но общая размерность

(качество) каждого члена ряда остается неизменной. Работает принцип: «Все изменяется и остается неизменным».

Нас будет интересовать проявление общего закона в возникновении, становлении и развитии Жизни как космического явления.

Космос как целостный поток, включает в себя три взаимодействующих волновых процесса:

- диссипативные процессы, ведущие к Смерти;
- антидиссипативные процессы развития Жизни;
- переходные процессы или взаимодействие диссипативных и антидиссипативных процессов.

В работе Кузнецова О.Л., Кузнецова П.Г., Большакова Б.Е. «Система природа—общество—человек: устойчивое развитие» показано, что в соответствии с законом сохранения мощности диссипативные, антидиссипативные и переходные процессы описываются единым уравнением, но с указанием ограничений для каждого типа процессов. Показано, что все три типа процессов описываются одним уравнением, но с разными граничными условиями:

$$0 = P + G_1, \text{ где } G_1 = G - N, [L^5T^{-5}] \quad (4)$$

при:

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

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

$G_1 = 0$ переходные процессы.

Диссипативные, антидиссипативные процессы и переходы между ними образуют всю совокупность сущностных процессов открытых неравновесных систем Космоса.

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.

В результате рассмотрения процесса обмена веществ в живой и неживой природе, общих и принципиально отличных свойств, самопроизвольных и вынужденных процессов получен вывод, что кажущиеся трудности в понимании процесса органической жизни проистекают из того, что органическая жизнь есть не предмет и не вещь, которую можно подержать в руках, а, прежде всего,

процесс, включенный в естественно-исторический цикл эволюции Космоса.

Сохранение любого биологического вида, внутри которого идут как диссипативные процессы (рассеивание энергии), так и антидиссипативные процессы (накопление энергии), требует доминирования антидиссипативных процессов.

Инварианты исторического развития Жизни

Становится очевидным, что принцип устойчивого неравновесности Э. Бауэра и первый биогеохимический принцип В.И. Вернадского имеют явную связь и оба являются следствием закона сохранения мощности.

Становится понятным, что эмпирическое обобщение В.И. Вернадского, принцип Клаузиуса и принцип Э. Бауэра являются проекциями общего закона Природы в конкретной системе координат.

Этими системами координат и являются потоки с качеством $[L^5T^{-5}]$, т.е. размерностью мощности. В неживой природе поток лучистой энергии с указанной размерностью является шлаком, своеобразным отбросом дифференциации вещества. В явлениях органической жизни этот поток становится причиной, движущей силой. Под действием

потока лучистой энергии возникает и развивается органическая Жизнь Земли. Из резонансной теории П. Кузнецова следуют две предпосылки происхождения Жизни: физическая и химическая.

Физическая предпосылка состояла в том, что при целочисленности отношений потоков возникли условия их резонансных взаимодействий.

Химическая предпосылка состояла в том, что создавались условия для протекания фотохимических эндотермических реакций, дающих возможность аккумулировать энергию Солнца и превращать ее в потенциальную энергию продуктов фотосинтеза.

Не исключено, что был момент в истории биосферы, когда количество живого вещества было минимально, а теперь 10^{13} тонн. Имеет место «прогрессирующее увеличение свободной энергии живого вещества на протяжении 4-х миллиардов лет существования биосферы.

В ходе этого процесса и разрешается противоречие между смертностью отдельного индивидуума и геологической вечностью явлений Жизни в пользу неубывающего темпа роста потока свободной энергии как общего закона развития системы Жизнь в целом.

Существуют два условия развития Жизни как космического явления:

1.Необходимым условием является выполнение фундаментального неравенства: N > G.

2.Достаточным условием является ускорение роста свободной энергии за счет повышения эффективности полной мощности, т.е. повышения скорости ее оборачиваемости с уменьшением мощности потерь на каждом цикле процесса.

Закон развития Жизни может быть представлен в разных проекциях, например, как волновой процесс, где каждый цикл обладает определенными свойствами.

В течение одного цикла происходит прирост мощности. При переходе на следующий цикл имеет место ситуация ускорения изменения мощности и нелинейного изменения частоты. Этот процесс можно представить, как раскручивающуюся спираль, но можно представить и в другой проекции.

Закон развития Жизни можно представить и как разложение величины полезной мощности в ряд по степеням времени как независимой переменной:

$$P(t) = P_0 + P_1 t + P_2 t^2 + P_3 t^3 + P_4 t^4 + \ldots, [L^5 T^{-5}] , \quad (5)$$

где P_0 — начальная величина мощности [L^5T^{-5}];

P_1 — изменение за t [L^5T^{-6}];

P_2 — скорость изменения за t^2 [L^5T^{-7}];

P_3 — ускорение изменения за t^3 [L^5T^{-8}];

P_4 — рывок в изменении за t^4 [L^5T^{-9}];

Здесь мы хотели бы обратить внимание на два обстоятельства:

1. 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 Гегеля: «*Все изменяется и остается неизменным*».

2. Процесс является хроноцелостным. Здесь прошлое, настоящее и будущее связаны между собой, образуя целостность процесса сохранения устойчивой неравновесности во все времена.

Этот хроноцелостный процесс назван Б.Е. Большаковым и О.Л. Кузнецовым устойчивым развитием. Здесь имеет место сохранение неубывающего темпа роста полезной мощности во все времена:

$$P_0 + P_1t + P_2t^2 + P_3t^3 + P_4t^4 + \ldots \geq 0, [L^5T^{-5}]. \qquad (6)$$

Возможно и инверсное определение.

Развитие является устойчивым, если имеет место сохранение убывающего изменения мощности потерь во все времена:

$$G_0 + G_1 t + G_2 t^2 + G_3 t^3 + G_4 t^4 + \ldots < 0, [L^5 T^{-5}]. \qquad (7)$$

Следствием этих определений является понятие неустойчивого развития.

Развитие является неустойчивым, если оно не является хроноцелостным. Здесь имеет место разрыв связей между прошлым, настоящим и будущим. В силу этого разрушается целостность процесса и возникает перманентно-целостный процесс. Имеет место ситуация, когда в течение одного периода развитие сохраняется, а в течение другого — не сохраняется.

Закон развития, выраженный в понятиях той или иной предметной области, является проекцией общего закона. Если в качестве системы координат рассматривается исторический процесс развития Человечества, то закон этого процесса является проекцией общего закона.

Инварианты (законы) исторического развития Человечества

Существуют две формулировки закона исторического развития Человечества:

- закон экономии времени;
- закон неубывающих темпов роста производительности труда в системе общественного производства.

Несложно показать, что обе формулировки есть проекции общего закона развития Жизни, инвариантные относительно мощности.

Закон экономии времени гласит: доля необходимого времени по ходу исторического времени уменьшается, а доля свободного времени увеличивается. Этот закон иногда называют законом роста свободного времени.

Необходимое время — эта та часть социального времени, которая расходуется на восстановление того, что само астрономическое время разрушило. Социальное время, необходимое для сохранения общества, его воспроизводства, называется необходимым временем.

Очевидно, что во все исторические времена был, есть и будет избыток социального времени над временем,

необходимым для простого воспроизводства или сохранения общества. Этот «излишек» и называют свободным социальным временем.

В различные исторические эпохи необходимое и свободное время изменяются. Однако это изменение обладает одной особенностью: «Сумма частей остается постоянной».

Каждому уменьшению необходимого времени соответствует равное по величине и противоположное по знаку увеличение свободного времени.

Необходимое и свободное социальное время инверсны.

За счет чего происходит уменьшение необходимого времени?

Чем выше мощность, КПД и качество плана (управления), тем меньше необходимое социальное время и тем больше свободное социальное время.

С другой стороны, нетрудно заметить, что, когда время, необходимое на выполнение работы, становится меньше — растет интенсивность или производительность труда.

Для любого производственного процесса могут быть составлены уравнения вида: 1кВт = n_1 кг хлеба в час = n_2 кг воды в час = n_3 тонны нефти в час = n_4 компьютер в час и т.д.

Лишение некоторого региона или предприятия снабжения электрической энергией сразу же позволяет выделить количество предметов потребления, которое не будет произведено по причине нарушения энергоснабжения.

С другой стороны, нетрудно видеть, что за один час разные предприятия могут производить разное количество продукции, а это значит, что доход предприятия полностью определяется его возможностями действовать во времени, выраженными в единицах мощности (Вт).

Для любой социально-экономической системы:

Экономическая возможность — F(t), которая учитывает техническую возможность и наличие (или отсутствие) потребителя на произведенный продукт:

$$F(t) = \sum_j N_j(t) \cdot \eta_j(t) \cdot \varepsilon_j(t), \qquad [L^5T^{-5}], \qquad (8)$$

где $N(t)$ — определяется суммарным энергопотреблением за единицу времени, включающим в себя:

- все продукты питания и дыхания людей, выраженные в кВт;
- все виды топлив, воду и воздух для машин (в кВт);
- корм для животных и растений, выраженный в кВт.

$\eta_j(t)$ — обобщенный коэффициент совершенства технологии на изготовление j-го продукта;

$\varepsilon_j(t)$ — качество плана $= \begin{cases} 1 - \text{есть потребитель.} \\ 0 - \text{нет потребителя.} \end{cases}$

Если полученное выражение разделить на число работающих лиц, мы получим величину уровня производительности труда в экономической системе:

$$R(t) = \frac{F(t)}{M(t)}, \quad [L^5T^{-5}], \tag{9}$$

где $M(t)$ — число лиц, занятых в экономической системе.

Полученное определение производительности труда оказалось независимым от денежных единиц. В то же время оно выражает меру стоимости всех произведенных в обществе товаров и услуг, пользующихся потребительским спросом, выраженных в единицах мощности.

Универсальной мерой стоимости мировой экономики третьего тысячелетия будет кВт-час как величина, независимая от форм собственности и политического устройства общества.

Не составляет теперь особого труда выразить закон роста производительности труда в следующей форме:

$$\frac{d}{dt} R(t) \geq 0\,, \ [\mathrm{L}^5\mathrm{T}^{-6}], \qquad (10)$$

Этот закон гласит: в ходе исторического времени величина производительности труда в системе общественного производства является неубывающей функцией.

Закон роста свободного времени, сокращая необходимое время и увеличивая долю свободного времени, показывает путь перехода Человечества из царства необходимости в царство свободы от нужды.

Закон производительности труда показывает, что нужно делать, чтобы освободиться от нужды.

Однако оба закона являются двумя сторонами общего закона развития Жизни — его проекцией в системе координат, называемой развитием Человечества.

3. Философская суть проблемы устойчивого развития

3.1. Две логики философии [10, 12, 13, 23]

Благодаря историческому развитию философии Человечество получило, как закономерный результат — две логики:

1. Логику пространства.
2. Логику движений.

Первую мы будем называть метафизической, а вторую — диалектической логикой.

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

Мы не собираемся за философов решать основной вопрос своей науки. Мы хотим обратить внимание на то, как философы его решали? По-разному. И поэтому делились на материалистов и идеалистов. Однако каждый из них, рисуя картину мира, использовал определенный метод познания. Вопрос: был ли у философов образ идеального метода, метод-идеал? Да, был. И этот метод имел конкретного

выразителя. Им был древнегреческий математик, живший за три 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 в нем привлекало? Прежде всего, он 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 положили на лопатки и метод, и основанные на нем теоретические системы.

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», т.е. 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 и 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.

3.2. Атомистика и развитие

«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 то 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 (с необходимостью, присущей случаю!) 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 собою 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 существовании «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 — 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, т.е. с необходимостью следуют из принципа «протяженности тел природы». Их история (т.е. 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. Полезный вывод. Безусловно. 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.

Переход 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.

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 протекает в пространстве и времени. Давайте представим себе систему координат. Из двух осей — времени и пространства. Спроектируем на ось времени точку. Что

такое точка на оси времени? Это то, что не обладает длительностью. Когда нет времени, то мы имеем дело с набором тел. А что будет, если мы спроектируем точку на ось пространства? Точка на пространственной оси, очевидно, будет интерпретироваться как то, что не имеет места.

Значит, с одной стороны, есть телесность, как синоним слова «материальность» в метафизическом смысле, а в другом случае мы попадаем в «то, что не имеет места», то есть не имеет телесности.

3.3. Хаос и порядок

Давайте доведем идею атомистики «до абсурда». Мы, вслед за Кантом, принимаем, что наш мир где-то на самом глубоком основании имеет «атомы»: микроскопические абсолютно твердые тела, которые не изменяются с течением времени. Для того чтобы были возможны различные перестановки этих «неизменных» атомов, нам необходимо допустить существование «пустоты», т.е. «промежутков» между нашими неизменными атомами.

«Время» в этом мире может проявлять себя только тем, что в различные моменты «времени» наблюдаемое расположение неизменных атомов пространственно изменяется. Иными словами, в таком «гипотетическом мире» не может быть никакой истории, так как совершенно безразлично, какая именно комбинация перестановок за какой комбинацией следует. Такое «вневременье» нашего гипотетического мира не является чьей-то выдумкой — каждый, кто хочет думать, может заметить, что такой мир удовлетворяет вполне современной «физико-математической гипотезе» — «гипотезе элементарного беспорядка».

Сначала был «хаос», т.е. в мире царил «элементарный беспорядок». Потом... Потом, оказывается, нам нужна дополнительная гипотеза: «Существует ли порядок, т.е. некоторая последовательность, которая предопределяет правило, по которому одна комбинаторная перестановка атомов закономерно сменяется другой?» И здесь-то начинается «театр логического абсурда»: современная физика утверждает, что всякое упорядоченное расположение атомов заменяется шаг за шагом все менее упорядоченным их расположением!

Извините, но ведь мы начали с хаоса. Вот здесь-то и начинаются разговоры о том, что мир, в котором мы живем, является миром существенно нелинейным. Эта «нелинейность» нашего мира проявляется в том, что все физико-математические теории дают правильные предсказания только в определенных границах, за пределами которых эти предсказания не оправдываются.

Даламберу принадлежит шутливая попытка построить антифизику: принимаем одну часть физических законов и «забываем» о существовании других физических законов. Все «следствия» такой «антифизики» находятся в противоречии с наблюдаемыми фактами...

Суждение: «Все тела природы — протяженны» не может быть опровергнуто опытом человечества. Мы не встречаем «непротяженного тела». Однако мы еще встречаемся не только с телами, но и с такой «вещью», которая называется МЫСЛЬ. Но ведь мысль не является телом. Значит в мире, в котором мы живем, кроме тел есть еще нечто, к чему предикат «протяженность» неприменим. Но к этому нечто применим другой предикат — «длительность». Вот здесь и намечается «трещина» метафизического взгляда на мир: ведь «атомы», носители

протяженности, по определению выведены из-под власти времени. Метафизик вынужден «добавлять время», если так можно выразиться, внешним образом.

Нетрудно видеть, что 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-таки 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.

3.4. Связь аксиом математики и логики

Интересен вопрос: приемлема ли гегелевская конвенция к разработке современных аксиоматических систем? Ответ дала практика самой математики.

«Со времен греков говорить «математика» — значит говорить доказательство».

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. Бурбаки признают: «Мы были свидетелями также, особенно в то время, когда аксиоматический метод только что начал развиваться, расцвета уродливых структур, полностью лишенных приложений».

То, что Бурбаки называют «аксиоматическим методом» является необходимым, но не достаточным условием. Научно-теоретическое мышление включает в себя в качестве составной части нечто похожее на «аксиоматическую дедукцию», но предъявляет дополнительное требование — вывода аксиом с необходимостью.

О пересечении мира математики и мира действительной природы

Н. Бурбаки ввели в современную математику теоретико-множественный язык и на этом, одном единственном языке, изложили 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. Так, например, 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 вопиюща, 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.

Но, 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.

3.5. Мера, качество, количество [13, 23]

Позиция А.Лебега состоит в том, что число есть не что иное, как отношение измеряемой длины (площади, объема) к единице измерения, т.е. к мере длины (к мере площади, к мере объема). Очевидно, что все возможные длины или расстояния

сравнимы между собою 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» (Ньютон). В этих утверждениях и можно опознать ту философскую категорию, которую со времен Гегеля принято называть категорией качества. Корректно определенное качество — это то, внутри чего все различия между объектами являются чисто количественными, т.е. могут быть выражены в понятии числа (рис. 4).

Этот философский вывод известен в математике под названием аксиомы Архимеда. Что такое мера в философии? Мера — единство качества и количества (рис.4.).

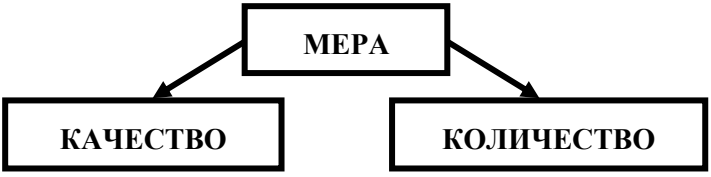


Рис. 4.

Качество — это, то внутри чего все различия только количественные (рис.5.).

Количество — это число, определяемое отношением измеряемого качества (эталона) к единице измерения этого же качества.

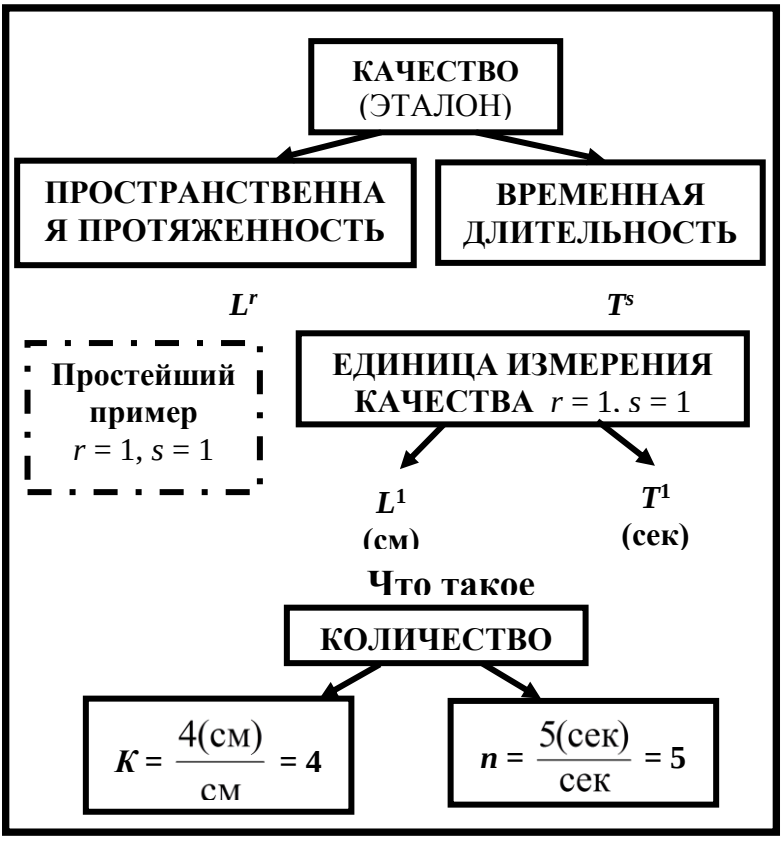


Рис. 5.

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

Мы рассмотрели философскую суть проблемы синтеза научных знаний через призму взаимодействия двух логик: логики пространства и логики Времени (движения). Первую из них принято называть метафизической, а вторую — диалектической логикой. Ключевым понятием метафизической логики является протяженность, а диалектической логики — длительность.

Мы показали, что имеет место их неразрывная связь, проявляющаяся во взаимодействии Пространства и Времени. Разрыв этих связей порождает искаженное представление о мире.

Если Время «заморозить», то мы имеем Пространственно — Замкнутый мир. Имеем «атомистическое» мировоззрение, где существуют пространственные объекты, не изменяющиеся во времени. Но в реальном мире объекты изменяются. Если Время «разморозить», то мы переходим в мир движений, процессов. Такой мир и является реальным. Мы показали, что совместное рассмотрение Пространства и Времени есть рассмотрение Универсума. Единство качества и количества в Универсуме есть Универсальная мера.

3.6. Пространство-время-движение [13, 23]

О пространственно-временном противоречии движения

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

Возьмем такой пример. Допустим, летит снаряд со скоростью 1000 метров в секунду. 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.

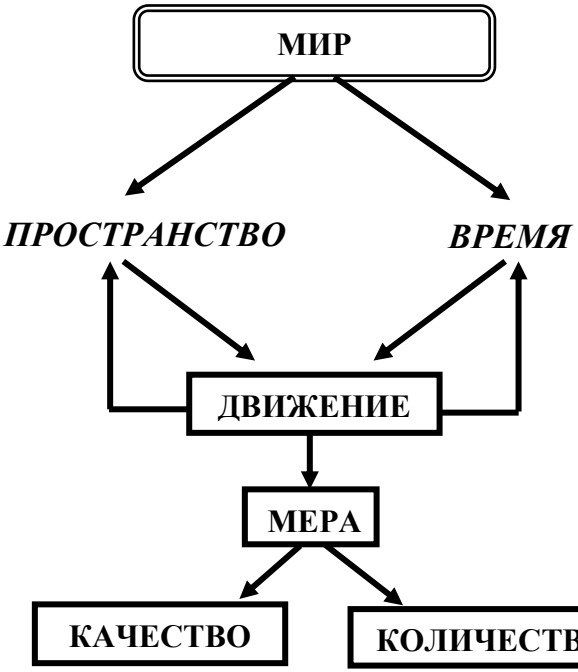
Умозаключение Гегеля имеет вид: Мы живем в мире, в котором все изменяется, но в котором каждому изменению соответствует нечто не изменяющееся.

О связи пространства-времени-движения

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. А как назвать взаимодействие этих элементов. Оно имеет имя — Движение. Зафиксируем определение:

Движение — это взаимодействие элементов Пространства и Времени (рис. 6, 7).

Как связаны Пространство–Время–Движение–Мера [13, 23]?



Три

1. Как мера связана с Пространством—Временем?
2. Как выразить движение в Пространстве—Времени?
3. Как в мере соединить качество и количество?

Рис. 6.

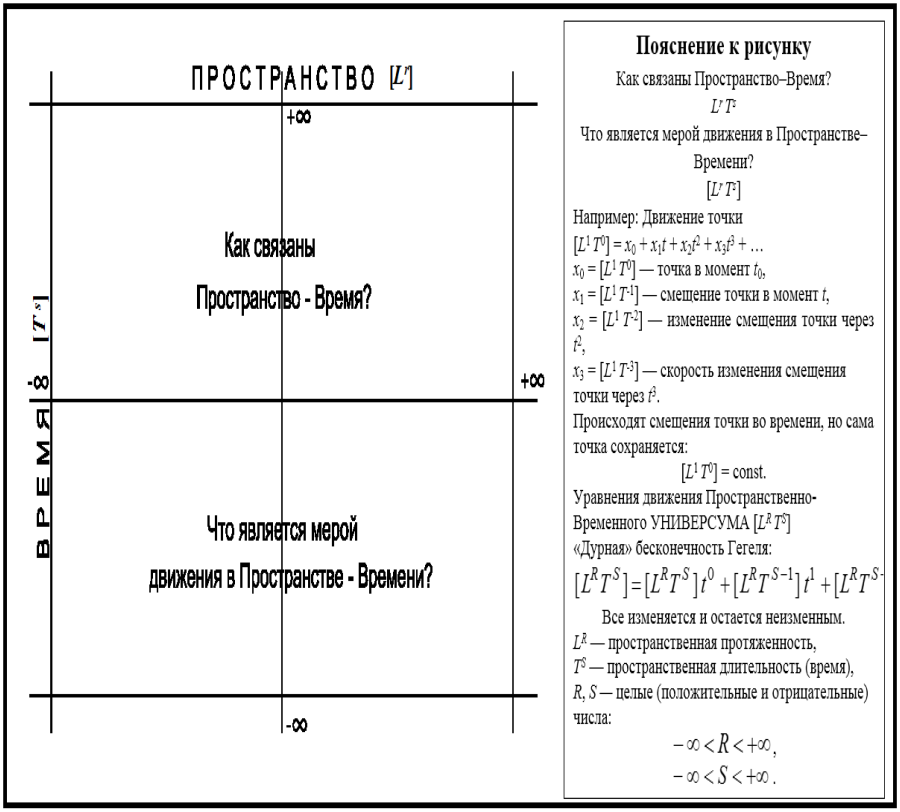


Рис. 7. [13, 23]

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, т.е.

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, т.е. 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 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.

Пространство-время-движение как универсум

Метафизическое объединение двух философий: «от Природы к Идее» и «от Идеи к Природе» образует кольцо — пространственно-замкнутую систему.

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 пространства-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?

4. Естественнонаучные проблемы устойчивого развития

4.1. Куда исчезает энергия, излучаемая планетами?

[12, 13, 23]

Своеобразным ответом науки на вызов «о неизбежной тепловой смерти Вселенной», который был брошен после открытия второго закона термодинамики Клаузиуса, было возникновение школы русского космизма.

Одним из первых, кто обратил внимание на этот вызов, был С.А. Подолинский (1880). Он пишет: «Полная энергия, как сумма различных ее форм, во вселенной является величиной постоянной, но это далеко не так, если мы рассматриваем отдельные части вселенной. Одни небесные тела передают другим небесным телам сквозь космическое пространство энергию в различных формах и различной величины; первые из них — Солнца, обладающие большей энергией, чем вторые — планеты и спутники. Эти тела воспринимают энергию от ближайших

им солнц (звезд) в виде светового излучения и преобразуют ее в разные формы энергии.

После длинной серии превращений общая энергия превращается в тепловую, равномерно распределенную во вселенной и неспособную к дальнейшим превращениям. Когда это произойдет, то всякий вид механического движения, доступный нашему восприятию, исчезнет, и все явления жизни не смогут иметь места. Тенденция энергии к равномерному распределению во вселенной была названа диссипацией энергии, или, согласно терминологии Клаузиуса, законом роста энтропии. Последнее понятие обозначает то количество преобразованной энергии, которое неспособно к дальнейшим превращениям. Из этого следуют два принципа Клаузиуса: «Энергия вселенной постоянна, энтропия мира (вселенной) стремится к максимуму».

Вытекающие из второго принципа Клаузиуса следствия были рассмотрены Ф. Энгельсом с чисто философских позиций: «В каком бы виде ни выступало перед нами второе положение Клаузиуса и т.д., во всяком случае, согласно ему, энергия теряется, если не количественно, то качественно. Значит, энергия должна быть сотворена; значит, она уничтожима». Следовательно,

закон роста энтропии приходит в противоречие с постулатом о неуничтожимости движения, а, следовательно, и с законом сохранения энергии. Рассмотрим это противоречие. Одним из следствий второго принципа Клаузиуса является излучение планет. Естественно поставить вопрос: куда девается энергия, излучаемая планетами? Как она вновь начинает функционировать? Без ответа на этот вопрос «не получается кругооборота». Это означает конечность движения. Н.А. Умов предложил ввести третий закон термодинамики: «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».

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 утихли.

Андрей Белый

Для справки: развитая Планком теорема Нернста, явившаяся третьим началом термодинамики, не имеет отношения к «третьему закону», о котором говорил Умов.

О взаимодействии Земли с космическими потоками энергии

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 энергетическими 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.

Земля как идеальная машина

Таким образом, обнаруженные свойства свидетельствуют, что Земля обладает всеми функциональными механизмами «идеальной машины», которая обеспечивает ее самоорганизацию: сохранение в пространстве и изменение во времени.

Но как объяснить, что эта машина (т.е. окружающий мир) одновременно сохраняется и изменяется? Ведь если что-то сохраняется, то значит — не изменяется. А если изменяется, то значит — не сохраняется. «Объяснение» чего-либо, что является неизвестным, начинается с указания на вещь, которая, безусловно, известна.

«Объяснение» состоит в указании двух моментов:

1. Что в «известном» и «объясняемом» является одинаковым — сохраняется?

2. Что в «известном» и «объясняемом» является различным — изменяется?

Текучесть, изменчивость реальных объектов окружающего нас мира делает непригодным использование

в качестве «известного», какого бы то ни было объекта реального мира. Объяснение с помощью такого «эталонного» объекта сохраняет свою силу только до тех пор, пока «эталон» не очень сильно изменяется. Вот тогда и появляется идея создать «неизменные эталоны», которыми можно пользоваться на бесконечном интервале времени.

Неизменность математических объектов, о которых говорят математики в своих математических текстах, является внешним, формальным признаком тех «идеальных вещей», с которыми имеют дело математики. Этот признак математических объектов, оставляющий их неизменными на бесконечном интервале времени, находится в прямом противоречии с изменением всех вещей в реальном мире.

Но именно изменчивость всех вещей окружающего мира является причиной, которая заставила Человечество придумать огромное количество математических объектов, сохраняющихся без изменения во все времена.

Для получения необходимой абстракции такого мира достаточно из рассмотрения исключить время. Получается мир «замороженных вещей». Нетрудно показать, что, в отличие от диалектики древних, где «все течет, все меняется», здесь — все сохраняется. На смену тезису «все изменяется» пришел тезис — «все неизменно». Синтезис

состоит в объединении этих утверждений: «все изменяется и остается неизменным». Чтобы этот синтезис не очень резал слух математика, покажем, что он содержит математическое определение движения: «Изменяются координаты, а перемещающийся объект остается тем же самым» (например, при перемещении абсолютно твердого тела изменяются его координаты, указывающие его положение, но сохраняются расстояния между точками этого тела).

Теперь мы можем познакомиться с общечеловеческой сутью проблемы.

Рассмотрена естественнонаучная суть проблемы синтеза научных знаний о системе «природа-общество-человек». Суть этой проблемы в самом общем виде выражается вопросом:

Куда девается энергия, излучаемая планетами?

Если ясного и определенного ответа нет, то мы имеем дело с неизбежной конечностью всех форм жизни, что следует из второго начала 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.

Было показано, что 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.

Мы рассмотрели эмпирические обобщения В.И. Вернадского и принцип устойчивой неравновесности Э. Бауэра как фундаментальные принципы, выражающие магистральное направление эволюции Земных форм жизни в сторону роста потока свободной энергии.

Мы показали, что астрогеофизические и спутниковые наблюдения подтверждают эти принципы и показывают, что Земля есть самоорганизующаяся система и ведет себя как «идеальная машина», подчиняясь общим законам природы.

4.2. Эмпирические обобщения В.И. Вернадского [12, 13, 15, 23]

По существу, в поиске этого закона и лежат работы представителей «русского космизма». Среди них мы хотели

бы выделить работы В.И. Вернадского, Л. Чижевского, Н. Умова и Э. Бауэра.

Анализируя и синтезируя биогеофизикохимический материал о явлениях планетарной жизни, В.И. Вернадский делает эмпирические обобщения:

1. Живое вещество — это открытая планетарная система космического процесса. Она представляет собой «трансформатор и накопитель» космической (прежде всего солнечной) энергии.

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.

Чижевский

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. «Для живого вещества отделить время от пространства невозможно».

4. Основное различие живого и косного вещества заключается в противоположном направлении их эволюции во Времени—Пространстве: «Природные процессы живого вещества в их отражении в биосфере увеличивают свободную энергию биосферы (Первый биогеохимический принцип). Все природные процессы в области естественных косных тел — за исключением явлении радиоактивности — уменьшают свободную энергию среды» (биосферы)

Взаимодействие живого и косного вещества под действием потока лучистой энергии обеспечивает планетарный цикл-кругооборот материально-энергетических потоков, его геологическую вечность.

«Лучистая энергия рассеивает и создает материю: ее великая роль во Вселенной — поддерживать круговорот материи» (Н.Умов.).

Таким образом, живое вещество В.И. Вернадского объединяет все многообразие явлений планетарной жизни, все его формы на протяжении всей геологической истории планеты, и поэтому живое вещество — не столько тело, сколько циклический процесс, геологически вечный волновой динамический процесс. Какому же принципу подчиняется этот процесс?

4.3. Принцип устойчивой неравновесности как принцип жизни [3, 7, 12, 13, 23]]

Именно на этот вопрос и дал ответ Э. Бауэр (1934 г.). Он его ставит следующим образом: «Возможно ли найти такие общие законы движения живой системы, которые действительны во всех ее формах проявления, как бы многообразны ни были эти формы». Э. Бауэр 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, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях». В качестве следствий из этого принципа «выводит» основные проявления жизни — обмен веществ, рост, размножение и другие.

Как и В. Вернадский, Э. Бауэр не стал прибегать к величине энтропии, а выбрал новую существенную переменную, которую назвал «внешней работой».

Согласно Э. Бауэру: «Мы имеем дело не с противоречием законам термодинамики, а с другими законами, состоящими, между прочим, в том, что

разрешаемое термодинамикой закономерно не наступает» в течение 4-х миллиардов лет».

Принцип устойчивого неравновесия является своеобразным антиэнтропийным постулатом. Живая система должна постоянно усложнять структуру, увеличивать свою информацию, понимая под ней меру функционально-структурной сложности, определяемую изменением расстояния удаленности от равновесия.

4.4. Можно ли вывести явления жизни из второго закона термодинамики? [5, 8, 12, 13, 23]

Попытка установить эту связь предпринималась многими выдающимися физиками: Шредингером, Гейзенбергом, Л. Бриллюэном и др.

Шредингер стремился показать, что нельзя свести к обычным законам физики деятельность живого вещества, обладающего удивительной способностью концентрировать в себе отрицательную энтропию.

Гейзенберг (1963) особо подчеркивал, что живые организмы обнаруживают такую степень устойчивости, какую сложные структуры не могут иметь на основе только физических и химических законов.

Л. Бриллюэн (1959), поэтически обобщая особенности термодинамики живой природы, писал: «Принцип Карно есть смертный приговор: он грубо и безжалостно применяется в неживом мире, в мире, который уже заранее мертв. Жизнь на время отменяет приговор».

Можно было бы привести очень много подобных поэтических высказываний. Однако научного решения проблемы эти высказывания не дают. По этой причине мы согласны с В. Абакумовым, который задается вопросом: «Не симптоматично ли, что ни один из цитированных авторов не предлагает своего решения обсуждаемой проблемы, а лишь указывает на отсутствие ее удовлетворительного решения? А ведь каждому из них принадлежат блистательные решения сложнейших задач современной физики».

Особое место занимает принцип минимума производства энтропии И. Пригожина. Однако известные примеры его нарушения дают основание считать, что этот принцип выполняется только в окрестности состояния равновесия. Почему?

Ответ очень прост: явления Жизни находятся за пределами действия второго начала. А что же находится в компетенции этого закона? Каковы его границы?

Рассмотрим это несколько подробнее. В математической физике принято считать доказанными основания второго начала. И это связывается с именами Каратеодори (математик) и С. Больцмана (статистическая физика). Каратеодори предложил аксиоматику термодинамики, а Больцман ввел так называемую *H*-теорему. Считается, что оба доказательства являются эквивалентными. Однако существует и противоположная точка зрения, согласно которой «математическое доказательство второго начала отсутствует» и «никто не знает, что такое энтропия» (Цермело, Дж. фон Нейман, П. Кузнецов). Рассмотрим их аргументы.

Переход к термину «энтропия» был совершен в теории паровых машин, когда появился так называемый цикл Карно. Этот цикл рисовался на валу паровой машины, где на наложенной бумаге пером по вертикали рисовалось давление от индикатора, а по горизонтали отмечался угол поворота вала паровой машины. После завершения цикла перо указателя возвращалось в исходное положение. В этом смысле цикл паровой машины представляется как «замкнутый». Однако нетрудно видеть, что перо приходит в одну и ту же точку в два разных момента времени — в момент начала и в момент конца цикла. Если пренебречь

этой разницей во времени, то мы получаем замкнутую фигуру (рис. 8).

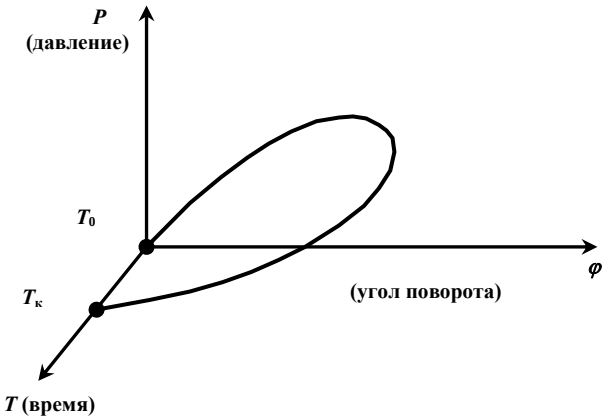


Рис. 8. [23]

Каратеодори предложил аксиоматику термодинамики, но мало кто заметил использование им «одной теоремы из теории уравнений Пфаффа». Последняя означает, что термодинамический цикл замкнут, т.е. между его концами нет разрывов во времени, нет разрыва между началом и концом. Это неверно.

Не лучше положение и с *H*-теоремой Больцмана. Последняя была подвергнута критике со стороны Цермело, справедливость которой разделял академик А.Н.Колмогоров.

Известно, что газовая «постоянная», так называемая «константа Больцмана», не является постоянной, а

изменяется с изменением температуры. Но тогда возникает естественный вопрос не «что такое энтропия?», а «что мы измеряем, когда измеряем температуру?». В настоящее время мы знаем, что физической величиной, которую измеряла классическая физика и называла температурой, была величина изменения объема. Однако эта величина является пространственным понятием — объектом геометрии. Но тогда возникает вопрос о связи массы и энергии тела с его геометрией. Тела могут иметь различную геометрию, и поэтому физические меры этих связей далеко не очевидны.

5. Социально-экономические проблемы

5.1. Ключевой вопрос: существует ли объективный закон развития? [10, 23]

Ключевой вопрос, без решения которого невозможно вести плодотворное обсуждение путей устойчивого развития, можно поставить так: «Существует ли объективный закон исторического развития человечества?» Мы видим, что на этот вопрос возможны два и только два ответа — либо такой закон исторического развития существует, либо такого закона 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 исторической 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. Канта 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. Там, где эта нить обрывается, естествознание всегда попадало в тупик.

Можно ли сегодня сказать, что «современное естествознание» нашло выход из этого тупика? И да, и нет!

Если понять, что сделано в учении о биосфере—ноосфере, то мы выбрались из этого «тупика», а если пренебречь этими результатами, то мы остаемся в этом же самом «тупике». Поскольку в современной литературе представлены обе точки зрения, то можно сказать, что в научном мире «сосуществуют» две группы ученых: «дошедших» и «недошедших» до уровня культуры научного мышления, который представлен в учении о биосфере—ноосфере.

В нем рассматриваются «все формы жизни в их взаимной связи». История природы и история общества оказались связанными в единую неразрывную цепь эволюции и развития.

Но как в ходе эволюции происходит становление и развитие Человека разумного? Известна интересная мысль Н.И. Лобачевского: «Люди делаются, а не родятся умными; рождающиеся, а не делающиеся умными не суть люди».

Мы хотим обратить внимание на противоположенность Слова и Дела. Все известные философские произведения имеют в качестве неявной предпосылки факт существования человеческой речи. Существование речи обеспечивает возможность возникновения некоторого вида Логики «говорения», т.е.

возможность признавать некоторые последовательности произносимых слов «логичными». Не часто можно встретить аргумент, который не выразим логичной последовательностью слов, но демонстрирует умение делать.

Если принято считать, что язык есть то, что объединяет людей, то профессиональные языки есть то, что разъединяет людей. Но любая предметная (научная) область возникает на почве умения делать что-то, чего раньше делать не умели. В этом смысле наука возникает как область теоретического осмысливания практических навыков созидания.

После возникновения соответствующей науки мы обращаемся к ней для выяснения возможности со-творения тех или иных объектов (как тел) или тех или иных процессов (как движений).

5.2. Становление как ключ к пониманию рождения нового [10, 23]

Становление (как категория) есть ключ к пониманию всех процессов рождения нового. Понятие «становление» предполагает возникновения некоторого качества, которое отделяет одну предметную область от другой. На начальных

стадиях становления речи очень трудно найти то особенное, что отделяет человеческую речь от звуковых сигналов и жестов животных.

В развитой форме мы обнаруживаем феномен творчества. 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 особенно 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 развертываются 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. Но всякое усовершенствование есть акт творчества! И каждый такой акт сопровождался появлением идей. Утилизация идей в действующих конструкциях преобразует и Природу, и самого Человека.

5.3. Творчество как акт сотворения будущего [10, 23]

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.

5.4. Вавилонская башня профессиональных языков [12, 23]

На фоне социальной неразберихи последних лет — падения престижа одних профессий и роста престижа других — создается иллюзия, что можно обходиться без всякого научного образования. Необозримое количество научных дисциплин особенно остро ставит проблему выбора профессии.

Нам кажется, что в данный момент все Человечество вступает в весьма интересную фазу своего научного развития: существующее деление науки на «профессии» — отмирает!

И этот процесс не является случайным. Его причиной является существующее искусственное, «кусочное» членение науки на «профессии».

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, рождают «профессиональный кретинизм» 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-личности, 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.

«Взрывы научного творчества, повторяющиеся через столетия, указывают, что мы живем в особую эпоху, находимся на гребне взрывной волны научного творчества».

В истории Человечества было много критических периодов, и каждый из них порождал взрывную волну научного творчества — ускоряющую процесс развития.

Но эти критические периоды касались той или иной части Человечества и не являлись угрозой существования Человечества как целого. За последние 2 тысячи лет в истории не было такого критического периода, когда под угрозой оказалось существование всей Земной

цивилизации. Именно поэтому наша эпоха, разделяющая два тысячелетия истории, является особой.

Особенность состоит в том, что Человечество находится на гребне взрывной волны. Очень важно, находясь на вершине, понять, что оставить (сохранить) и что изменить, чтобы не упасть в пропасть и продолжить дальнейшее движение. Жизнь или смерть человеческой популяции — такова цена, а отсюда и очень высока ответственность выбора обобщающей идеи развития.

5.5. Устойчивое развитие как обобщающая идея образования [10, 23, 25]

Такой обобщающей идеей и является концепция Устойчивого развития Человечества, одобренная ООН и практически всеми государствами мира.

Инвариантом процесса изменений выступает рост возможностей Человечества.

С другой стороны, все предполагаемые изменения требуют идей.

Все идеи в форме научных теорий и являются научным обеспечением устойчивого развития, инвариантного, то есть не зависящего 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 (сокращенно СНОУР).

Однако создание СНОУР предъявляет требование ко всем известным предметным областям, где описание велось в терминах естественного языка. Это требование было сформулировано Беляковым-Бодиным (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.

Теперь, тридцать лет спустя, мы знаем, что это возможно. Однако мы теперь не просто знаем, что это возможно, но мы теперь знаем, как именно это надо делать.

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.

Определение проектологии устойчивого развития как логики проектирования изменений в системе природа-общество-человек

Проектология — это Логика проектирования изменений в системе «природа—общество—человек», согласованная с естественными законами развития.

Предметом проектологии устойчивого развития является логический процесс проектирования изменений в системе «природа—общество—человек», согласованный с законами исторического развития Человечества.

Основными задачами проектологии устойчивого развития являются:

- подготовка специалистов по специальному научному обеспечению управления устойчивым развитием;
- создание специального математического обеспечения управления устойчивым развитием;
- теоретическое и методологическое обоснование и экспертиза проектов устойчивого развития.

Продуктом проектологии устойчивого развития

являются:

- специалисты по СНОУР;
- машинные системы проектирования СНОУР.

О специальности «Проектология устойчивого развития»

Проектирование СНОУР является исключительно творческим процессом и предполагает наличие подготовленных специалистов трех типов:

- специалисты-исследователи;
- специалисты-конструкторы;
- специалисты-организаторы.

В рамках первой специализации — проектологи-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.

Проектолог-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 — проектолог-конструктор имеет на входе проектные идеи, обеспечивающих развитие системы.

Проектолог-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 — проектологи-организаторы имеют на входе:

- определенную организацию в обществе;

- машинную технологию проектирования с учетом идей по изменению взаимодействий в системе природа-общество-человек.

Проектолог-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 проектолог организует функцию управления составления 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, финансах, 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

проектолог-исследователь, а коррективы в технологию проектирования вносит проектолог-конструктор. С учетом этих изменений проектолог-организатор формирует проект устойчивого развития в той или иной предметной области.

Здесь очень важно понять, что между «исследователями», «конструкторами» и «организаторами» нельзя разрывать связь — это разные названия одной и той же специальности — проектология устойчивого развития.

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.

Проектология устойчивого развития и призвана стать той научной специальностью, которая отделяет действительные идеи устойчивого развития от пустых слов на эту тему.

Естественно полагать, что чем больше специалистов, которые могут помочь обществу перейти к устойчивому развитию, тем лучше для общества.

И, тем не менее, специалистов-проектологов

устойчивого развития крайне мало. Есть много талантливых людей. Много профессий и профессионалов, но крайне мало специалистов по устойчивому развитию.

Как это объяснить?

Имеется огромное количество профессий и профессиональных языков. Но при этом существуют и большие трудности языкового барьера, а вместе с ним отчуждение людей. Освоение языков многих профессий крайне сложно и к тому же неэффективно. Нужен язык, дающий возможность профессионально разговаривать представителям естественных и гуманитарных наук. Таким языком и является проектология устойчивого развития. Рождается новая специальность, дающая возможность объединить усилия специалистов разных профессий на решение проблем сохранения развития системы «природа-общество-человек».

Отличительный признак специальности

Кардинальное отличие специалистов проектологов устойчивого развития от всевозможных других «профессий» состоит, прежде всего, в том, что проектолог владеет языком, снимающим междисциплинарный барьер, позволяющий «наводить мосты» между разными предметными областями и сличать конкретные решения на соответствие с естественными

законами развития системы «природа—общество—человек». Мы полагаем, что «армия» талантливых профессионалов в различных предметных областях является творческим резервом проектологии устойчивого развития.

Мы рассмотрели гуманитарную суть проблемы синтеза научных знаний в системе «природа—общество—человек» и показали, что корень этой проблемы находится в сознании людей: их знаниях, понимании и умении делать. Суть проблемы в формировании и образовании людей, способных генерировать и воплощать идеи непрерывного развития общества. Искусственное «кусочное» членение науки на «профессии» мешает этому процессу, препятствует пониманию взаимозависимости Человека, Человечества и Природы. Нужен другой подход к образованию.

Образование должно стать ключевым фактором, способствующим устойчивому развитию общества, росту его возможностей.

Но для этого необходимо формировать людей — личности, способных и реализующих свои способности к творчеству.

6. Методологические предпосылки проектирования сложных систем

6.1. Инженер, как конструктор прикладной научной теории [10, 13, 23]

Творческая деятельность по проектированию любой системы может быть разделена на две весьма различные области: область разработки рабочих чертежей — собственно область конструирования и область разработки технологии, превращающей рабочие чертежи в материальную конструкцию.

Завершенная разработка рабочих чертежей некоторой новой конструкции представляет собою бумагу, на которой изображены текстовые описания: чертежи, формулы, модели, алгоритмы. Эта бумага делает возможным изготовление материальной конструкции, обладающей свойством на заданные воздействия отвечать предписанным ей конструктором заданным выходом − откликом.

Если ввести символические обозначения: выход математической конструкции — $y(t)$, входные воздействия на конструкцию $x(t)$, а саму конструкцию обозначим как $\Omega(t)$, то поведение системы может быть символически записано в виде:

$$y(t) = \Omega(t)\, x(t) \qquad (11)$$

Такая запись позволяет в комплекте рабочих чертежей опознать конструкцию научной теории: совокупности логических условий $x(t)$ на входе в теорию ставит совокупность предсказаний $y(t)$ на выходе теории. Нет никакого сомнения, что комплект рабочих чертежей есть обобщенный оператор $\Omega(t)$ некоторой научной теории. Вопрос в том, как именно можно анализировать «качество» такой научной теории, когда все бумаги, на которой она изображена, измеряются тоннами? Здесь не действует призыв:

«Давайте проектировать хорошо!» — здесь нужен метод разработки теорий. Теперь у нас намечаются некоторые контуры того, в чем нуждается современный инженер-конструктор при проектировании конкретных систем.

Вопрос о разработке такого метода, в несколько иной формулировке, был поставлен в 1966 году В.И.Беляковым-Бодиным.

Конструкцию системы, то есть оператор $\Omega(t)$ В.И.Беляков-Бодин изобразил в виде области (рис.9.) [23].

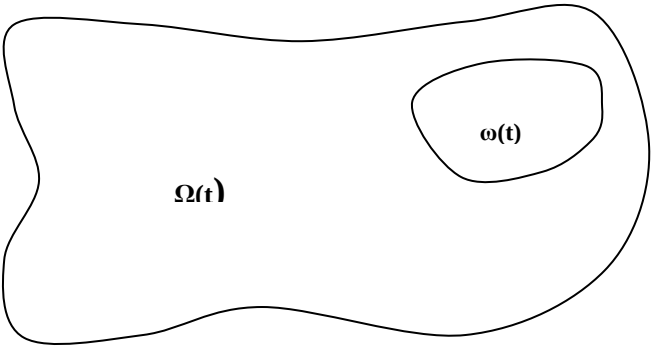


Рис. 9. [23]

Внутри этой области был выделен оператор ω(t) как подобласть, которая имеет математическое описание. Относительно этого оператора было ясно, что соответствующий набор конкретных программ может дать предсказания относительно изменения условия на входе в подсистему ω(t). Но нас интересует вся область Ω(t). Как отобразить конкретные знания ученых — специалистов в математическую теорию, которая покрывает всю область Ω(t)?

Вот как был поставлен вопрос В.И. Беляковым - Бодиным.

Закрепим наши обозначения: выход системы будем обозначать $y(t)$, вход системы — $x(t)$, а саму систему или процесс (т.е. то, в чем протекает рабочий процесс через Ω(t).

Рассмотрим следующую таблицу, как таблицу возможных «задач» (табл. 2.):

Такая таблица позволяет довольно хорошо ориентироваться в разнообразых проблемных ситуациях. В различных работах по компьютерному моделированию часто описываются проблемные ситуации, которые мы обозначим №№ 2—4.

Таблица. 2. Возможные задачи [10, 23]

№	**Вход *x*(*t*)**	**Процесс Ω(*t*)**	**Выход *y*(*t*)**
1.	Известен	Известен	Известен
2.	–″–	–″–	Не известен
3.	–″–	Не известен	Известен
4.	Не известен	Известен	–″–
5.	–″–	Не известен	–″–
6.	–″–	Известен	Не известен
7.	Известен	Не известен	–″–
8.	Не известен	–″–	–″–

Ситуация № 2 может рассматриваться как типичная задача «предсказания». В решаемой на ЭВМ задаче $y(t)$ обозначает решенную задачу, $x(t)$ — обозначает исходные

данные, а $\Omega(t)$ — обозначает программу или алгоритм, который и решает задачу.

Ситуация № 3 может рассматриваться как типичная задача «конструирования алгоритма» или компьютерной программы.

В инженерной практике − это задача конструирования «машины», входы и выходы которой точно определены. В конструировании современных вычислительных машин эти задачи рассматриваются как одна и решаются разумным сочетанием «аппаратуры» и «программатуры» (решением в алгоритмах математического обеспечения).

Ситуация № 4 может рассматриваться как типичная задача «распознавания образов».

Развитие теории радиолокации во многом было связано именно с этой задачей. Иногда её называют выделением слабого сигнала из помех.

Перечисленные три проблемные ситуации требуют разработки некоторых теорий, но они исключают из рассмотрения те ситуации, которые обозначим №№ 5—8. Именно в этих последних ситуациях, когда инженер обращается за помощью к «среднему математику», он

получает ответ: «Не вижу математической постановки задачи!»

Какой же выход?

Инженер обязан довести исследование технического задания на проектирование до ситуаций, которые обозначим через №№ 2—4. Ситуация № 1 есть ни что иное, как хорошо сделанный комплект рабочих чертежей, описания будущей работающей системы.

Чаще всего, особенно в разработке новых систем, инженеру приходится начинать с ситуации № 8, когда неизвестно все, т.е. не определены все (а только некоторые) входы, не определены все (а только некоторые) выходы, не определены все (а только некоторые) элементы процесса. Когда разработка будет закончена, то будет определено всё.

Так приходим к выводу о необходимости введения, «временных технических условий» на приемку математических теорий, используемых для проектирования разнообразных систем.

6.2. Н. Бурбаки и аксиоматический метод [10, 13, 23]

Появление многотомного издания современной математики явилось крупным событием в жизни мировой науки. Под псевдонимом Н. Бурбаки выступила группа блестящих математиков XX века, одним из представителей которых был Ж. Дьедонне.

Научная программа этой группы нашла свое отражение в «математическом манифесте», который назывался «Архитектура математики». Нас интересует этот вопрос в первую очередь потому, что нам нужна «Архитектура проектирования сложных систем».

Интересен финал этой статьи. Она заканчивается словами Лежена − Дирихле, что все великие математики всегда стремились «вычисление заменить идеями». По досадному недоразумению, отмеченному В. Успенским, в двух переводах этой статьи:

«… последняя фраза содержит опечатку. Напечатано: «идеи заменить вычислениями, следует читать: «вычисления заменить идеями». (Н. Бурбаки. Теория множеств. М.: Мир, 1965. с. 18).

Нам кажется, что этот вывод очень важен, тем более, что для вычислений есть ЭВМ.

Книга Н. Бурбаки «Теория множеств» открывается главой «Описание формальной математики». Именно эта часть нам и нужна. Но прежде — о положении в математике, следуя «математическому манифесту».

«Нет такого математика, даже среди обладающих самой обширной эрудицией, который бы не чувствовал себя чужеземцем в некоторых областях огромного математического мира.

Поэтому даже не возникает мысли дать неспециалисту точное представление о том, что даже сами математики не могут постичь во всей полноте. Но можно спросить себя, является ли это обширное возрастание развитием крепко сложенного организма, который с каждым днем приобретает все больше и больше согласованности и единства между своими вновь возникающими частями, или, напротив, оно является только внешним признаком тенденции к идущему все дальше и дальше распаду, обусловленному самой природой математики; не находится ли эта последняя на пути превращения в Вавилонскую башню, в скопление автономных дисциплин, изолированных друг от друга, как по своим методам, так и по своим целям и даже по языку?

Одним словом, существует в настоящее время одна математика или несколько математик?

Хотя в данный момент этот вопрос особенно актуален, ни в коем случае не надо думать, что он нов; его ставили с первых же шагов математической науки». Это выдержка из манифеста математики приведена для того, чтобы читатель заменил слова «математическая наука» на слова «техническая наука». Разве не чувствует себя инженер чужеземцем в некоторых областях техники? Что из себя представляет конгломерат технических наук − «развитие крепко сложенного организма» или этот конгломерат находится в пути превращения в Вавилонскую башню, в скопление автономных дисциплин, изолированных друг от друга, как по своим методам, так и по своим целям и даже языку?»

Необходимо ясно осознавать опасность распада технических наук и можем избежать этой опасности, следуя методу, предлагаемому математиками.

Бурбаки: «В настоящее время, напротив, мы думаем, что внутренняя эволюция математической науки вопреки видимости более чем когда-либо упрочила единство ее различных частей и создала своего рода центральное ядро, которое обычно называют «аксиоматическим методом».

Упорядочить словарь языка и уточнить его синтаксис — составляет одну из сторон аксиоматического метода, а именно ту, которую следует называть логическим формализмом (или, как еще говорят «логистикой»). Но — и мы не настаиваем на этом — это только одна сторона — полезная, но при том наименее интересная».

Нет никакого сомнения, что для технических наук необходимо выполнить подобную работу. Можно признаться, уже по собственному опыту, что это «полезное дело» тем не менее является «наименее интересным. Но, к сожалению, в проектировании систем очень часто «полезное дело» является «наименее интересным». Избавиться от этих «наименее интересных», но «полезных дел» можно только с помощью вычислительных машин, но чтобы заставить машину делать эту работу, разработчик должен понять сам, что можно поручить машине.

Знакомясь с «математическим языком», не обнаруживается традиционного языка с его «именем существительным» и «глаголами». А ведь как было бы хорошо, если бы изучение обычных языков и «математического языка» можно было бы осуществлять одним и тем же способом! Именно здесь и кроется трудность в использовании математического языка при

проектировании конкретных систем: «Как рассказать об этом математическим языком?», «О чем это рассказано математическим языком?».

Как будет показано в последующих главах именно эту трудность и снимает — тензор.

Раздел, который назван «Аксиомы», у Н.Бурбаки описан следующим образом:

«I. Записывают сначала некоторое количество соотношений теорий τ: эти соотношения называют явными аксиомами теории τ; буквы, встречающиеся в явных аксиомах — константами теории τ».

В этой операции выделения явных аксиом мы берем высказывания математического языка и объявляем их истинными. Здесь в конструкцию теории вводится понятие «истины» или понятие «правильно».

Если эти высказывания взяты из «словаря» и «формулизма» математической физики, то они выражают утверждения о постоянстве или неизменности или инвариантности некоторых физических величин. Так может выглядеть высказывание о постоянстве скорости света, о постоянстве (сохранении) энергии и т.д.

Фактически константами явных аксиом в инженерных приложениях математических теорий

являются инварианты физических величин. Одна теория от другой отличается этими инвариантами. Так, например, при движениях и поворотах твердого тела аксиомой является то, что «расстояние» между точками твердого тела остается постоянным. Эта аксиома отменяется при переходе к гидродинамике несжимаемой жидкости и ей на смену приходит утверждение, что «объем» остается постоянным. Легко заметить, что из постоянства «расстояния» следует постоянство «объёма». Но обратное заключение неверно в общем случае (но может оказаться верным в частном случае). Это дает некоторый намек на то, как может расширяться математическая теория при замене инвариантов.

Поскольку инженеры решают конкретные задачи, то наряду с явными аксиомами им приходится иметь дело еще и с НЕ-явными аксиомами, о которых не говорится в трактате Н.Бурбаки.

Эти «неявные аксиомы инженер обнаруживает в своих задачах под именем условий: начальных, граничных и т.д. Иногда эти условия называются «ограничениями» и задают неравенствами в задачах линейного программирования и т.п.

Теперь есть некоторые представления о том, что имеется в ввиду под названием «Аксиомы». Принимаем два списка:

1. Список ***а*** — список явных аксиом,

2. Список *б* — список неявных аксиом или условий.

Пока ничего не меняется в списке *а*, мы переходим от одной задачи к другой внутри одной и той же теории. Положение изменяется, если мы меняем список *а* — в этом случае мы заменяем одну теорию на другую теорию. Классическим примером замены в списке явных аксиом является работа Н.И. Лобачевского, где был совершен переход от евклидовой геометрии к геометрии к неевклидовой.

Завершающая часть устройства математической теории — правила выхода. Их другое название «схемы аксиом» (рис.10.).

Нетрудно догадаться, что схемы аксиом и правила вывода есть ни что иное, как правила перехода от одного высказывания к другому высказыванию без потери «истинности». Это часть устройства формальных теорий является наиболее трудным для понимания, и это не случайно.

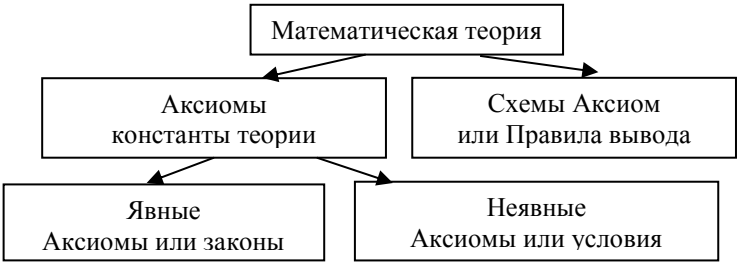


Рис. 10. [10, 13, 23]

Выбор постоянных аксиом является самым трудным и неформальным делом. Обоснование аксиомы является непосредственным делом не только математики, но и философии, физики и других содержательных наук.

Но однажды установленная аксиома не подлежит доказательству внутри математической теории, принявшей эту аксиому. Она является исходным предположением для вывода следствий или предсказаний теории.

Поэтому выбрать ошибочную аксиому — это значит получить ложную теорию, а значит и ложные следствия — предсказания.

Аксиома должна быть максимально прозрачной, подтверждаемой наблюдением. Она должна иметь статус закона природы, который, как известно, нельзя отменить ни при каких обстоятельствах. Но законы бывают разные и имеют пространственно-временные границы применения, которые тоже нельзя нарушать.

Н. Бурбаки специально обращали внимание, что «на начальной стадии развития математической теории нередко бывают случаи выбора уродливых аксиом, не способствующих развитию теории, а, наоборот, тормозящих её».

Проиллюстрируем это высказывание примером.

Предположим, что в качестве постоянной аксиомы используется одно из двух предположений [10, 13, 23]:

1. Мир живого — система, которая стремится к состоянию устойчивости.
2. Мир живого — система, которая стремится к состоянию неустойчивости.

Непрозрачность каждого из утверждений очевидна. На обыденном уровне можно привести много «за» и «против» каждого из них. И каждый будет прав по-своему.

Как показал И. Кант доказать или опровергнуть противоположные утверждения невозможно, если не существует закон, из которого они выводятся как следствие.

Но для того, чтобы понять о каком законе может идти речь, нужно вначале уяснить: «Что имеется в виду под термином «устойчивость»?

Положение осложняется тем, что в математической энциклопедии «устойчивость» определяется как термин, не имеющий определенного содержания.

Будем считать, что операция содержательного определения термина устойчивость проводится в качестве обоснования выбираемой аксиомы. Устойчиво то, что сохраняется в системе независимо от изменений, происходящих в ней. Правилом устойчивости является закон сохранения. В этом смысле устойчивость — это инвариант системы.

Но ведь законов сохранения в принципе может быть бесконечно много.

Следовательно, и правил устойчивости тоже может быть бесконечно много.

Поэтому крайне важно из известных, открытых наукой законов сохранения, выбрать тот, который соответствует сущности проектируемой системы.

Ошибка в этом вопросе означает, что следствия из принятой аксиомы, не являющейся сущностью проектируемой системы, будут также ошибочны.

Поэтому крайне важно не допустить ошибку в выборе инварианта системы, характеризующего её устойчивость.

Условием существования любой живой системы, включая Человека и общество в целом, является наличие обмена мощностью с окружающей средой. Любая живая система является открытой, проточной системой. Она всегда потребляет и производит мощность. Инвариантом живых систем является равенство входной и выходной мощности. Мощность живых систем не равна нулю. Если мощность становится равной нулю, живая система переходит в класс замкнутых систем, для которых не выполняются условия существования живой системы. В этом смысле она перестаёт существовать.

По этой причине использование (в качестве правила устойчивости живых систем) законов, выражающих сущность замкнутых систем, является серьезной ошибкой.

Рассмотрим пример.

Предположим, что в качестве правила устойчивости мира живых систем выбран адиабатический инвариант.

Покажем, что такой инвариант выражает устойчивость замкнутых систем, к которым живые системы не относятся. Одной из форм адиабатического инварианта является выражение:

$$P \times V = \text{const}, \qquad (12)$$

где P — давление, а V — объем.

В LT-системе величина давления P имеет размерность $[L^2\,T^{-4}]$, а величина объема V — размерность $[L^3\,T^0]$.

Следовательно, адиабатический инвариант имеет размерность произведения:

$$[L^2T^{-4}] \times [L^3\,T^0] = [L^5\,T^{-4}], \qquad (13)$$

Получили размерность энергии $[L^5T^{-4}]$, а в качестве правила устойчивости выражение:

$$[L^5T^{-4}] = \text{const}, \qquad (14)$$

Но это означает, что $[L^5\,T^{-5}] = 0$. Возможна такая ситуация? Да, возможна.

Но только тогда, когда «входная» и «выходная» мощность равна нулю.

В этом случае система не обменивается с внешней средой потоками энергии. Система является замкнутой. Но ведь живые системы — это открытые системы.

Адиабатический инвариант оказывается в противоречии с условием существования мира живых систем.

Действительной аксиомой существования мира живого является утверждение: мир живого существует – он сохраняется и изменяется.

Этому вопросу уделено достаточно внимания и поэтому обратим внимание на то, что обоснование и выбор постоянных аксиом прикладной теории крайне сложно осуществлять, не владея системой LT-размерностей.

6.3. О. Веблен и проективная геометрия [10, 13, 23]

Теперь предметом рассмотрения будут синтетические идеи, которые обеспечивают переход от частных случаев к понятию сущности. Первым примером такого синтетического обобщения явилась работа Ф.Клейна 1872 г. Она называлась: «Сравнительное обозрение новейших геометрических исследований («Эрлангенская программа»)». В этой статье Ф.Клейн обсуждает некоторый принцип, который позволяет избежать эффекта Вавилонской башни в развитии геометрии.

Ф.Клейн заменяет термин «пространство» на термин «многообразие нескольких измерений» и рассматривает группу преобразований для этого многообразия. Отсюда:

«Как обобщение геометрии получается, таким образом, следующая многообъемлющая задача: дано многообразие и в нём группа преобразований. Требуется развить теорию инвариантов этой группы».

Последующее развитие этой идеи Ф.Клейна привело к точке зрения на колоссальное разнообразие геометрий, как на разнообразие групп преобразований. Были изучены инварианты этих различных групп.

Однако, предложенная Ф.Клейном база для унифицированного рассмотрения с единой точки зрения различных геометрий, хотя и была достаточно широкой, она все-таки не могла охватить всех возможных геометрий. Нужен был один шаг, который и сделал на математическом конгрессе в Болонье О.Веблен в 1928 году.

Коротко говоря, О.Веблен предложил определять геометрии как теории пространств с инвариантами.

Программа О.Веблена, являющаяся обобщением Эрлангенской программы Ф.Клейна, уже содержала в себе знания об устройстве математических теорий из трактата Н. Бурбаки. Но она отличается «геометричностью» математического языка и своей идейной ориентацией. Веблен смело рвет с традицией, излагая математические идеи не в той форме, в которой они нарождались, а в форме, которая наиболее удобна для приложений.

Эта ориентация О.Веблена на приложения не нашла поддержки в «чистой» математике, что и не имеет для нас большого значения.

Устройство «геометрий по Веблену совершенно тождественно устройству «математической теории» по Бурбаки (рис. 11.).

Почему же мы обращаемся именно к работам О.Веблена? Имеется много великолепных работ по аксиоматическому изложению геометрий, но только у Веблена и Уайтхеда эта аксиоматика использует очень нужное для инженерных приложений понятие «класс координатных систем». В проектировании конкретных систем это понятие соответствует «классу или совокупности измерительных приборов», чем обеспечивается эффективный переход от наблюдаемых явлений к математическому описанию проектируемых систем.

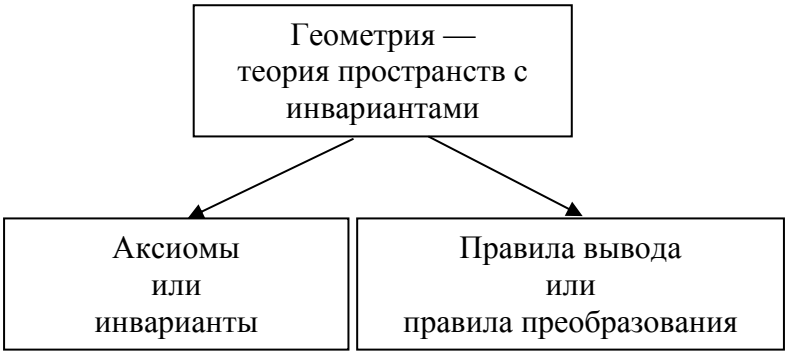


Рис. 11. Устройство «геометрий» [10, 23]

Для Веблена слова «математика» и «геометрия» звучат, как синонимы. У современных математиков имеется сильная тенденция к обобщению эрлангенской программы.

К концу двадцатого века сложилось два направления унификации всей математической науки. Первое направление, которое назовём теоретико-множественным, связано с работами группы Бурбаки. Второе направление, которое назовем геометрическим, связано с точкой зрения Веблена и многих других выдающихся ученых.

Это деление проведено только для того, чтобы подчеркнуть отсутствие различий в понимании того, что называется «математической теорией» в первом направлении, и что называется термином «геометрия» во втором направлении.

6.4. Инженер делает первую попытку проектировать [10, 13, 23]

Представим себе некоторую гипотетическую инструкцию, пользуясь которой инженер должен сконструировать формальную теорию, т.е. теорию математического типа.

Допустим, что имеем дело с ученым, который хорошо знает свою научную область, но ровно ничего не знает о современной математике. Как использовать его знания для представления их в форме локальной математической теории? Существует около десятка названий (исследование операций, ситуационное моделирование, системный анализ) различных наук, которые ставят себе подобную цель.

Начнём с процедуры № 1: «Составьте список предсказаний, которые должна будет давать будущая, ещё не созданная теория».

Эта процедура, при наличии учёного-профессионала приобретает вид списка предсказаний, которые может делать этот ученый относительно некоторых наблюдаемых явлений.

Результатом процедуры будет список предсказаний, записанный на нашем естественном языке некоторой конкретной науки.

Список предсказаний: (Список № 1)

1. ……

2. ……

3. ……

Получив такой список, переходим к процедуре № 2. Она состоит в составлении списков условий, записанных на естественном языке конкретной науки, но эти списки составляются по каждой позиции списка № 1. Это означает, что мы берем предсказание №1 из списка № 1 и спрашиваем: «Какие условия должны быть приняты во внимание, чтобы можно было сделать предсказание № 1»? Можно опрашивать уже группу специалистов с той же целью, чтобы не допустить потери некоторого условия. Этот список обозначим № 21, где 2 — вторая процедура, а 1 — номер предсказания из списка № 1.

Повторяя процедуру № 2 по каждому предсказанию, получаем довольно полный список условий. Очевидно, что некоторые условия могут повторяться для разных предсказаний. Исключим такие «повторы» и получим список № 2, который назовем списком условий.

Располагая двумя списками: списком предсказаний и списком условий, можем приступить к процедуре № 3. Эта процедура состоит в формировании списка слов или терминов, которые использует данная конкретная наука.

При формировании словаря рассматриваются все термины из обоих списков, как равноправные (рис. 12.). Нужно заметить, что имеется очень большое число работ, где такие словари для различных конкретных наук уже составлены.

Переход к следующей процедуре имеет интересную историю. Мы остановились перед выбором: анализировать словарь на естественном языке или потребовать процедуру измерения для каждого термина из словаря? Поскольку и первый, и второй путь возможны, сначала разберём первый путь — путь анализа словаря на естественном языке.

Нетрудно видеть, что следующая процедура должна дать конкретизацию словаря.

Тупиковым направлением является признание результата процедуры № 3 за список № 2, т.е. за словарь формальной теории. «Терм» или «слово» в математической теории определяется однозначно, а этому требованию не удовлетворяют слова естественного языка. Сама математика возникла в ответ на потребность человечества в языке, который допускает однозначный перевод.

Итак, переходим к процедуре № 4, определению математического значения слов, полученных в процедуре № 3.

Процедура № 1

Список предсказаний

1	2	3	4	5	6	7	8

Процедура № 2

Список условий, которые нужно принять во внимание

2 / 1	Список предсказаний							
Список условий	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8
	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8

Процедура № 3

Список терминов на основе списков № 1 и № 2



Рис. 12. Структура словаря терминов [23]

Эталонными значениями слов в математическом языке считают следующие «расширения» понятия «число».

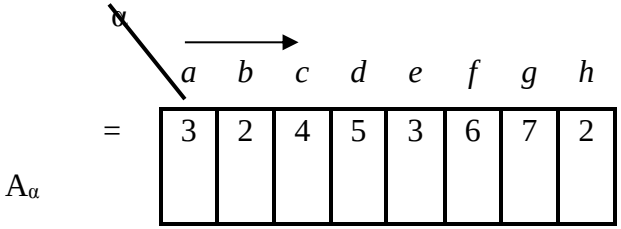
1. Булева переменная (значения «да» и «нет» или «0» и «1»)
2. Скаляр (действительное число, 0-матрица).
3. Кортеж (упорядоченная последовательность действительных чисел или 1-матрица).
4. 2-матрица (двумерная упорядоченная последовательность чисел).
5. 3-матрица (трехмерная упорядоченная последовательность чисел).

Использование *n*-матриц с большим числом направлений казалось нежелательным из-за сложности последующей обработки данных.

Процедура № 4 и состоит в расчленении значений слов по указанным выше 5 группам.

Для обозначения *n*-матриц можно использовать индексы. Так, например, кортеж имеет базовую букву и один греческий индекс, который пробегает значения от 1 до m, где m — любое число.

Изображение кортежа в виде 1-матрицы имеет вид [23]:



Если необходимо назвать весь кортеж, то пишем A_α. Если нужно выделить один конкретный элемент кортежа, например, $A_\alpha = 6$ или $A_\alpha = 3$. Греческий индекс α называется скользящим или текущим − обозначает сразу все элементы. Латинские индексы *a, d, c, d … h* называются фиксированными и играют роль имени некоторого элемента кортежа.

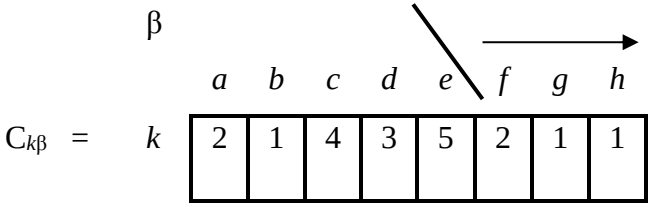
2-матрицы (не обязательно квадратные) имеют подобную индексную символику:

$C_{\alpha\beta} =$

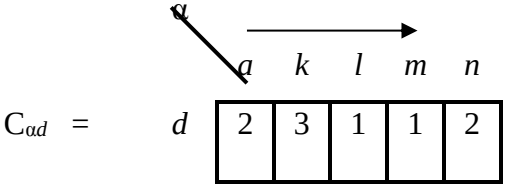
α \ β	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*
a	3	6	4	2	3	4	5	7
k	2	1	4	3	5	2	1	1
l	1	2	5	1	1	3	4	2
m	1	3	3	3	2	4	6	5
n	3	6	2	2	4	8	7	3

Здесь индекс α пробегает значения *a, k, l, m, n*, а индекс β — пробегает значения *a, b, c, d, e, f, g, h.*

Если мы хотим выделить одну строку из 2-матрицы $C_{\alpha\beta}$, например, строку *k*, то пишем



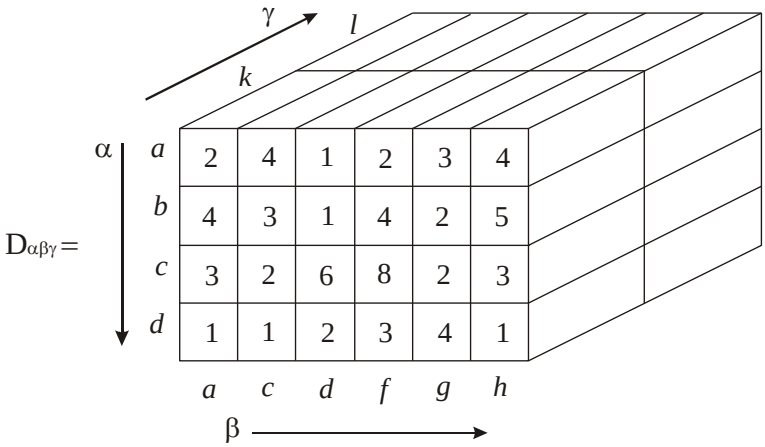
Наоборот, если нам нужен столбец, например, столбец *d*, то пишем:



Наконец, если нам нужны отдельные элементы 2-матрицы, то фиксируем не один индекс (как в примере со строкой или столбцом), а два. Например,

$C_{aa} = 3$; $C_{kb} = 1$; $C_{ne} = 4$ и т.д.

Подобным же образом представляются и 3-матрицы:



Здесь индекс α пробегает значения *a, b, c, d*, индекс β пробегает значения *a, c, d, f, g, h*, а индекс γ («слой») пробегает значения *k* и *l*.

Порядок использования индексов в 3-матрицах подчиняется тем же правилам, которые приводились для 2-матриц. Фиксируя третий индекс γ можно расчленить 3-матрицу на две 2-матрицы, которые обозначаются через $D_{\alpha\beta\kappa}$ и $D_{\alpha\beta l}$. Численные значения во втором слое уже не будут скрыты за элементами 2-матрицы $D_{\alpha\beta\kappa}$.

Теперь будем иметь:

$D_{\alpha\beta k}$ =

α \ β	*a*	*c*	*d*	*f*	*g*	*h*
a	2	4	1	3	3	4
b	4	3	1	4	2	5
c	3	2	6	8	2	3
d	1	1	7	3	4	1

$D_{\alpha\beta l}$ =

α \ β	*a*	*c*	*d*	*f*	*g*	*h*
a	1	2	4	3	5	4
b	3	3	3	4	2	6
c	2	7	8	4	3	2
d	1	2	3	2	4	5

Можно сформировать матрицу с фиксированным вторым индексом, например, $D_{\alpha d\gamma}$

$D_{\alpha d\gamma}$ =

α \ γ	*k*	*l*
a	1	4
b	1	3
c	6	8
d	7	3

Можно иметь многомерные матрицы с 4, 5 и т.д. индексов. Они могут быть «математическими значениями» тех многомерных массивов, которые заполняют всевозможные «базы данных».

Результатом процедуры № 4 является распределение «слов» по их математическим «значениям» в виде различных *n*-матриц. Конечно, можно было бы булеву переменную считать нуль-матрицей, а скаляр рассматривать как 1-матрицу со значением булевой переменной (что и делается в вычислительных машинах), но мы не решились на столь радикальное изменение уже сложившейся теории *n*-матриц.

Можно теперь вернуться к нашим спискам предсказаний и условий, обозначив термины конкретной науки символами с соответствующим числом индексов и записать все высказывания в виде формул или соотношений между этими символами. Однако дальше начинается подлинная трагедия. Мы хотим записать аксиомы, которые играют роль законов в этой конкретной науке, но пусть это делает кто-нибудь другой.

Таких аксиом, играющих роль законов, на этом, казалось бы, явном пути, обнаружить не удаётся. Мы попались в ловушку, а изложенная причина (связанная с

неоднозначностью обыденного языка) должна избавить читателя от наших ошибок.

Но у нас есть ещё второй путь: это путь, когда каждое «слово» определяется через «измерение», которое осуществляется одним, несколькими или многими приборами. Так родилось первое инженерное предписание:

Символ прикладной математической теории играет роль «имени» для измерительного прибора (или комплекта приборов). Его «значение» определяется для каждого момента времени «отсчётом» (или «отсчётами») на шкале прибора («приборов»).

Поскольку теперь большинство приборов имеет цифровой отсчёт (или приводится к нему), получаем однозначность в определении символов. Мы не говорим «точность» мы говорим, что один прибор даёт только один отсчёт.

Показания приборов точно так же, как «слова» естественного языка классифицируются в терминах *n*-матриц. *n*-матрицы оказались прекрасными носителями результатов наблюдения, определяя многие характеристики комплекта приборов.

Оказалось, что многие приборы имеют «имена», которые им дают фирмы изготовители. Есть приборы с

различными «именами», которые измеряют одну и ту же физическую величину. Нам нужен словарь физических измеряемых величин.

6.5. Анри Лебег и понятие величина [10, 13, 23]

Двумя изданиями в России вышла книга А. Лебега «Об измерении величин». Предисловие к этой книге написано А.Н. Колмогоровым и трудно отказаться от наметившейся тенденции изложения.

«В чем основной интерес книги Лебега? Мне кажется, в следующем: у математиков существует склонность, уже владея законченной математической теорией, стыдиться её происхождения. По сравнению с кристаллической ясностью развития теории, начиная с уже готовых её основных понятий и допущений, кажется грязным и неприятным занятием копаться в происхождении этих основных понятий и допущений». Так академик А.Н. Колмогоров характеризует содержание книги А. Лебега. Однако продолжение этого же отрывка содержит ключевые идеи, которые и будут нам нужны.

«Все здание школьной алгебры и весь математический анализ могут быть воздвигнуты на понятии действительного числа без всякого упоминания об

измерении конкретных величин (длин, площадей, промежутков времени и т.п.) Поэтому на разных ступенях обучения с разной степенью смелости появляется одна и та же тенденция: возможно скорее разделаться с введением чисел и дальше уже говорить только о числах и соотношениях между ними. Против этой тенденции и протестует Лебег.

Что общепринятая система с педагогической стороны дефектна, видно хотя бы из тех трудностей, которые затем возникают при усвоении учащимися независимости смысла геометрических и физических формул от выбора единиц измерения и понятия «размерности» геометрических и физических формул».

Продолжим знакомство с этим предисловием, которое было написано ещё в 1939 году:

«Дело, однако не в отдельных дефектах: а в том, что отрыв в школьном преподавании математических понятий от их происхождения приводит к полной беспринципности и логической дефектности курса. Лебег прав, когда утверждает, что, например, старые учебники, считавшие понятие площади чем-то ясным и само собою разумеющимся, стояли выше, чем некоторые современные, которые предлагают «условиться» назвать площадью круга

такой-то предел. Создание на почве выкристаллизовавшихся из практики понятий формальных определений на своём месте имеет смысл, но только тогда, когда это будут определения общих понятий. Имеет смысл дать формальное определение площади вообще, вывести из этого определения общие свойства площадей и доказать, что в применении к кругу общее определение приводит к такому-то результату. Но бессмысленно «уславливаться», что понимать под площадью отдельных фигур, так как причина именно этих «соглашений» остается не раскрытой.

Поднимаясь к современным исследованиям о понятиях длины кривой, площади поверхности и интеграла, Лебег показывает, как уже в чисто научной области забвение реального происхождения понятий может сбить с пути исследователя. На примере своих собственных открытий Лебег старается показать, как тесно связаны с анализом реальных процессов измерения. Таким образом в центре внимания на протяжении всей книги Лебега стоит борьба за возвращение математическим понятиям их первоначального материального содержания. В этой борьбе я вижу основной интерес книги Лебега».

Приведем из этого же предисловия ещё два отрывка, которые не утратили своего значения и в наши дни.

«Особенно остро стоит вопрос о понятии площади поверхности. В элементарной геометрии, кроме площадей цилиндра и конуса, для которых общая проблема может быть обойдена развёртыванием на плоскость, «вычисляется» площадь поверхности шара. Вычисление — это, однако, не имеет определенного смысла пока само понятие площади поверхности не определено. Далеко не всем известно, что дело вовсе не в затруднительности привести такое определение в школьном учебнике, а в том, что корректное элементарно-геометрическое определение площади поверхности, пригодное хотя бы в простейших случаях, вообще было найдено к концу XIX века и излагается лишь в специальных мемуарах. В учебниках анализа и дифференциальной геометрии площадь поверхности определяется как интеграл:

$$S = \iint \sqrt{1 + p^2 + q^2}\, dxdy \qquad (15)$$

Обычные «доказательства» того, что этот интеграл действительно выражает площадь поверхности, не выдерживают критики по той причине, что нельзя доказать равенство интеграла площади поверхности, не определив сначала, что такое площадь.

Это обстоятельство является подлинным скандалом для общепринятого изложения дифференциальной

геометрии. Надо надеяться, что книга Лебега окажет влияние на содержание соответствующих глав университетских учебников».

С тех пор прошло шестьдесят лет, и этого изменения в учебниках не произошло до сих пор. Инженер должен доходить до выяснения этих обстоятельств сам, своей собственной головой.

Закончим коротким замечанием А.Н. Колмогорова, которое очень полезно для осознания значения универсальной системы пространственно-временных величин Р.О. Бартини, которая была нами подробно рассмотрена выше.

Мне представляется более удачным выходом собрать те общие свойства длин, площадей и объёмов, которые позволяют выражать их при выбранной единице меры числами и называть «системой величин» всякую совокупность объектов, обладающую этими свойствами».

Уже приведённых высказываний А.Н. Колмогорова вполне достаточно, чтобы понять, что составление словаря для прикладной математической теории является делом весьма нелегким. А. Лебег хотел реализовать в своей книге последние предложения А.Н. Колмогорова. Гораздо хуже

обстоит дело с абстракциями от различных форм восприятия времени.

Книга А. Лебега вышла в 1931-1935 гг., как серия статей на страницах швейцарского журнала «Математическое преподавание». Во Франции она была издана в 1956 году. А. Лебег пишет:

«На страницах «Математического преподавания» я займусь рассмотрением измерения величин. Нет темы более важной: измерение величин является исходным пунктом всех приложений математики».

Так как прикладная математика предшествовала, очевидно, чистой, или логике математики, то обычно думают, что начало измерения площадей и объёмов лежит у самых источников истоков геометрии; с другой стороны,» измерение доставляет число, т.е. предмет изучения и анализа. Таким образом, об измерении величин говорят, как в средних и старших классах средней школы, так и в высшей школе. Мне кажется, что сопоставление того, что делается на этих трёх ступенях обучения, явится хорошим образцом, который лучше послужит делу формирования будущих преподавателей.

В этих статьях я буду стараться давать по возможности более простое и конкретное изложение, без

ущерба для логической строгости. Эта тенденция может показаться несколько архаичной в эпоху, когда абстракция укоренилась даже в прикладных науках.

Однако не нужно забывать, что те, которым обязаны отвлечённой научной мыслью, могли, пребывая в абстракции, заниматься тем не менее полезными вещами именно потому, что они имели особенно обострённое чувство действительности.

Это чувство как раз и нужно стараться пробудить у молодёжи.

Только тогда, когда научатся в абстрактном видеть конкретное, а в общей теории – по-настоящему полезные частные случаи, переход к абстракции может принести нужные плоды».

Обратим внимание на некоторые положения Лебега: «…так как весь мир считает длины, площади, объёмы истинными образцами величин, то мы особенно постараемся выявить общее в том, что мы говорили о каждом из этих понятий.

Мы хотим получить обобщение, охватывающее все те значения слова «величина», с которыми мы сегодня имеем дело при измерении величин.

Величина есть то, что не изменяется (инвариантно) относительно операции «расчленения» или операции «тиринг».

Остановимся теперь на некоторых замечаниях, на которые следовало бы обратить внимание учащихся: длина высоты пирамиды является величиной, отнесённой не к самой пирамиде, а лишь высоте-отрезку; площадь поверхности многогранника не является величиной, заданной на семействе многогранников, но площадь части поверхности многогранника есть величина, определённая для частей, поверхности, рассматриваемых как тела…

Таким образом, число может являться или не являться величиной в зависимости от семейства тел, к которым его относят; семейство тел, для которых определено рассматриваемое число, не обязано совпадать с семейством тел, для которых это число является величиной…»

Величина есть то, что не изменяется относительно операции «расчленения» - пример (рис.13.).

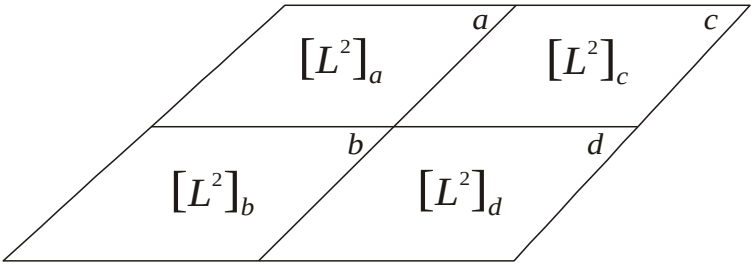


Рис. 13. Инвариантность величины относительно операций [23]

Допустим, что разрезали лист бумаги, площадью $[L^2]$, на четыре части, каждая из которых имеет свою площадь:

Площадь каждой части *a, b, c, d* разрезанного листа имеет величину, размерность которой остаётся неизменной:

$$[L^2] = [L^2]_a + [L^2]_b + [L^2]_c + [L^2]_d \quad (16)$$

Не следует путать понятие величина и понятие число. Число есть то, что изменяется относительно операции расчленения.

Понятие величина соединяет в себе качественную и количественную определенность объекта. Независимость величины от операции разрезания — это сохранение качественной определенности объекта. При разрезании

листа бумаги на четыре части сохраняется пространственная (геометрическая) размерность каждой части листа: $[L^2]$ = const. Но, при этом, изменяется количество (число) листов. Вместо первоначально одного листа после разрезания получили четыре листа одной и той же величины $[L^2]$. Так обстоит дело с пространственными мерами.

Но в проектировании систем используются не только пространственные, но и временные меры.

6.6. А. Эйнштейн и «вероятностные» модели времени [10, 13, 23]

В настоящее время в различных моделях «физической реальности» понятие ВРЕМЯ выступает или как мера углов или как вероятностная мера. При проектировании систем существует трудность в идентификации этих мер с понятием время. Это вынуждает нас вернуться в 1911 год, используя анализ связи вероятности и времени, выполненный М. Д. Клейном.

«… с учётом этих блестяще оправдавшихся взглядов Эйнштейна на вероятность и флюктуации мы должны подходить к замечаниям, сделанным им на первом Соловьевском конгрессе в 1911 г. Планк докладывал на

конгрессе о своей работе по изучению черного тела. Принцип Больцмана играл у него существенную роль. Но для Планка вероятность должна была вводиться априорно, потому что он не мог найти «решительно никакой отправной точки в тех допущениях, которые положены в основу электромагнитной теории света, чтобы приписать такой вероятности какое-либо определённое значение».

Эйнштейн открыл дискуссию по докладу Планка следующими замечаниями:

«Кажется несколько шокирующим то, что уравнение Больцмана применяется, как это делает г-н Планк, без физического определения вводимой при этом вероятности. Если действовать таким образом, то уравнение Больцмана лишается физического содержания. То, что принимается равным числу конфигураций, не меняет существа дела, так как не объяснено, как узнать, что две конфигурации равновероятны.

Даже если удастся определить вероятность так, чтобы энтропия, найденная из уравнения Больцмана, совпадала с экспериментальным определением, то, как мне кажется, способ, которым г-н Планк вводит принцип Больцмана, не позволяет сделать какие-либо заключения относительно точности теории по согласованности её

выводов с экспериментально установленными термодинамическими свойствами. Это была суровая критика, но, если Эйнштейн и сомневался когда-либо в правильности своих взглядов на предмет, что кажется маловероятным, то и тогда он располагал уже обширными экспериментальными данными в пользу своих взглядов.

Эйнштейн мог с уверенностью заявить:

Ясно, что эта формула дает то, что наблюдал Перре, только если определять вероятность так, как сделано нами».

Рассматривать этот вопрос необходимо именно потому, что связь физического времени с понятием вероятность при аксиоматическом развитии теории каждый исследователь может вводить «по-своему». Нас интересует лишь то, как это сделал А. Эйнштейн. Продолжаем это знакомство по работе Клейна:

«В рассуждениях Эйнштейна в пользу квантов света оригинальны не только выводы. В основе рассуждений — новое эйнштейновское истолкование принципа Больцмана, придающее этому принципу более определённый физический смысл и указывающее для него новую и более широкую область применения.

На том этапе рассуждений, на котором Эйнштейн вводил зависимость между Энтропией и вероятностью, он

подчёркивал, что это использование понятия вероятности требует дальнейшего анализа. Эйнштейн писал:

«Когда вычисляют энтропию методами молекулярной теории, слово вероятность часто применяют в значении, не совпадающем с определением, которое даёт теория вероятности».

И затем он обещал, что рассмотрит этот вопрос более детально и покажет, что нужно пользоваться только «так называемой «статистической вероятностью», чтобы устранить логическую трудность, с которой всё ещё связано применение принципа Больцмана».

В этих весьма неполных замечаниях Эйнштейна содержится намёк на его физический подход к понятию вероятности, встречавшийся уже в его более ранних работах по статической механике.

Трудность, о которой говорил Эйнштейн, состояла в том, что принцип Больцмана лишён физического смысла, пока нет адекватного и независимого определения вероятности.

Нет необходимости вводить вероятность W как число «равновозможных» состояний системы, что делал Больцман, выбирая эти «равновозможные» состояния на основе априорных соображений. Эйнштейн считал, что

предпочтительнее, а на деле необходимо, чтобы вероятности различных состояний системы определялись её естественным движением. Пусть A_1, A_2, …, A_n обозначают возможные состояния системы, т.е. состояния, доступные ей при определённом значении её энергии и макроскопически отличимые друг от друга.

Эйнштейн определяет соответствующие вероятности W_1, W_2, …, W_n следующим образом. Допустим, что систему наблюдают в течении какого-то большого промежутка времени θ. В течение этого промежутка система будет иррегулярным образом проходить через различные возможные состояния.

…Если обозначить участки промежутка θ, в течение которых система находится в состоянии A_i, через τ_i, то вероятности определяются как пределы отношений τ_i/θ, когда θ неограниченно увеличивается. По этому определению вероятность состояния есть частота, с которой оно повторяется, доля времени в течение которого система в нём находится, и не вводятся никакие специальные допущения относительно априорных вероятностей».

В этом определении Эйнштейна понятие ВРЕМЯ тесно связано с физическим же определением понятия вероятность. Для нашего дальнейшего изложения важно

отметить причину того, что отношение τ_i/θ стремится к определенному пределу, когда θ неограниченно возрастает.

В проведённом обсуждении понятия вероятность есть предположение об инвариантности энергии, т.е. что с ростом θ энергия остается постоянной. Если отказаться от предложения об инвариантности энергии, то и предела отношения τ_i/θ не существует.

6.7. Разработка методологии проектирования [10, 13, 23]

В начале работы был дан «классификатор задач», который вытекает из определения системы $\Omega(t)$ в виде $y(t) = \Omega(t)\ x(t)$, где $y(t)$ — «выход», $x(t)$ — «вход», $\Omega(t)$ — «процесс» или «оператор».

Введем ещё одно понятие, необходимое для получения «псевдогруппы» по Веблену — оператор $\Omega^{-1}(t)$.

Теория проектирования описывается тензором, или инвариантным объектом, который в исходной системе координат ≡ «вход», имеет «вид» — $x(t)$, а в конечной системе координат ≡ «выход» имеет «вид» — $y(t)$.

«Перевод» описания из исходной системы координат в конечную систему координат осуществляется законом преобразования или «оператором», который имеет

вид $\Omega(t)$. «Обратный перевод» осуществляется обратным оператором $\Omega^{-1}(t)$.

Фундамент же теории образует инвариант этой псевдогруппы преобразований координатных систем, который и является главным героем, то есть тензор (рис. 14.). Нетрудно убедиться, что мы имеем ту же конструкцию, что была уже рассмотрена в предыдущих главах.

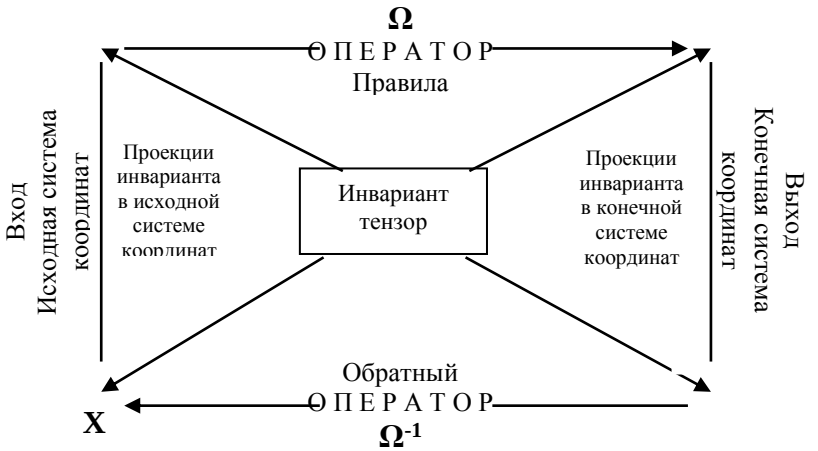


Рис. 14. Инвариант – тензор [23]

Теперь наш классификатор задач содержит не три, а четыре колонки (табл. 3.).

Таблица 3. Классификатор задач [23]

	Вход $x(t)$ Исходная система координат	Процесс $\Omega(t)$ «Прямое»	Выход $y(t)$ Конечная система	«Обратная связь» $\Omega^{-1}(t)$ «Обратное» преобразование

		преобразо-вание координат	координат	
1	+	+	+	+
2	+	+	?	+
3	+	?	+	+
4	?	+	+	+
5	?	?	+	+
6	?	+	?	+
7	+	?	?	+
8	?	?	?	+
9	+	+	+	?
10				?
11				?
12				?
13				?
14				?
15				?
16				?

Для того чтобы убедиться, что рассматриваемое преобразование является преобразованием координат, необходимо проверить остаётся ли принятая физическая величина неизменной при данном преобразовании.

Итак, прежде чем говорить о «теории», необходимо зафиксировать:

1. Что остается неизменным?

2. Что изменяется?

Только после ответа на эти вопросы можно задавать вопросы:

1. Что известно?

2. Что не известно?

Сетка анализа проблемы состоит из четырёх элементов (табл. 4).

Описывать процесс проектирования систем можно на естественном языке, но, при этом, нет уверенности в том, что читатель «правильно нас понял». Профессиональные философы испытывают антипатию к формальным или математическим языкам, полагая, что формализм «сушит мозг». Требование «гибкости» языка для получения возможностей описывать новые области науки и техники находится в противоречии с требованием «детальной точности». Это противоречие естественного и математического языков разрешается в понятии «тензор».

Таблица 4. Сетка анализа проблем [23]

	Постоянные	Переменные
Известные	Известные (численные значения) постоянных	Известные (численные значения) переменных

Неизвестные	Неизвестные (численные значения) постоянных	Неизвестные (численные значения) переменных

Понятие «тензор» (но не его координатное представление) включает в себя и неизменность и изменчивость. Его неизменная «сущность» — это «инвариант» ≡ «геометрический объект» ≡ «тензор». Его изменчивость — «проекция» — «явление» или «проявление» — это бесконечное множество допустимых или частных координатных систем, в которых «тензор» записывается на бумаге в форме *n*-матриц. Преобразование координат есть переход от одного явления к другому явлению, когда сущность этих явлений неизменна.

Выводы

Фундаментальным вопросом является вопрос о «неизменных сущностях»: «Сколько их?», «Как они обнаруживаются?» На этот вопрос дает ответ универсальная система пространственно-временных величин, как бесконечная последовательность различных «сущностей». Иерархия этих сущностей, называемых тензорами, может обнаруживаться в логическом процессе проектирования будущей системы.

Проектирование любой сложной системы представляет творческую деятельность конструирования и воплощения в работающую конструкцию прикладной научной теории математического типа.

Что необходимо, чтобы говорить о прикладной математической теории, как о группе преобразований с инвариантной (инвариантными) физически измеряемой величиной (величинами):

1) Н.Бурбаки: технические условия на состав и устройство математической теории.

2) Ф.Клейна и О.Веблен: представление о значении для математических теорий понятий:

а) группы преобразований;

б) инварианта группы преобразований;

3) А.Н.Колмогоров и А.Лебег: представление о математическом понятии величина, необходимом для проектирования.

4) Р.О.Бартини, П.Г.Кузнецов: физическая величина и универсальная система пространственно-временных величин.

7. Основы теории развития в системе «Природа-Общество-Человек»

7.1. Что такое «общий закон Природы»? [4, 5, 7, 8, 10, 13, 23]

Не сразу бросается в глаза, что в современной науке (в физике в том числе) отсутствует стандартное определение общего закона Природы, выраженное в универсальных пространственно-временных мерах.

Существует много конкретных законов физики, химии, биологии, экономики. Но как законы Кеплера, Ньютона, Максвелла, Маркса, Клаузиуса, Эйнштейна, Вернадского связаны между собой? Какое качество сохраняется, несмотря на количественные изменения? Каковы границы действия того или иного закона? Что является универсальной мерой, синтезирующей качественные и количественные свойства различных законов реального мира?

Отсутствие ответа на эти вопросы и означает отсутствие понятия «общий закон Природы». Но еще великий Н. Лобачевский предполагал, что каждому типу геометрических пространств соответствует определенный класс систем реального мира.

Возникают вопросы: как определить эти классы? Как установить связи между ними?

Без ответа на эти вопросы невозможно определить систему общих законов Природы, выраженных в универсальных соразмерных мерах, и установить пространственно-временные границы действия того или иного общего закона Природы.

Тем не менее, П.Г. Кузнецов совместно с Р. Бартини в 1974 году, 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 гг. с академиками Н.Н. Боголюбовым и Б.М. Понтекорво и получили их одобрение.

Эти работы являются действительной исконной основой точного научного знания, дающей возможность построить здание научного мировоззрения на прочном фундаменте общих законов Природы. Однако до публикации выдающегося ученого и авиаконструктора Р.О. Бартини в 1965 году таблицы LT-размерностей сделать это было невозможно. Отсутствовали ответы на два фундаментальных вопроса:

1. Как пространственные L^R-меры связаны с T^S-мерами времени?

2. Как все физические величины выразить в L^RT^S-мерах[2]?

Ответы на эти вопросы и дала система L^RT^S-величин Бартини, открытая им еще в 30-х годах (рис. 15.) [4, 13, 17, 23, 25].

[2] R и S — целые (положительные и отрицательные) числа. $-\infty<R<+\infty$; $-\infty<S<+\infty$.

T^S \ L^R	L^{-3}	L^{-2}	L^{-1}	L^0	L^1	L^2	L^3	L^4	L^5	L^6
T^{-6}							L^3T^{-6}	L^4T^{-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	Обяльность 2-х мерная	Расход объемный	Скорость смещения объема		
T^0	$L^{-3}T^0$	$L^{-2}T^0$	Изменение проводимости	Безразмерные константы	Длина Емкость Самоиндукция	Поверхность	Объем простран-ственный			
T^1	$L^{-3}T^1$	Изменение магнитной проницаемости	Проводимость	Период	Длительность расстояния	L^2T^1				
T^2	$L^{-3}T^2$	Магнитная проницаемость	$L^{-1}T^2$	Поверхность времени	L^1T^2					
T^3	$L^{-3}T^3$	$L^{-2}T^3$	$L^{-1}T^3$	Объем времени						

Рис. 15. Система LT-величин Бартини-Кузнецова

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.

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, перенос объема вдоль прямой, перенос объема на анизотропной площади и перенос объема в анизотропном пространстве. Перемещение же от нее влево дает распределение 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).

Сложнее понять смысл величин, находящихся в клетках столбца при перемещении по вертикали. Двигаясь вверх, мы получаем сначала частоту — изменение

безразмерной величины за единицу времени. В простейшем случае это угловая скорость — изменение во времени угла поворота, выраженного в радианах. Затем следует изменение изменения безразмерной величины за единицу времени. В случае вращательного движения это представляет собой изменение угловой скорости, т.е. угловое ускорение, и т.д.

Перемещение вниз от опорной точки дает «временную длину», т.е. время, в течение которого происходит то или иное изменение безразмерной величины. В простейшем случае колебательного или вращательного движения это период. Считая время их не зависящим от направления перемещения, мы можем ограничиться только «временной длиной», которая в совокупности с изотропным трехмерным пространством образует всем нам знакомое по учебникам четырехмерное пространство — время. Но могут существовать и более сложные случаи. Скажем, два скрепленных взаимно перпендикулярных маятника в зависимости от направления ускорения будут давать различные показания. Для учета этого обстоятельства требуется представление о «временной площади». Добавив третий маятник, перпендикулярный к первым двум, необходимо ввести представление о «временном объеме».

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 кинематической системы. Скажем, в столбце L^1 переход на этаж над единицей длины дает линейную скорость, т.е. изменение длины во времени. Поднявшись выше, мы получаем изменение этой величины за единицу времени — т.е. линейное ускорение. Еще выше расположено логически представимое, но не использующееся 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.

Не правда ли, стройная система! Но в ней скрыты два подводных камня. Прежде всего: при выбранных нами пределах в целиком заполненной таблице насчитывается

сто величин. По самому скромному подсчету, более половины из них пока не используются в науке. В то же время в научном обиходе сейчас применяется не менее 200 основных и производных единиц измерений, большей части которых мы не видим в нашей логично построенной системе.

В чем же дело? Почему возникает столь значительное количественное расхождение?

Причина в том, что 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, т.е. одинаковую качественную определенность.

Второй подводный камень — отсутствие привязки таблицы к физической реальности, выражающееся в том, что в ней есть пока только «изменения», «скорости» и «ускорения», но нет таких фундаментальных величин, как масса, сила, энергия и др. Однако метод преодоления этой трудности был подсказан 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 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, т.е. 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.

Но 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.

Только в 1973 году после появления работ П.Г. Кузнецова «Универсальный язык для описания физических законов», «Множественность геометрий и множественность физик» (1974 г., совместно с Бартини), «Искусственный интеллект и разум человеческой популяции» (1975 г.) все встало на свое место.

Таблица LT-размерностей стала тем «гвоздем», который, по удачному выражению Г.Смирнова, сколачивает математику и физику в единую конструкцию. Мы добавим к этому — и философию.

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 таблицы LT.

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-то как раз и 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*».

Таким образом, прав был Ч. Дарвин, когда утверждал: «*Математика подобно жернову перемалывает лишь то, что под него засыплют*». И чаще всего математическая «засыпка» представляет собой различные совокупности чисел, а содержание собственно математики — их перемалывание, т. е. такие операции, которые меняют форму, не меняя существа. Если ясно понять это, эффективность математики в естественных науках

перестанет быть загадкой: ведь обработка чисел не привносит 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, т.е. «*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, ибо эти единицы представляют собой, образно говоря, «гвозди», которыми математика «приколачивается» к физическим явлениям. 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 продолжаются 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?

П.Г. Кузнецов показал, что LT-таблица в целом является классификатором качеств систем материального и идеального мира. Каждая клеточка таблицы — это класс систем, имеющий определенную 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, т. е. LT-размерность остается постоянной [4, 13, 23, 27].

Общим 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 [4].

В силу этого общий закон Природы — это утверждение о том, что величина $[L^RT^S]$ является инвариантом, не зависящим от выбранной частной системы координат (не зависящей от частной точки зрения наблюдателя) [4, 23].

Стандартным изображением общего закона Природы является приравнивание величины $[L^RT^S] = \text{const}$. Каждый конкретный закон Природы — это проекция общего закона в той или иной частной системе координат [4, 5, 13, 23].

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 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 система LT 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.

Выше было показано, что закон сохранения энергии не может быть тем «началом», которое объединяет явления Жизни, т. к. 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: N = P + G, где N — полная мощность, P — активная (полезная) мощность, G — мощность потерь.

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.

Кто открыл закон сохранения мощности как общий закон Природы? [4, 5, 10, 13, 23]

Лагранж в 1788 году установил этот закон в аналитической механике, Д. Максвелл в 1855 году использовал его при изучении Фарадеевых линий, Г. Крон с 1930 по 1968 гг. — в преобразованиях электрических сетей. И каждый из них использовал то или иное выражение закона сохранения мощности, записанное в той или иной частной системе координат.

В этом смысле все приведенные формулировки закона сохранения мощности являются частными. Все они есть проекция общего закона в частную систему координат:

- У Лагранжа такой частной системой является механика;
- У Максвелла — Фарадеевы линии;

- У Крона — электрические сети.

П.Г. Кузнецов нигде не называл автора общего закона сохранения мощности. И это неслучайно. Все известные представления есть то или иное количественное выражение общего закона в той или иной частной системе координат. Все они — представители общего закона.

Но что объединяет различные количественные представления одного и того же общего закона? 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.

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.

Что это дает?

Это дает возможность представить общий закон Природы как группу преобразований с инвариантом

мощности. Все частные формулировки закона образуют группу преобразований, инвариантом которой является размерность мощности.

Появилась возможность переходить из одной системы координат в другую, не нарушая общего закона. Появилась возможность решать проблемы одной предметной области, используя знания другой предметной области, где эта проблема имеет лучшее решение.

7.2. Открытие системы законов Природы [4, 5, 7, 13, 23]

Законов Природы в принципе может быть столько, сколько существует мер-величин. Но поскольку принципиальных ограничений на количество величин не существует, то и законов Природы может быть бесконечно много.

Из того факта, что известные сегодня меры-законы можно пересчитать по пальцам, не следует, что открыты все законы Природы. Их список будет пополняться в ходе развития научной мысли.

П.Г. Кузнецов показал главное направление поиска.

Открытые им инварианты исторического развития Жизни показывают магистральное направление движения

научной мысли во благо Человека и устойчивого развития Человечества в системе «природа-общество-человек».

Прямолинейное формально-логическое мышление не может разрешить противоречие между «тождественным самому себе» и в этом смысле неизменным идеальным миром с «нетождественным самому себе», изменяющимся реальным миром.

Но каждый из нас является представителем обоих миров. В каждом из нас «зашито» как материальное, так и идеальное начало.

И поэтому каждый хочет понять: как все изменяется и в тоже время остается неизменным? Этот философский вопрос Гегеля трансформируется на тензорном языке математики в задачу нахождения группы преобразований с инвариантом. Прикладной смысл этой задачи можно проиллюстрировать так. В обществе и природе со временем изменяется все: изменяется состав воды, воздуха, почвы, изменяется количество и качество товаров, их ассортимент, изменяются цены и ценности, меняются правительства, названия стран, политическое устройство и формы собственности, меняются общественное и индивидуальное сознание, меняется каждый человек, меняются

представление о мире и себе. Неизменным остается только общий закон Природы.

Можно прибегнуть к «дурной бесконечности» Гегеля и представить закон как разложение в ряд:

$$[L^0T^0]=[L^0T^0]t^0+[L^0T^{-1}]t^1+[L^0T^{-2}]t^2+\ldots+[L^0T^{-K}]t^K+\ldots \qquad (17)$$

Нетрудно заметить, что размерность LT-величины в каждом члене ряда изменяется, но общая размерность (качество) каждого члена ряда остается неизменной. Работает принцип: «Все изменяется и остается неизменным».

Нас будет интересовать проявление общего закона в возникновении, становлении и развитии Жизни как космического явления.

Космос как целостный поток, включает в себя три взаимодействующих волновых процесса:

- диссипативные процессы, ведущие к Смерти;
- антидиссипативные процессы развития Жизни;
- переходные процессы или взаимодействие диссипативных и антидиссипативных процессов.

В работе «Природа-общество-человек: устойчивое развитие» показано, что в соответствии с законом сохранения мощности диссипативные, антидиссипативные

и переходные процессы описываются единым уравнением, но с указанием ограничений для каждого типа процессов. В работе показано, что все три типа процессов описываются одним уравнением, но с разными граничными условиями:

$$0 = P + G_1, \text{ где } G_1 = G — N, [L^5T^{-5}] \quad (18)$$

при:

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

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

$G_1 = 0$ переходные процессы.

Диссипативные, антидиссипативные процессы и переходы между ними образуют всю совокупность сущностных процессов открытых неравновесных систем Космоса.

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.

В результате рассмотрения процесса обмена веществ в живой и неживой природе, общих и принципиально отличных свойств, самопроизвольных и вынужденных

процессов получен вывод, что кажущиеся трудности в понимании процесса органической жизни проистекают из того, что органическая жизнь есть не предмет и не вещь, которую можно подержать в руках, а, прежде всего, процесс, включенный в естественно-исторический цикл эволюции Космоса.

Сохранение любого биологического вида, внутри которого идут как диссипативные процессы (рассеивание энергии), так и антидиссипативные процессы (накопление энергии), требует доминирования антидиссипативных процессов.

7.3. Инварианты исторического развития [7, 13, 14, 23]

Становится очевидным, что принцип устойчивого неравновесности Э. Бауэра и первый биогеохимический принцип В.И. Вернадского имеют явную связь и оба являются следствием закона сохранения мощности.

Становится понятным, что эмпирическое обобщение В.И. Вернадского, принцип Р.Клаузиуса и принцип Э. Бауэра являются проекциями общего закона Природы в конкретной системе координат.

Этими системами координат и являются потоки с качеством [L^5T^{-5}], т.е. размерностью мощности. В неживой природе поток лучистой энергии с указанной размерностью является шлаком, своеобразным отбросом дифференциации вещества. В явлениях органической жизни этот поток становится причиной, движущей силой. Под действием потока лучистой энергии возникает и развивается органическая Жизнь Земли. Из резонансной теории П. Кузнецова следуют две предпосылки происхождения Жизни: физическая и химическая.

Физическая предпосылка состояла в том, что при целочисленности отношений потоков возникли условия их резонансных взаимодействий.

Химическая предпосылка состояла в том, что создавались условия для протекания фотохимических эндотермических реакций, дающих возможность аккумулировать энергию Солнца и превращать ее в потенциальную энергию продуктов фотосинтеза.

Не исключено, что был момент в истории биосферы, когда количество живого вещества было минимально, а теперь 10^{13} тонн. Имеет место «прогрессирующее увеличение свободной энергии живого вещества на протяжении 4-х миллиардов лет существования биосферы».

В ходе этого процесса и разрешается противоречие между смертностью отдельного индивидуума и геологической вечностью явлений Жизни в пользу неубывающего темпа роста потока свободной энергии как общего закона развития системы Жизнь в целом.

Существуют два условия развития Жизни как космического явления:

1. Необходимым условием является выполнение фундаментального неравенства: $N > G$.

2. Достаточным условием является ускорение роста свободной энергии за счет повышения эффективности полной мощности, т.е. повышения скорости ее оборачиваемости с уменьшением мощности потерь на каждом цикле процесса.

Закон развития Жизни может быть представлен в разных проекциях, например, как волновой процесс, где каждый цикл обладает определенными свойствами.

В течение одного цикла происходит прирост мощности. При переходе на следующий цикл имеет место ситуация ускорения изменения мощности и нелинейного изменения частоты. Этот процесс можно представить, как раскручивающуюся спираль, но можно представить и в другой проекции.

Закон развития Жизни можно представить и как разложение величины полезной мощности в ряд по степеням времени как независимой переменной:

$$P(t) = P_0 + P_1 t + P_2 t^2 + P_3 t^3 + P_4 t^4 + \ldots, [L^5T^{-5}], \quad (19)$$

где P_0 — начальная величина мощности $[L^5T^{-5}]$;

P_1 — изменение за t $[L^5T^{-6}]$;

P_2 — скорость изменения за t^2 $[L^5T^{-7}]$;

P_3 — ускорение изменения за t^3 $[L^5T^{-8}]$;

P_4 — рывок в изменении за t^4 $[L^5T^{-9}]$.

Здесь мы хотели бы обратить внимание на два обстоятельства:

1. 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 Гегеля: «*Все изменяется и остается неизменным*».

2. Процесс является хроноцелостным. Здесь прошлое, настоящее и будущее связаны между собой, образуя целостность процесса сохранения устойчивой неравновесности во все времена.

Этот хроноцелостный процесс назван Б.Е. Большаковым и О.Л. Кузнецовым устойчивым развитием.

Здесь имеет место сохранение неубывающего темпа роста полезной мощности во все времена:

$$P_0 + P_1t + P_2t^2 + P_3t^3 + P_4t^4 + \ldots \geq 0, [L^5T^{-5}]. \quad (20)$$

Возможно и инверсное определение.

Развитие является устойчивым, если имеет место сохранение убывающего изменения мощности потерь во все времена:

$$G_0 + G_1t + G_2t^2 + G_3t^3 + G_4t^4 + \ldots < 0, [L^5T^{-5}]. \quad (21)$$

Следствием этих определений является понятие неустойчивого развития.

Развитие является неустойчивым, если оно не является хроноцелостным. Здесь имеет место разрыв связей между прошлым, настоящим и будущим. В силу этого разрушается целостность процесса и возникает перманентно-целостный процесс. Имеет место ситуация, когда в течение одного периода развитие сохраняется, а в течение другого — не сохраняется.

Закон развития, выраженный в понятиях той или иной предметной области, является проекцией общего закона. Если в качестве системы координат рассматривается исторический процесс развития Человечества, то закон этого процесса является проекцией общего закона.

8. Методология проектирования устойчивого развития сложных систем

8.1. Свойства системы и общие требования [8, 14, 13, 23]

В результате проведенного анализа системы мер, базовых принципов и понятий можно заключить, что с позиций обсуждаемого подхода общество во взаимодействии с окружающей средой обладает рядом свойств, которые должны быть учтены в методах его исследования.

Приведем обобщенную сводку этих свойств:

1. Система «общество-окружающая среда» является неотъемлемой частью системы «Жизнь» и поэтому не может существовать в отрыве от законов ее сохранения и изменения.

2. Система в дискретно-непрерывном режиме обменивается потоками с окружающей природной и социальной средой. Система является открытой.

3. Система представляет сложную сеть взаимодействующих во времени и пространстве потоков (энергетических, вещественных, информационных и стоимостных). Система является динамической.

4. Связи и взаимодействия потоков, циркулирующих в системе, в общем случае нелинейны. Система нелинейная.

5. Система в целом (и все ее подсистемы) обладает определенной, существенно отличной от нуля, положительной величиной свободной энергии, дающей ей возможность совершать полезную внешнюю работу. Система является неравновесной.

6. Система общественного производства устойчиво развивается, если имеет место неубывающий темп роста эффективности использования ее возможностей, мерой которого является темп роста полезной мощности. В этом случае система удаляется от равновесия с ускорением.

7. Система общественного производства деградирует, если имеет место устойчивое уменьшение темпов роста полезной мощности. В этом случае система приближается к равновесию.

8. Устойчивое развитие системы обеспечивается за счет следующих основных факторов:

- увеличение КПД технологий;
- увеличение коэффициента ресурсоотдачи;
- увеличение качества управления потоками.

Если рост возможностей системы (рост потока свободной энергии) обеспечивается не за счет указанных

факторов, а за счет роста суммарного энергопотребления, то имеет место не развитие системы общественного производства, а его экстенсивный рост.

Указанные особенности системы предъявляют определенные требования к методу ее исследования.

1. Метод должен обеспечить описание социальной и экономической системы во взаимодействии с окружающей средой в терминах физически измеримых величин. В противном случае описание системы не будет удовлетворять принципу наблюдаемости, в соответствии с которым понятия и критерии описываемой системы должны быть выражены в терминах измеримых величин. Если понятия системы общественного производства не будут выражены в естественных мерах, то не будет возможности исследовать систему взаимодействия общественного производства с окружающей средой.

2. Метод должен предоставить возможность построения исходных понятий на законной базе. Основным критерием эффективности общественного производства должна быть устойчивость его развития во взаимодействии с окружающей средой.

3. Метод должен представлять правила определения разнообразных потоков в терминах измеримых величин, а

также правила согласования предлагаемых решений и стратегий развития на соответствие динамическим законам.

4. Метод должен давать возможность проводить с помощью комплекса динамических моделей системно-энергетический анализ устойчивости развития общественно-природных систем и их основных подсистем во взаимодействии с окружающей общественной и природной средой. В том числе:

- проводить анализ влияния научно-технического прогресса на динамику общественного производства и состояние окружающей среды;
- проводить системную эколого-экономическую оценку общественного производства в целом и его подсистем;
- обеспечить исследование границ устойчивости развития общественного производства на глобальном и региональном уровнях;
- обеспечить исследование на моделях согласованности воспроизводственных циклов в общественном производстве и живом веществе биосферы;
- обеспечить исследование на моделях взаимосвязей вещественных и энергетических

потоков в системе «общество—окружающая среда»;

- обеспечить исследование на моделях взаимосвязей вещественно-энергетических, информационных и стоимостных потоков, циркулирующих в системе общественного производства;
- обеспечить системно-энергетический анализ возможных стратегий устойчивого развития общественного производства на глобальном и региональном уровнях.

Как видно из перечисленных общих требований к методу, целостное представление о системе общественного производства крайне затруднено большим количеством связей и переменных, подлежащих учету, а упрощение такого представления слишком обедняет систему. Логичным выходом из этого противоречия является использование методов моделирования. Однако традиционные методы, широко используемые в экономико-математическом моделировании (эконометрические, статистические, экспертные), не удовлетворяют всей совокупности сформулированных требований. Методы термодинамического анализа экономики также не

удовлетворяют всей совокупности требований, хотя бы потому, что они слабо развиты для открытых нелинейных систем с переменной структурой, удаляющихся от равновесия. Широко распространенные у нас в стране методы системного анализа, как правило, обладают теми же недостатками и, в особенности, тем, что в них используются субъективные критерии развития, существенно зависящие от точки зрения исследователя и не согласованные с объективными (т.е. не зависящими от точки зрения) законами. Более того, методы системного анализа не предполагают определение понятий исследуемой системы в терминах измеримых величин, хотя и не запрещают этого делать. В то же время традиционные методы эконометрики, системного и термодинамического анализа имеют в своем арсенале большой задел конкретных моделей и алгоритмов, расширяющих знания об общественно-природных системах. Этот задел может и должен быть использован.

Определенные возможности предоставляют методы системной динамики, основанные на теории самонастраиваемых систем с обратными связями. Эти методы также не удовлетворяют всем требованиям (например, требованиям 1 и 2), но в совокупности с другими методами (например, методами тензорного анализа сетей) и

при наличии формализованного описания системы «общество—окружающая среда» в терминах устойчивых мер могут открыть широкие возможности.

8.2. Характеристика метода [8, 14, 13, 23]

Метод системной динамики предполагает представление исследуемой системы как структуры, основанной на действии совокупности прямых и обратных связей, которые выражают присущие им внутренние закономерности. Метод дает возможность исследовать сложные многосвязные системы, зависящие от предыстории и включающие нелинейно взаимодействующие компоненты. Он позволяет учитывать текущую ситуацию путем задания начальных условий, соответствующих этому состоянию, и дает возможность прогнозировать развитие процессов в системе на значительных интервалах времени. Более того, метод позволяет дать оценку эффективности возможных в исследуемой системе альтернатив ее развития.

Этот метод на протяжении последних 20 лет активно используется на Западе, в частности, в работах Римского клуба, Массачусетского технологического института, института энергетического анализа в Ок-Ридже,

Лондонского института стратегических исследований для анализа систем самой различной природы. В России и Казахстане метод системной динамики широко используется в космических исследованиях.

Объектом методов системной динамики, вообще говоря, может служить любая реальная система, достаточно сложная для только вербального анализа и достаточно изученная для формального описания.

Возможны два подхода к построению моделей, имитирующих поведение реальных систем. Их различие определяется характером информации о реальной системе, которая будет основой функционирования модели и, соответственно, критерием адекватности модели этой системе. В одном случае это информация о прошлом поведении системы, т.е. статистика. Математический аппарат, используемый при таком подходе к моделированию — эконометрика — достаточно хорошо и подробно разработан, но он имеет один принципиальный недостаток: самые сложные эконометрические модели остаются в своей основе простой экстраполяцией и их применение наиболее оправдано лишь при отсутствии резких, тем более радикальных изменений в моделируемой системе.

Возможен другой подход к построению имитационной модели:

Она может быть основана на информации не только о прошлом поведении системы, но и ее внутренней структуре, построенной на основе закономерностей развития системы. Исходный тезис такого способа моделирования можно сформулировать следующим образом: модель, адекватно описывающая основные взаимосвязи внутренней структуры реальной системы, с учетом динамических ограничений внешней среды, адекватно описывает и основные тенденции ее поведения. При этом критерий адекватности, вообще говоря, вряд ли можно строго формализовать, как это делается при эконометрических методах, здесь дело обстоит значительно сложнее. Целью построения такой модели является не получение данного конкретного прогноза показателей, а нахождение таких необходимых изменений в параметрах или внутренней структуре системы, которые приводили бы будущее поведение системы в соответствие с нашими представлениями о ее требуемом поведении из набора допустимых вариантов, соответствующих объективным закономерностям ее развития. В центре внимания оказывается не формальная точность описания прошлых

тенденций, а взаимосвязь структуры системы с закономерностями развития.

Не случайно первые экономико-математические модели — «экономические таблицы» Фр. Кенэ и схемы простого и расширенного воспроизводства Миля — были основаны именно на анализе внутренней структуры экономической системы и являлись не простой иллюстрацией теории, а составной частью метода ее построения.

Непосредственным результатом функционирования системно-динамических моделей следует считать не численные прогнозы показателей, а прогноз тенденций их изменений. Отказ от претензий на числовые прогнозы связан не только с недостаточной степенью разработанности системно-динамических методов в нашей стране. Впрочем, вообще методы прогнозирования в нашей стране развиты очень неравномерно — достаточно подробно развиты только простейшие, например, динамическая модель межотраслевого баланса, основанная на действии только одной векторной обратной положительной связи (по капитальным вложениям) с экзогенным прогнозом ее коэффициентов. Методы системной динамики в отличие от таких моделей предполагают наличие множества таких обратных связей,

которые могут быть не только положительными (ускоряющими), но и отрицательными (стабилизирующими и стагнирующими систему) с переменными, эндогенно формируемыми коэффициентами. Наличие отрицательных обратных связей и эндогенность коэффициентов обратных связей — моменты принципиального характера, они резко увеличивают гибкость модели, возможность достаточно подробного описания на ней различного рода явлений несбалансированности (их возникновения и ликвидации). Понятно, что модель такого рода требует очень аккуратной и тонкой работы с ней.

Кроме проблем методологического характера получение численных прогнозов затруднено недостаточной статистической определенностью целого ряда параметров внутренней структуры и динамики исследуемой системы, необходимость в учете которых возникает в достаточно дезагрегированных системно-динамических моделях. Остановимся на некоторых чертах этого метода.

При описании этого метода часто говорят об особой роли петель обратной связи. Нам представляется, что эти конструкции являются вторичными. Их появление детерминируется, с одной стороны, базисными

положениями метода о необходимости моделирования причинно-следственных связей в терминах потоков и уровней, а с другой — особенностями самого объекта. На языке «причина—следствие» обратная связь означает зависимость (иногда со сдвигом во времени) первой от последней. Отрицать существование такой зависимости в общем случае во взаимообусловленном материальном мире нельзя. Особенно часто она встречается в тех объектах, которые первыми стали моделироваться с помощью данного метода.

Как социально-экономические, так и экологические объекты относятся к классу устойчиво неравновесных систем, существующих в условиях и за счет протекания сквозь них энергетических потоков. Возникновение в таких системах циркуляции служит объективным источником возникновения петель обратных связей.

Вместе с тем существует еще один источник наличия в объектах моделирования обратных связей. Он связан с тем, что данные объекты в процессе эволюционного развития приобрели весьма сложные системы управления, которые при ряде условий, как известно, наиболее эффективно реализуются по принципу управления по отклонению, т.е. с использованием целей обратных связей.

Эти обстоятельства и объясняют то, действительно, значительное место, которое занимают петли обратной связи в моделях, построенных к настоящему времени на базе метода системной динамики.

Домашинная модель, как правило, представляется в двух формах: в виде набора математических соотношений (формульное представление) и в графическом (схемном) виде (так называемая, потоковая схема). Весьма удобным оказывается записывать обыкновенные дифференциальные уравнения в операторной форме — используя формальную запись с помощью операторов Лапласа для дифференциальных уравнений с нулевыми начальными условиями. При этом потоковая схема обретает относительную комплектность и по существу содержит всю необходимую для построения машинной модели информацию, так что оказывается возможным отказаться от использования формульного представления домашинной модели. Потоковая схема может успешно выполнять демонстрационную функцию. Она также удобна для качественного эвристического анализа.

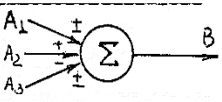
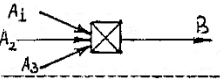
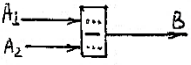
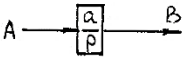
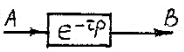
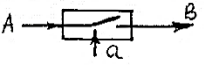
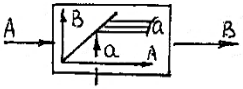
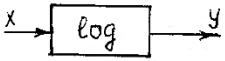
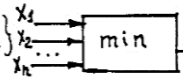
Динамическое моделирование предполагает формализацию по определенным правилам исходных содержательных положений, выраженных вербально.

Перевод описаний на формализованный язык сам по себе зачастую трудно поддается формализации. Навыки в этой области лучше всего формируются при рассмотрении примеров.

Рассмотрим приемы формализации содержательных посылок, используемых в исходных положениях модели. Сложные связи параметров, описывающих исходное положение, могут быть представлены в виде комплекса элементарных формальных операторов преобразований входных величин (входов) в выходные (выходы). Элементарные формальные операторы, как правило, имеют лишь один выход, в то время как входов может быть несколько.

Каждый элементарный оператор выполняет одно определенное преобразование. В большинстве своем это широко распространенные математические операции. Формализованное описание операторов может быть выполнено в двух вариантах: аналитическом и графическом (в виде схемы). В табл. 5. представлено описание некоторых наиболее часто употребляемых операторов (в таблице Р — оператор Лапласа).

Таблица 5. Описание некоторых наиболее часто употребляемых операторов [17, 23]

Название операции	Аналитическое описание	Графическое описание
Суммирование (вычитание)	$A_1 \pm A_2 \pm A_3 \ldots = B$	
Умножение	$A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot \ldots = B$	
Деление	$\frac{A_1}{A_2} = B$	
Интегрирование	$a\int A\,dt = B$	
Запаздывание	$B(t) = A(t-\tau)$	
КЛЮЧ	$\begin{cases} a > 0 & B = A \\ a \leqslant 0 & B = 0 \end{cases}$	
Ограничение (например, по верхнему уровню)	$B = A$, если $B < a$ $B = a$, если $B \geqslant a$	
Логарифмирование	$\log X = Y$	
Дифференцирование	$\frac{dA}{dt} = B$	
1	2	3
Логическая операция (выбор минимума)	$y = \min\{X_1, X_2, X_3, \ldots X_n\}$	

Кроме операций, указанных в таблице, возможно использование и иных операторов. В частности, при

моделировании эколого-экономических процессов используется широкий набор нелинейностей.

Рассмотрим в качестве иллюстрации метода системной динамики технологию построения минимальной динамической модели общественного производства на основе схемы С.А. Подолинского.

В данном разделе описание будет вестись на языке метода. Блок-схема этой модели представлена на рис.16.

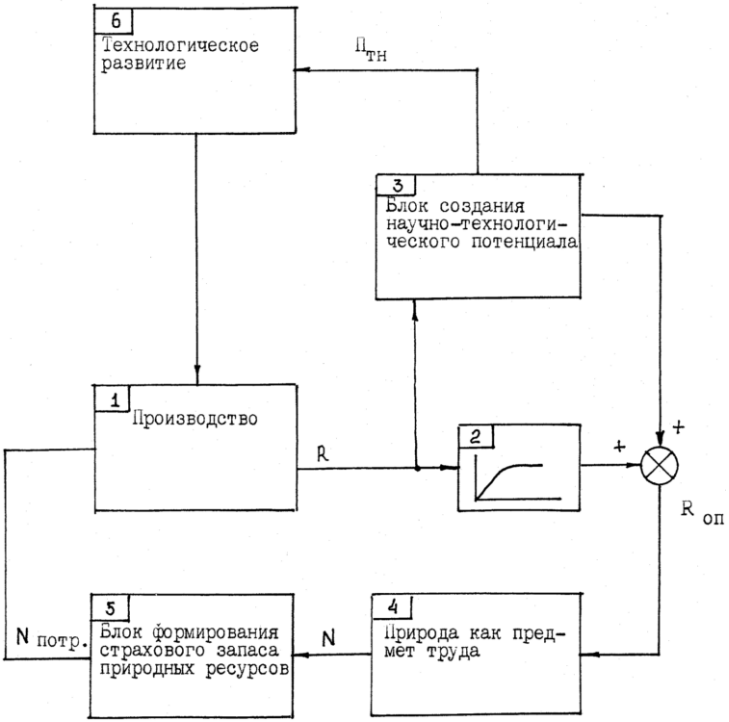


Рис. 16. Блок-схема динамической модели общественного производства [10, 13, 23]

В дальнейшем изложении при записи динамических соотношений используется символьное представление обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью оператора Лапласа p. Переход от этой формы записи к записи во временной области («с производными») осуществляется формальной заменой оператора p на оператор дифференцирования $\frac{d}{dt}$ с предварительным избавлением от знаменателя в операторном равенстве, осуществляемом по обычным правилам алгебраических преобразований.

Основным инициирующим элементом данной модели является блок «Производство». Динамика производства описывается соотношением:

$$R = (K_1 + \Delta\eta)\frac{1}{T_O p + 1} N_{пмТт.}, \qquad (23)$$

где $N_{ПОТР}$ — потребляемые ресурсы;

R — совокупный общественный продукт;

K_1 — базовое значение коэффициента совершенства технологии;

$\Delta\eta$ — настраиваемое значение коэффициента совершенства технологии;

To — постоянная времени производственного процесса, типичного для данного общества.

Для примера покажем здесь представление операторного уравнения (4.2.) в форме обыкновенного дифференциального уравнения.

Домножая обе части (4.1.) на двучлен *Top+1* и заменяя *p* на $\frac{d}{dt}$ имеем:

$$\frac{dR(t)}{dt} = -\frac{1}{T_O} R(t) + (K_1 + \Delta\eta) N_{п.мТт.}(t) . \qquad (24)$$

Уравнение (4.1) и (4.2) представляют собой эквивалентные формы записи. Они должны быть дополнены заданием начальных условий $R(t_0)=R_0$.

На вход блока I «Производство» поступает поток потребляемых ресурсов $N_{ПОТР}$, а также настраиваемое значение коэффициента совершенства технологии $\Delta\eta$. Выходным потоком блока «Производство» является поток свободной энергии *R*.

В качестве примера на рис. 16. представлено изображение динамического звена первого порядка. На этом рисунке *Z(·)* — оператор преобразования по Лапласу величины *(·)*, записанной во временной области. Все

обозначения на рис. 17. совпадают с применяемыми обычно в теории автоматического регулирования.

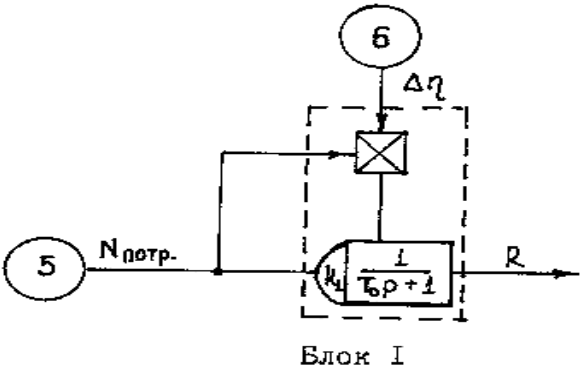
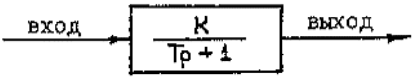


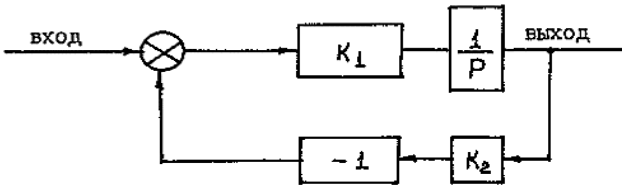
Рис. 17. Динамическое звено первого порядка [10, 13, 23]

а) Представление в виде блок-схемы



$$\frac{Z(выход)}{Z(вход)} = \frac{K}{Tp+1}$$

б) Представление в виде структурной схемы



$$K = \frac{1}{K_2}$$

$$T = \frac{1}{K_1 K_2}$$

Рис. 18. Представление блоков динамической модели общественного производства [10, 13, 23]

Схема б) на рис. 18. непосредственно готова для ввода в ЭВМ, располагающую указанным выше языком моделирования. Для проведения расчетов остается лишь задать входное воздействие и начальные условия для интегратора $\frac{1}{-p}$.

Блок 2 характеризует невозможность бесконечного по величине мощности вложения трудовых усилий в природу как предмет труда. Данное обстоятельство моделируется ограничением типа нелинейности с параметром l_1.

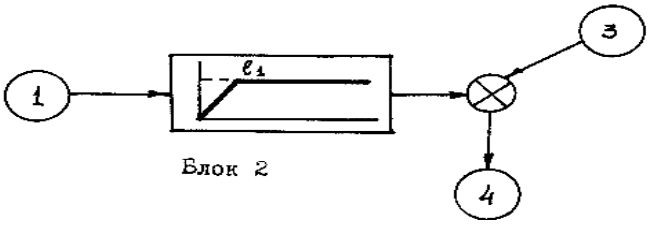


Рис. 19. Блок нелинейного ограничения с параметром l_1

Трудовая деятельность $R_{ОП}$ оказывает воздействие на природу и порождает поток ресурсов — продуктов труда N. Динамика указанного процесса моделируется апериодическим звеном:

$$N = \frac{\xi}{T_{ПС} \cdot P + 1} \cdot R_{ОП}, \qquad (25)$$

где ξ — коэффициент ресурсоотдачи;

T_{nc} — постоянная времени, характеризующая продолжительность трудовых усилий до получения N.

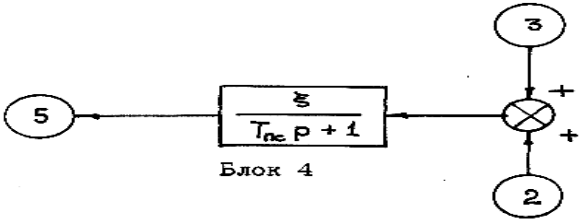


Рис. 20.. Блок 4 динамической модели общественного производства

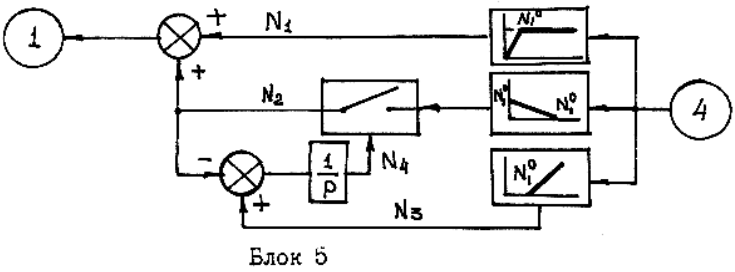


Рис. 21. Блок 5 динамической модели общественного производства [10, 13, 23]

Часть N_1 потока ресурсов N (блок 5) идет непосредственно на потребление в производство. Однако N_1 не может быть более некой величины N_1^0, что объясняется ограниченностью производственных мощностей в каждый текущий момент времени. Если $N > N_1^0$, то открывается

возможность для накопления, и тогда формируется поток N_3. Факт накопления моделируется интегрирующим звеном. Возникающий в случае накопления на выходе интегрирующего звена поток N_4 замыкает ключ. Если в дальнейшем поток N иссякнет и станет меньше величины N_1^0, то через ключ потечет поток N_2. Подача потока N_2 со знаком «—» на вход интегратора моделирует расходование запасенных ресурсов.

Поток технологических новшеств $П_{ТН}$ (блок 3) моделируется соотношением:

$$П_{ТН} = \frac{K_{техн.}}{T_Г \cdot P + 1} R_{ИТР}, \qquad (26)$$

где $R_{ИТР}$ — поток свободной энергии общества, идущий на создание технологических новшеств;

$K_{техн}$ — коэффициент, характеризующий поток технологических новшеств, приходящийся на единицу потока трудовых ресурсов, идущих на создание технологических новшеств;

$T_Г$ — постоянная времени, характеризующая запаздывание потока технологических новшеств относительно потока трудовых ресурсов $P_{ритр}$ или время воплощения технологических новшеств.

Поток технологических новшеств поступает в блок 6 «Технологическое развитие». Одновременно $П_{ТН}$ идет на накопление квалификации трудящихся и накопление потенциала технологических новшеств, что моделируется подачей $П_{ТН}$ на вход интегрирующего звена. На выходе интегратора образуется сигнал Z_R, соответствующий запасу. Положительный запас приводит к замыканию ключа. Тогда, если произойдет снижение уровня R ниже порога R^0, то через замкнутый ключ течет поток, «подпитывающий» $П_{ТН}$. Одновременно сигнал, проходящий через ключ, со знаком «—» подается на вход интегратора, моделируя убывание запаса квалифицированной рабочей силы и потенциала технологических новшеств. При снижении Z_R до 0 ключ размыкается, что соответствует ситуации истощения потенциала.

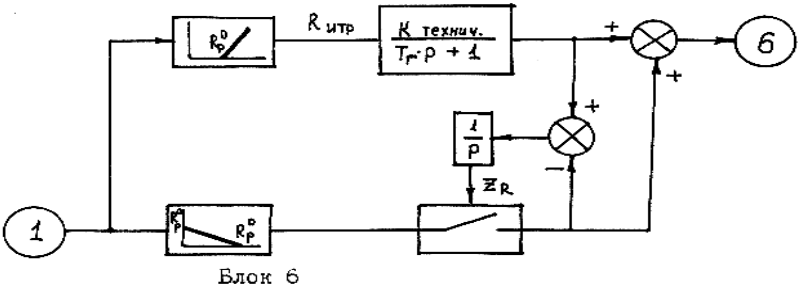


Рис. 22. Блок технологического развития [10, 13, 23]

Поток технологических новшеств приводит к модификации технологического способа производства и технологическому развитию, что ведет к изменению (возрастанию) коэффициента совершенства технологии за счет формирования настраиваемого значения коэффициента совершенства технологии $\Delta\eta$. Это изменение моделируется соотношением:

$$\Delta\eta = \frac{K_{mex}}{(T_{TL} \cdot P + 1)}\ , \qquad (27)$$

где звено (4.5) моделирует временную задержку, возникающую при формировании нового технологического способа производства за счет потока технологических новшеств.



Рис. 23. Представление технологического развития [10, 13, 23]

Теперь может быть составлена общая структурная схема модели как синтез отдельных структурных схем блоков, рассмотренных выше. Она имеет вид, представленный на рис. 23.

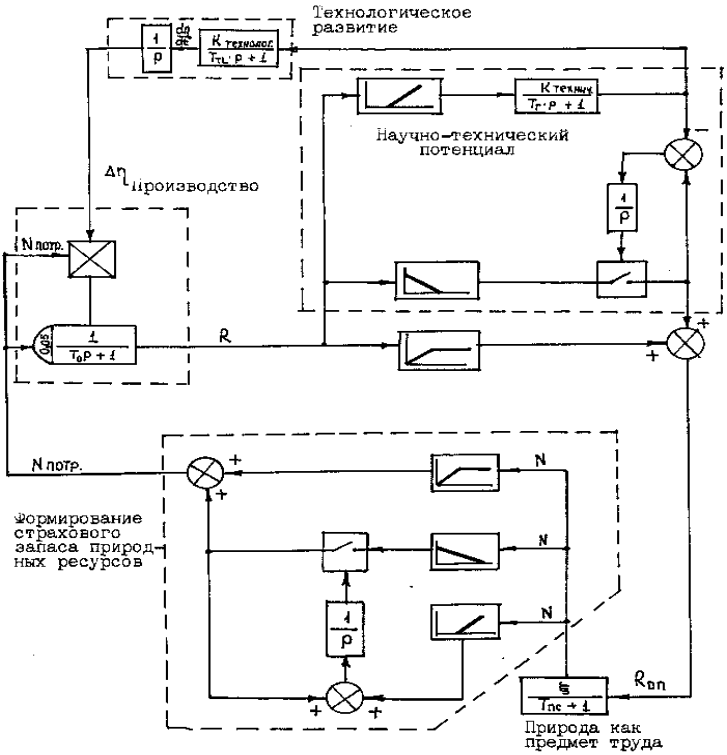


Рис. 24. Минимальная порождаемая модель технологического развития в системе «общество—окружающая среда» [10, 13, 23]

Рассмотрим еще одну иллюстрацию метода на примере минимальной модели С.А. Подолинского (рис. 25.а) и минимальной модели стоимости К. Маркса (рис. 25.б)

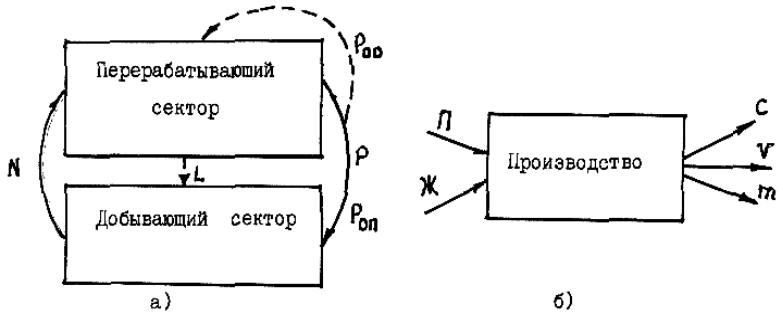


Рис. 25. Схема минимальной энергетической модели (а) и минимальной модели стоимости (б) [10, 13, 23]

Условные обозначения: N; P_{oo}; P_{on}; L (см. ниже); *П* и *Ж* — соответственно, прошлый и живой труд; c, V, m — соответственно, перенесенная стоимость, стоимость необходимого и прибавочного труда.

Как видно из рис. 24. а) в минимальной модели отражены три вида продукции: добыча природных ресурсов (N), активное трудовое воздействие (полезная энергия) на общество (P_{oo}) и на природу (P_{on}), потери (L).

Указанные материальные потоки измеряются в энергетическом выражении. Определяется то количество свободной энергии (эксергии), которое содержит в себе те или иные продукты — источники энергии. При этом делается допущение, что неэнергетические продукты

воспроизводятся в необходимой пропорции с энергетическими и обеспечивают общественно нормальное использование свободной энергии, взятой обществом из природы. Таким образом, рассматривается как бы «энергетическая корзина» товаров (аналог «потребительской корзины», используемой для анализа личного потребления). В «энергетическую корзину» наряду с энергоносителями входят и неэнергетические (вещественные) товары, необходимые для использования данного объема энергии, заключенные в той или иной форме энергоносителя.

Определим затраты энергии, необходимые для производства продуктов N; $P_{оо}$; $P_{оп}$. Введем следующие обозначения:

$C^{Э}$ — затраты прошлого труда в энергетическом выражении;

$V^{Э}$ — затраты необходимого живого труда в энергетическом выражении;

$m^{Э}$ — затраты прибавочного труда в энергетическом выражении.[3]

[3] В дальнейшем индекс «Э» будет характеризовать энергетическое выражение показателя, «t» — временное выражение, «Д» — денежное.

Необходимо отметить, что здесь мы имеем в виду суммарные затраты энергии работника и средств производства в процессе труда.

Для определения затрат энергии на производство продуктов N; P_{oo}; P_{on} необходимо, по крайней мере, знать затраты энергии прошлого, необходимого живого и овеществленного труда на каждый из указанных продуктов:[4]

$$C_N^Э \qquad C_{P_{oo}}^Э \qquad C_{P_{on}}^Э$$

$$V_N^Э \qquad V_{P_{oo}}^Э \qquad V_{P_{on}}^Э$$

$$m_N^Э \qquad m_{P_{oo}}^Э \qquad m_{P_{on}}^Э$$

Примем следующие обобщающие допущения:

1) Норма прибавочной стоимости ($m`=\gamma$) в любой момент времени одинакова для всех участников процесса производства:

$$\frac{m_i^Э}{V_i^Э} = \gamma$$

и изменяется во времени.

2) Каждый произведенный продукт реализуется по его стоимости.

[4] Здесь и в дальнейшем индекс будет характеризовать тот вид производимого продукта, к которому относится данный показатель.

3) Добывающий и перерабатывающий секторы рассматриваются как единые совокупные субъекты производства. В связи с этим на выходе перерабатывающего сектора всегда находится конечный продукт, готовый к потреблению (производственному или личному), Полуфабрикаты, изделия дальнейшего передела и др. находятся в пределах блока «Перерабатывающий сектор» и не подлежат рассмотрению в минимальной (порождающей) модели.

4) Стоимостям товаров, выраженным в рабочем времени (или в денежных единицах), можно поставить в соответствие суммарные затраты энергии на производство этих товаров:

$$W_i^Э = W_i^t \cdot J, \tag{28}$$

где $W_i^Э$ и W_i^t — соответственно, затраты энергии *i-го* сектора производства и затраты рабочего времени.

Понятно, что

$$\begin{aligned} W_i^t &= C_i^t + V_i^t + m_i^t \\ W_i^Э &= C_i^Э + V_i^Э + m_i^Э \end{aligned} \tag{29}$$

Индекс характеризует наименование сектора производства (в данном случае N; $P_{оо}$; $P_{оп}$).

J — средняя мощность труда (количество энергии, используемое в единицу времени).

В дальнейшем мы будем оценивать труд как затратами рабочего времени, так и затратами энергии.

5) Затраты энергии живого труда в *i-м* секторе производства ($Ж_i^Э = V_i^Э + m_i^Э$) соответствуют затратам полезной энергии в этом секторе производства:

$$V_N^Э + m_N^Э = P_{ОП}(t_O - \tau_{Ni}) = P'_{ОП}; \qquad (30)$$

$$V_{P_{ОП}}^Э + m_{P_{ОП}}^Э + V_{P_{ОО}}^Э = P_{ОО}(t_O - \tau_p) = P'_{ОО}, \qquad (31)$$

где t_o — момент осуществления энергии в *i-м* секторе производства;

τ_N; τp — длительность периода от создания соответствующего товара до его потребления.

6) Допустим, что затраты энергии внутри сектора перерабатывающих отраслей между производством средств производства и предметов потребления для воспроизводства общества ($P_{ОО}$) и производством средств производства для воздействия на природу ($P_{ОП}$) осуществляются пропорционально величинам самих потоков $P_{ОО}$ и $P_{ОП.}$

Тогда:

$$V_{P_{мп}}^Э + m_{P_{мп}}^Э = P_{мм}(t_O - \tau_p) \cdot \frac{P_{Оп}}{P}; \qquad (32)$$

$$V^{Э}_{P_{ОО}} + m^{Э}_{P_{ОО}} = P_{ОО}(t_О - \tau_р) \cdot \frac{P_{ОО}}{P} = P_{ОО}(t_О - \tau_р) \cdot (1 - \frac{P_{ОП}}{P}) \quad (33)$$

Обозначим удельный вес производства $P_{ОП}$ в потоке P коэффициентом φ:

$$\varphi = \frac{P_{мп}}{P} \quad (34)$$

В этом случае выражения (4.10) и (4.11) можно переписать в виде:

$$V^{Э}_{P_{ОП}} + m^{Э}_{P_{ОО}} = P'_{ОО} \cdot \varphi ; \quad (35)$$

$$V^{Э}_{P_{ОП}} + m^{Э}_{P_{ОП}} = P'_{ОО} \cdot (1 - \varphi) \quad (36)$$

Используя формулу (4.6), получим окончательно значения $V^{Э}_{P_{ОП}}; m^{Э}_{P_{ОП}}; P^{Э}_{ОО}; V^{Э}_{P_{ОО}}$:

$$V^{Э}_{P_{ОП}} = \frac{V^{Э}_{P_{ОП}}}{V^{Э}_{P_{ОП}} + m^{Э}_{P_{ОП}}} \cdot P'_{ОО} \cdot \varphi = \frac{1}{1 + \frac{m^{Э}_{P_{ОП}}}{V^{Э}_{P_{ОП}}}} \cdot P'_{ОО} \cdot \varphi = \frac{1}{1+\gamma} \cdot P'_{ОО} \cdot \varphi \quad ; \quad (37)$$

$$m^{Э}_{P_{ОП}} = P'_{ОО} \cdot \varphi - V^{Э}_{P_{ОП}} = \frac{\gamma}{1+\gamma} \cdot P'_{ОО} \cdot \varphi \quad ; \quad (38)$$

$$V_{P_{OO}}^{Э} = \frac{1}{1+\gamma} \cdot P'_{OO} \cdot (1-\gamma)$$;

$$m_{P_{OO}}^{Э} = \frac{\gamma}{1+\gamma} \cdot P'_{OO} \cdot (1-\gamma)$$.

Аналогично, применяя выражения (4.6) и (4.8), определим значения $V_N^{Э}$ и $m_N^{Э}$:

$$V_N^{Э} = \frac{1}{1+\gamma} \cdot P'_{ОП}$$; (39)

$$m_N^{Э} = \frac{1}{1+\gamma} \cdot P'_{On}$$. (40)

Таким образом, остаются неизвестными затраты энергии прошлого труда $C_N^{Э}$; $C_{P_{OO}}^{Э}$; $C_{P_{On}}^{Э}$ и величина нормы прибавочной стоимости γ.

Рассмотрим сначала затраты энергии прошлого труда в *i-м* секторе производства $C_i^{Э}$. Они включают в себя:

а) затраты энергии прошлого труда, овеществленные в основных фондах (машинах, оборудовании и др.) — $C_{мФ_i}^{Э}$;

б) затраты энергии прошлого труда, овеществленные в предметах труда (они равны затратам энергии на

производство предметов труда) — $W_{N_i}^{Э}$ (см. формулу (4.7));

в) затраты энергии прошлого труда, овеществленные в топливе и энергии — $W_{P_i}^{Э}$;

г) прочие затраты энергии прошлого труда, овеществленные в средствах производства;

д) затраты энергии прошлого труда на подготовку рабочей силы.[5]

Примем следующие допущения относительно затрат энергии прошлого труда:

1. Абстрагируемся от величин прочих затрат энергии прошлого труда в средствах производства и от затрат энергии прошлого труда на подготовку рабочей силы.

Тогда формула для определения затрат энергии прошлого труда в *i-м* секторе производства будет иметь следующий вид:

$$C_i^{Э} = C_{мФ_i}^{Э} + W_{N_i}^{Э} + W_{P_i}^{Э}. \qquad (41)$$

2. Предположим, что затраты энергии прошлого труда, овеществленные в предметах труда $W_{N_i}^{Э}$ и в топливе

[5] По своей форме затраты на подготовку рабочей силы относятся к прошлому труду, по содержанию — к необходимому живому труду.

$W_{P_i}^{Э}$, распределяются по секторам производства пропорционально доле соответствующих потоков N_i и P_i в суммарных потоках продукции N и P:

$$W_{N_i}^{Э} = W_N^{Э} \cdot \frac{N_i}{N} = \frac{W_N^{Э}}{N} \cdot N_i = S_N^{Э} \cdot N_i ; \quad (42)$$

$$W_{P_i}^{Э} = W_P^{Э} \cdot \frac{P_i}{P} = \frac{W_P^{Э}}{P} \cdot P_i = S_P^{Э} \cdot P_i , \quad (43)$$

где $S_N^{Э} = \frac{W_N^{Э}}{N}$ — средние затраты энергии на производство единицы продукта N;

$S_P^{Э} = \frac{W_P^{Э}}{P}$ — средние затраты энергии на производство единицы продукта P.

3. Коэффициент амортизации принимается постоянным и равным K_a.

Тогда

$$C_{мФ_i}^{Э} = W_{мФ_i}^{Э} \cdot ж_{Є} , \quad (44)$$

где $W_{мФ_i}^{Э}$ — затраты энергии на производство основных фондов в *i-м* секторе производства.

4. Количество затрат энергии на производство основных фондов для *i-го* сектора производства (стоимость

в энергетическом выражении основных фондов *i-го* сектора) в конце некоторого периода $W_{O\Phi_i}^{Э(1)}$ определяется в соответствии со следующим конечно-разностным уравнением:

$$W_{O\Phi_i}^{Э(1)} = W_{O\Phi_i}^{Э(0)} - W_{O\Phi_i}^{Э(0)} \cdot K_a + \Delta W_{O\Phi_i}^{Э}, \qquad (45)$$

где $W_{O\Phi_i}^{Э(0)}$ и $W_{O\Phi_i}^{Э(1)}$ — затраты энергии на производство основных фондов для *i-й* отрасли, соответственно, на начало и конец периода, — прирост основных фондов в *i-й* отрасли за указанный период, выраженный в затратах энергии на их производство.

Сведем полученные результаты в систему уравнений:

$$\begin{cases} C_{i_Э}^{Э} = C_{O\Phi_i}^{Э} + W_{N_i}^{Э} + W_{P_i}^{Э}; \\ W_{N_i}^{Э} = S_N^{Э} \cdot N_i; \\ W_{P_i}^{Э} = S_P^{Э} \cdot P_i; \\ C_{O\Phi_i}^{Э} = W_{O\Phi_i}^{Э} \cdot K_a; \\ W_{O\Phi_i}^{Э(1)} = W_{O\Phi_i}^{Э(0)} - W_{O\Phi_i}^{Э} \cdot K_a + \Delta W_{O\Phi_i}^{Э}. \end{cases} \qquad (46)$$

Значения величин потоков N_i и P_i могут быть получены из энергетической модели. Коэффициент амортизации для простоты задается экзогенно.

Таким образом, для определения величины затрат прошлого труда в і-й отрасли необходимо определить следующие показатели:

а) $S_N^Э$;

б) $S_P^Э$;

в) $W_{OФ_i}^{Э(0)}$;

г) $\Delta W_{OФ_i}^Э$.

Начальные значения коэффициентов $S_N^Э$ и $S_P^Э$ можно определить из соотношения начальных затрат энергии на добычу природных ресурсов ($W_N^{Э(0)}$) и на производство энергосодержащей продукции производственного назначения (бензин, уголь и т.д.) ($W_P^{Э(0)}$) и, соответственно, объема указанных ресурсов ($N^{(0)}$) и энергосодержащей продукции ($P^{(0)}$). В процессе моделирования оценки показателей $S_N^Э$ и $S_P^Э$ могут рассчитываться эндогенно.

Для расчета затрат энергии на производство топлива и энергии ($W_p^Э$) (см. формулу (4.21) и затрат энергии на производство прироста основных фондов ($\Delta W_{ОФ}^Э$) необходимо выделить в энергетической модели отдельные сектора производства топлива и энергии производственного назначения (подразделение 1а) и производства основных фондов (подразделение 1б).

Оценка показателя $W_{мФ_i}^{Э(0)}$ в энергетических мерах может производиться следующим образом. Известна оценка основных фондов в денежных единицах ($W_{мФ_i}^{Б(0)}$) (будем считать ее достоверной). Пересчет указанной оценки из денежных единиц в энергетические может быть осуществлен по формуле:

$$W_{ОФ_i}^{Э(0)} = W_{ОФ_i}^{Д(0)} \cdot y \cdot J_{\Sigma}^{*} = W_{ОФ_i}^{Д(0)} \cdot K, \qquad (47)$$

где $K = \dfrac{P}{НБ}$ — коэффициент пересчета;

P— энергетическая оценка конечной продукции;

НД— национальный доход в денежном выражении.[6] Таким образом, для оценки затрат энергии прошлого труда есть все необходимые данные.

Чтобы определить затраты энергии необходимого и прибавочного труда в составе живого труда, необходимо вычислить среднюю норму прибавочной стоимости *j*.

Допустим, что количество произведенных предметов потребления соответствует количеству необходимых жизненных средств.

Пусть затраты энергии на производство указанных предметов потребления равны $W_{II}^{Э} = V_{Э}$.

Тогда

$$j = \frac{m^{Э}}{V^{Э}} = \frac{б^{Э} - V^{Э}}{W_{II}^{Э}} = \frac{б^{Э} - W_{II}^{Э}}{W_{II}^{Э}}, \qquad (48)$$

где $W_{II}^{Э}$ — затраты энергии на производство продукции II подразделения (производство предметов потребления);

$V_{Э}$ — суммарные затраты энергии необходимого труда по обществу в целом;

[6] Для оценки коэффициента пересчета *К* мы используем показатель национального дохода, а не *СОД*, поскольку затраты суммарной активной энергии соответствуют, по нашему мнению, живому труду *(V+m)*, а не совокупному общественному труду *(C+V+m)*.

$m^{Э}$ — суммарные затраты энергии прибавочного труда по обществу в целом;

$V_{Э}$ — суммарные затраты энергии живого труда по обществу в целом.

Но

$$б^{Э} = \sum_i б_i^{Э} = \sum_i (V_i^{Э} + m_i^{Э}) = P'_{мп} + m'_{мм} = m', \qquad (49)$$

где $P' = P'_{мп} + P'_{мп}$;

τ — средняя длительность периода от создания товара до его потребления.

Согласно формуле:

$$P' = P'_r + P'_{ОП}, \qquad (50)$$

где $P' = Э^*$,

$P'_r = P_r(t_0 - \tau) = Э^*_r$ — затраты энергии человеческого организма в процессе труда;

$P'_{СП} = P_{СП}(t_0 - \tau) = Э^*_{СП}$ — затраты энергии средств производства в процессе труда.

Следовательно,

$$j = \frac{P' - W_{II}^{Э}}{W_{II}^{Э}} = \frac{З'_r + P'_{СП} - W_{II}^{Э}}{W_{II}^{Э}}. \quad (51)$$

Таким образом, для определения затрат энергии необходимого и прибавочного труда необходимо выделить производство предметов потребления (подразделение П) и население.

В результате можно сделать вывод, что минимальная (порождающая) экономико-энергетическая модель должна включать в себя следующие блоки:

1. Добывающий сектор производства (к нему относится, в данном случае, сырьевая промышленность, сельское, лесное хозяйство, рыболовство и др.) — производство предметов труда.

2. Перерабатывающий сектор производства. В него входят следующие подсектора:

2.1. Производство средств труда (подразделение I)[7], в том числе:

2.1.1. для добывающего сектора (подразделение 1Д),

[7] Производство энергетических продуктов производственно-технического назначения и производство основных фондов могут быть объединены в один блок «Производство средств труда» с выделением затрат производственной энергии на каждое из указанных направлений.

2.1.2. для перерабатывающего сектора (подразделение 1П).

2.2. Производство предметов потребления (подразделение П).

3. Население.

4. Природная среда.

Таким образом, модель производства должна быть, как минимум, четырехсекторной, с учетом затрат на охрану природы — пятисекторной, а с учетом внешней торговли — шестисекторной.

Поток мощности Р делится на 2 потока: $Р_{оп}$ — поток воздействия общества на природу и $Р_{оо}$ — поток на воспроизводство общества. В свою очередь, поток $Р_{оо}$ тоже делится на 2 потока: P_I — поток затрат мощности в *I* подразделении перерабатывающих отраслей и P_{II} — поток затрат мощности во *II* подразделении; а поток P_I — на потоки $P_{Iд}$ (производство средств труда для добывающих отраслей) и *Р* (производство средств труда для перерабатывающих отраслей) (рис.26.).

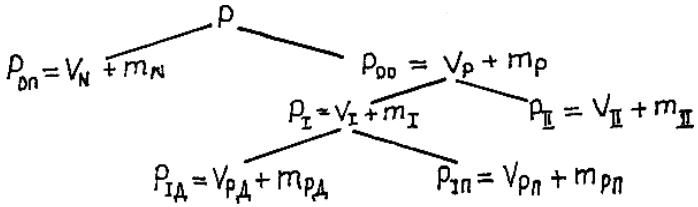


Рис. 26. Распределение полезной мощности (Р) общества по отраслям [10, 13, 23]

Рассмотрим математическое описание модели.

Затраты труда (энергии) на получение ресурсов из природы

(добывающая промышленность, сельское хозяйство)[8] определяются по формулам:

$$\begin{cases} W_N^Э = C_N^Э + V_N^Э + m_N^Э \\ C_N^Э = C_{ОФ_N}^Э + W_{P_{СТОП}}^Э \\ V_N^Э + m_N^Э = P'_{ОП} \\ m_N^Э = P'_{ОП} - V_N^Э \\ C_{ОФ_N}^Э = W_{ОФ_N}^{Э(0)} \cdot K_a \\ W_{ОФ_N}^{Э(0)} = W_{ОФ_N}^{Э(0)} - C_{ОФ_N}^Э + W_{РД}^Э \cdot \alpha_0 \\ P'_{ОП} = P_0 \cdot P' \end{cases} \quad (52)$$

[8] Далее — «добывающий сектор производства».

где $W_N^Э$ — суммарные затраты энергии в добывающем секторе производства;

$C_N^Э; V_N^Э; m_N^Э$ — затраты энергии, соответственно, прошлого, необходимого и прибавочного труда в добывающем секторе;

$C_{ОФ_N}^Э$ — перенесенные на продукт затраты энергии прошлого труда, овеществленные в основных фондах добывающего сектора;

$P'_{ОП}; W_{P_{ОП}}^Э$ — соответственно, количество энергии воздействия общества на природу и суммарные затраты энергии прошлого труда на воспроизводство указанного воздействия;

$$P'_{ОП} = P'_{СТОП} + P'_{РС_{ОП}} \tag{53}$$

$P'_{СТ_{ОП}}; P'_{РС_{ОП}}$ — количество энергии, соответственно, воздействия на природу средств труда и самого человека (рабочей силы);

$$W_{P_{ОП}}^Э = W_{P_{СТОП}}^Э \tag{54}$$

$W^{Э}_{P_{СТОП}}$ — затраты энергии прошлого труда на производство энергосодержащего продукта, используемого в добывающем секторе;

j — средняя норма прибавочной стоимости;

$W^{Э(0)}_{ОФ_N}; W^{Э(1)}_{ОФ_N}$ — затраты энергии, овеществленные в основных фондах добывающего сектора, соответственно, на начальный моменты времени;

K_a — средний коэффициент амортизации основных фондов в добывающем секторе;

α_0 — удельный вес затрат энергии на производство основных фондов в добывающем секторе в общих затратах энергии в подразделении ІД;

$W^{Э}_{РД}$ — суммарные производственные затраты энергии в подразделении ІД;

P' — общие затраты энергии в обществе (содержание полезной энергии в конечном продукте);

P^0 — удельный вес затрат энергии в добывающем секторе в общих затратах энергии.

Затраты труда (энергии) на переработку ресурсов и получение конечного продукта[9] Р определяются следующим образом:

$$\begin{cases} P'_{OO} = p_1 \cdot P' \\ W_p^{Э} = C_{\text{р}}^{Э} + V_{\text{р}}^{Э} + m_{\text{р}}^{Э} \\ C_{\text{р}}^{Э} = W_N^{Э} + C_{O\Phi_P}^{Э} + W_{P_{СТОП}}^{Э} \\ V_{\text{р}}^{Э} + m_{\text{р}}^{Э} = P'_{OO} \\ V_{\text{р}}^{Э} = P'_{OO} \cdot \dfrac{1}{1+j} \\ V_{\text{р}}^{Э} = P'_{OO} - V_{\text{р}}^{Э} \\ C_{O\Phi_P}^{Э} = W_{O\Phi_N}^{Э} + K_a \\ W_{O\Phi_N}^{Э} = W_{O\Phi_P}^{Э} - C_{O\Phi_P}^{Э} + W_{РД}^{Э} \end{cases} \quad (55)$$

где $W_{\text{р}}^{Э}$ — суммарные затраты энергии на производство продукции перерабатывающего секторе, производства;

$C_{\text{р}}^{Э}; V_{\text{р}}^{Э}; m_{\text{р}}^{Э}$ — затраты энергии, соответственно, прошлого, необходимого и прибавочного труда в перерабатывающем секторе;

$W_N^{Э}; C_{O\Phi_P}^{Э}$ — перенесенные на продукт перерабатывающего сектора затраты энергии прошлого

[9] Далее – «перерабатывающий сектор производства».

труда, овеществленные, соответственно, в предметах труда и основных фондах;

P'_{OO} — количество полезной энергии, используемое в перерабатывающем секторе и личном потреблении;

$W^{Э}_{\text{р}_{OO}}$ — суммарные затраты энергии на производство потока энергии $\text{Р}_{\text{оо}}$;

$$P'_{OO} = P'_{CT_{OO}} + P'_{PC_{OO}} + P'_{НП} \quad (56)$$

$P'_{CT_{OO}}; P'_{PC_{OO}}; P'_{НП}$ — соответственно, затраты полезной энергии средств труда, самого человека (рабочей силы) в перерабатывающем секторе и количество энергии, затраченное в непроизводственной сфере;

$$W^{Э}_{\text{р}_{OO}} = W^{Э}_{P_{T_{OO}}} + W^{Э}_{НП} \quad (57)$$

$W^{Э}_{P_{T_{OO}}}; W^{Э}_{НП}$ — затраты энергии прошлого труда, соответственно, на производство энергосодержащего продукта для перерабатывающего сектора и в непроизводственной сфере;

$W^{Э(0)}_{OФ_P}; W^{Э(1)}_{OФ_P}$ — затраты энергии, овеществленные в основных фондах в перерабатывающем

секторе, соответственно, на начальный и конечный моменты времени;

α_1 — удельный вес суммарных затрат энергии на производство основных фондов для перерабатывающего сектора в суммарных затратах энергии подразделения ІД;

$\mathrm{p}_1 = 1 - \mathrm{p}_0$ — удельный вес затрат энергии перерабатывающего сектора и непроизводственной сферы в общих затратах энергии;

$W_{РП}^{Э}$ — суммарные производственные затраты энергии в подразделении ІД.

Затраты труда (энергии) в подразделении ІД составляют:

$$\begin{cases} W_{РД}^{Э} = C_{РД}^{Э} + V_{РД}^{Э} + m_{РД}^{Э} \\ C_{РД}^{Э} = W_{N}^{Э} \cdot \delta_{10} + W_{ОФ_{РД}}^{Э(0)} \cdot K_a + W_{P_{СТ_{ОО}}}^{Э} \cdot \delta_{20} \\ V_{РД}^{Э} + m_{РД}^{Э} = P'_{ОО} \cdot \mathrm{p}_{10} = P'_{ІД} \\ V_{РД}^{Э} = P'_{ІД} \cdot \dfrac{1}{1+j} \\ W_{ОФ_{РД}}^{Э(1)} = W_{ОФ_{РД}}^{Э(0)} - W_{ОФ_{РД}}^{Э(0)} \cdot K_a + W_{P_{ОО}}^{Э} \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_{10} \end{cases} \quad (58)$$

$W_{РД}^{Э}$ — суммарные производственные затраты энергии в подразделении ІД;

$C^{Э}_{РД}; V^{Э}_{РД}; m^{Э}_{РД}$ — затраты энергии, соответственно, прошлого, необходимого и прибавочного труда в подразделении ІД,;

$\delta_{10}; \delta_{20}$ — удельные веса затрат энергии прошлого труда, соответственно, на производство предметов труда и энергосодержащих продуктов для подразделения ІД в суммарных соответствующих затратах энергии перерабатывающей отрасли;

p_{10} — удельный вес затрат энергии живого труда подразделения ІД в суммарных соответствующих затратах энергии перерабатывающей отрасли;

α_{10} — удельный вес суммарных затрат энергии на производство основных фондов для подразделения ІД в суммарных соответствующих затратах энергии перерабатывающей отрасли;

$W^{Э(0)}_{ОФ_{РД}}; W^{Э(1)}_{ОФ_{РД}}$ — затраты энергии, овеществленные в основных фондах подразделения ІД, соответственно, начало и конец периода.

Аналогично складываются затраты энергии в подразделении ІІІ:

$$\begin{cases} W_{РП}^{Э} = C_{РП}^{Э} + V_{РП}^{Э} + m_{РП}^{Э} \\ C_{РП}^{Э} = W_{N}^{Э} \cdot \delta_{11} + W_{ОФ_{РП}}^{Э(0)} \cdot K_{а} + W_{P_{СТ_{ОО}}}^{Э} \cdot \delta_{21} \\ V_{РП}^{Э} + m_{РП}^{Э} = P'_{ОО} \cdot \mathrm{p}_{11} = P'_{ИП} \\ V_{РП}^{Э} = P'_{ИП} \cdot \dfrac{1}{1+j} \\ W_{ОФ_{РП}}^{Э(1)} = W_{ОФ_{РП}}^{Э(0)} - W_{ОФ_{РП}}^{Э(0)} \cdot K_{а} + W_{РП}^{Э} \cdot \delta_{22}, \end{cases} \quad (59)$$

и в подразделении II:

$$\begin{cases} W_{II}^{Э} = C_{II}^{Э} + V_{II}^{Э} + m_{II}^{Э} \\ C_{II}^{Э} = W_{N}^{Э} \cdot \delta_{12} + W_{ОФ_{II}}^{Э(0)} \cdot K_{а} + W_{P_{СТ_{ОО}}} \\ V_{II}^{Э} + m_{II}^{Э} = P'_{ОО} \cdot \mathrm{p}_{12} = P'_{II} \\ V_{II}^{Э} = P'_{II} \cdot \dfrac{1}{1+j} \\ W_{ОФ_{II}}^{Э(1)} = W_{ОФ_{II}}^{Э(0)} - W_{ОФ_{II}}^{Э(0)} \cdot K_{а} + W_{РП}^{Э} \cdot \alpha_{1} \cdot \alpha_{2}. \end{cases} \quad (60)$$

где $W_{РП}^{Э}; W_{II}^{Э}$ — суммарные затраты энергии, соответственно, в подразделениях III и II;

$C_{РП}^{Э}; C_{II}^{Э}$ — затраты энергии прошлого труда, соответственно, в подразделениях III и II;

$V_{РП}^{Э}; V_{II}^{Э}$ — затраты энергии необходимого труда, соответственно, в подразделениях III и II;

$m^{Э}_{РП}; m^{Э}_{II}$ — затраты энергии прибавочного труда, соответственно, в подразделениях III и II,;

$\eta_{б} = \eta_{б}(nn_{б}; PP_{б})$ — удельные веса затрат энергии прошлого труда на производство предметов труда, соответственно, в подразделениях 1П и П, в суммарных соответствующих затратах перерабатывающего сектора;

$\delta_{21}; \delta_{22}$ — удельные веса затрат энергии прошлого труда на производство топливно-энергетических ресурсов, соответственно, в подразделениях III и II, в суммарных соответствующих затратах перерабатывающего сектора;

$p_{11}; p_{12}$ — удельные веса затрат энергии живого труда, соответственно, в подразделениях Ш и П, в суммарных соответствующих затратах перерабатывающего сектора;

$\alpha_{11}; \alpha_{12}$ — удельные веса суммарных затрат энергии на производство основных фондов, соответственно, для подразделений III и II, в совокупных соответствующих затратах перерабатывающего сектора;

$$\begin{aligned} &p_{10}+p_{11}+p_{12}=1, \\ &\alpha_{10}+\alpha_{11}+\alpha_{12}=1, \end{aligned} \qquad (61)$$

$W_{ОФ_{РП}}^{Э(0)}; W_{ОФ_{РП}}^{Э(1)}$ — затраты энергии, овеществленные в основных фондах подразделения III, соответственно, на начальный и конечный моменты времени;

$W_{ОФ_{II}}^{Э(0)}; W_{ОФ_{II}}^{Э(1)}$ — затраты энергии, овеществленные в основных фондах подразделения II, соответственно, на начальный и конечный моменты времени.

Таковы некоторые возможности синтеза экономических понятий в терминах физических величин.

Таким образом, метод системно-динамического моделирования позволяет:

1. Получать решения с большой степенью корректности на значительных временных интервалах. В случае моделирования систем с обратными связями увеличение интервалов прогнозирования не снижает точности решения, не требует какой-либо доработки математического описания и не усложняет процедуры получения результатов. Тем самым интервал времени, для которого выполняется решение задачи, не является каким-либо ограничением решения.

2. Существенно упростить информационное обеспечение: уменьшается объем цифровой информации по сравнению с требуемой информацией для традиционных

методов; метод позволяет исключать «ложную», т. е. не соответствующую реальному положению дел, информацию. В тех случаях, когда отсутствует статистическая информация, может использоваться так называемая качественная информация.

3. Все параметры в моделях находятся в непрерывном изменении от постоянного воздействия на них различных, также изменяющихся факторов. Тем самым структурное выражение модели не является стационарным. В каждый момент времени структура модели имеет определенное состояние.

Адаптивность структуры модели в комплексе с «динамичностью» описания приводит к одному из базовых критериев адекватности моделирования: результаты моделирования корректны в том случае, если динамическая модель с переменной структурой не «разрушается» на длительном интервале времени моделирования. В этом случае исходная структура модели, описание системы соответствуют условиям устойчивого развития исследуемой системы.

8.3. Система моделей развития [9, 10, 13, 23, 37, 38]

Будет рассматриваться многоярусная структура минимальных моделей:

Ярус 1. «Взаимодействие человечества и живого вещества биосферы».

Ярус 2. «Взаимодействия населения — экономики — природной среды».

Ярус 3. «Научно-технический потенциал — ресурсосбережение — защита природной среды».

Ярус 1.

Потоковая модель взаимодействия человечества и живого вещества биосферы

Структура данной модели изображена на рис. 27. Рассмотрим ее основные блоки:

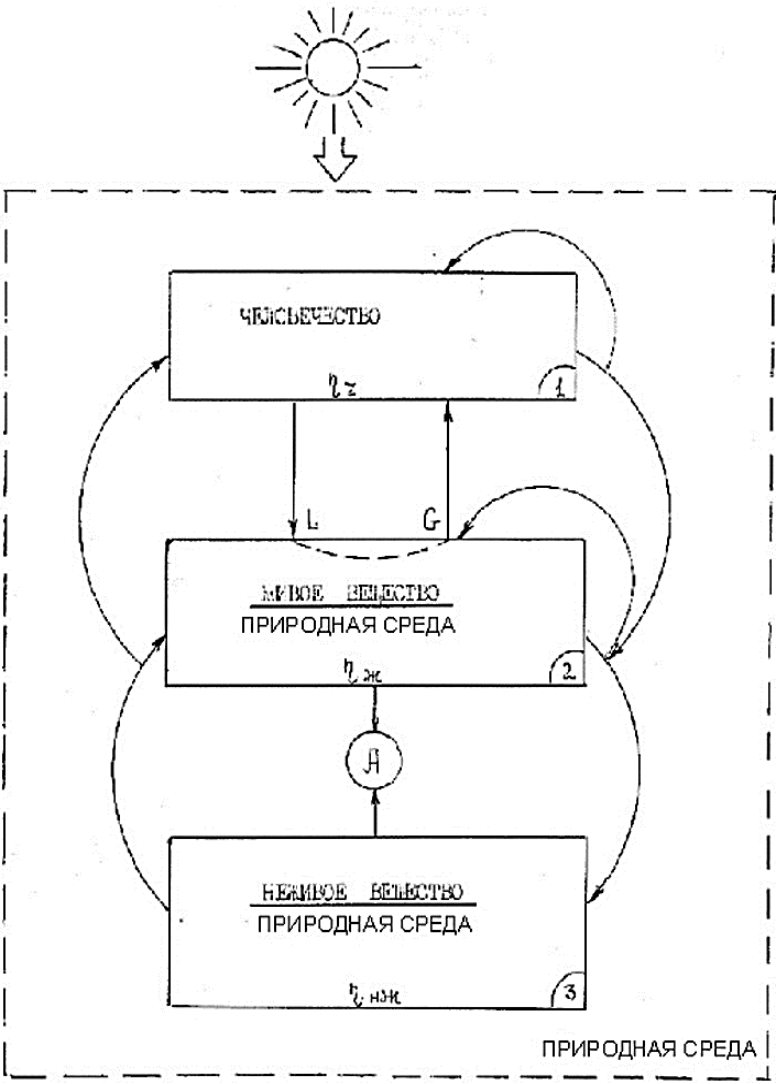


Рис. 27. Минимальная модель человечества во взаимодействии с окружающей природной средой [10, 23, 37, 38]

На входе блока находятся потоки ресурсов, получаемые человечеством из живой и неживой природы, а также полезная мощность человечества, расходуемая на сохранение и развитие его жизнедеятельности.

На выходе — суммарная полезная мощность человечества и отходы антропогенной деятельности, которые обусловлены потерями энергии на разных стадиях деятельности человечества.

Основное уравнение указанного блока можно записать в форме:

$$\Pi(t) = \int_0^T [(N_H(t) + N_Ж(t) \cdot \eta_r(t) - \Pi(t) \cdot \alpha_r - P(t))]dt \quad , \quad (62)$$

где Π — накопленный потенциал (запас работоспособности) человечества в энергетическом выражении;

P — полезная мощность человечества, $P(t) = \Pi(t) \cdot V_r(t)$; (63)

N_H, $N_Ж$ — мощности, характеризующие потоки ресурсов, добываемых человечеством, соответственно, в неживой и живой природе;

η_r — обобщенный коэффициент полезного действия человеческого общества;

$\eta_r = \eta_{Tr} \cdot \varepsilon_r$,

η_{Tr} — обобщенный коэффициент совершенства технологии, $0 < \eta_r < 1$;

ε_r — обобщенный коэффициент качества трудовой деятельности;

$0 < \varepsilon_r \leq 1$

α_r — коэффициент «отмирания» (потери запаса работоспособности), имеющий размерность, обратную размерности времени, и характеризующий среднюю скорость убыли величины $П(t)$;

T — период моделирования;

t — время;

V_r — удельный вес потенциала человечества, расходуемого на выполнение полезной внешней работы.

Мировое потребление ресурсов описывается следующими уравнениями:

$$\frac{dN_Ж(t)}{dt} = P_{ОП_Ж}(t) \cdot \xi_{1r}(t) - N_Ж(t) \cdot P_1 ; N_Ж(0) ; \qquad (64)$$

$$\frac{dN_H(t)}{dt} = P_{ОП_H}(t) \cdot \xi_{2r}(t) - N_H(t) \cdot P_2 \qquad N_H(0) , \qquad (65)$$

где $P_{ОП_Ж}$ и $P_{ОП_Н}$ — полезные мощности человечества, расходуемые, соответственно, на добычу ресурсов из живой и неживой природы;

ξ_{1r} и ξ_{2r} — обобщенные коэффициенты ресурсоотдачи, соответственно, в живой и неживой природе;

P_1 и P_2 — обобщенные коэффициенты потерь ресурсов, соответственно, живой и неживой природы при добыче, транспортировке и т. д.

Отходы мирового производства подчиняются соотношению:

$$L(t) = (N_Ж(t) + N_Н(t) \cdot (1 - \eta_r(t) + П(t) \cdot \alpha_r + N_Ж(t) \cdot P_1 + N_Н(t) \cdot P_2), \quad (66)$$

где L — мощность, уносимая с отходами мирового производства.

Вредное воздействие биосферы на человечество в данной модели описывается как функция от количества отходов производства:

$$G = L \cdot (1 - \omega_1) \cdot (1 - \omega_2), \quad (67)$$

где G — мощность вредного воздействия биосферы на человечество;

ω_1 и ω_2 — удельные веса мощности потока отходов, соответственно усваиваемого биосферой и человечеством (вторичные ресурсы) во всей мощности, связанной с отходами.

Поток полезной энергии, в свою очередь, преобразуется в три вида потоков:

$$P(t) = P_{OO}(t) + P_{OП_Ж}(t) + P_{OП_Н}(t), \quad (68)$$

где P_{OO} — полезная мощность человечества, расходуемая на воспроизводство общества.

Коэффициенты η_r, ξ_{1r} и ξ_{2r} рассматриваются как функции соответствующих параметров модели:

$$\begin{aligned} \eta_r &= \eta_r(P_{OO}; G); \\ \xi_{1r} &= \xi_{1r}(P_{OП_Ж}; ПП_Ж; G); \\ \xi_{1r} &= \xi_{2r}(P_{OП_Ж}; ПП_Н; G). \end{aligned} \quad (69)$$

где $ПП_Н$ — величина природного потенциала неживого вещества (запас работоспособности или свободной энергии);

$ПП_Ж$ — величина природного потенциала живого вещества (запаса работоспособности или свободной энергии).

Блок «живое вещество (без человека)»

Основным элементом блока «живое вещество» является его природный потенциал (запас работоспособности), который описывается уравнением

$$ПП_{Ж}(t) = \int_0 [(S + N_{Н_Ж}(t) + P_{ОП_Ж}(t) \cdot \eta_Ж(t) - P_{ОП_Ж}(t) \cdot \xi_{1r}(t) - \\ - ПП_Ж(t) \cdot \alpha_Ж - P_Ж(t)] \cdot dt \qquad (70)$$

где S — мощность потока солнечной энергии на поверхности Земли;

$N_Н$ — мощность ресурсов, потребляемых живым веществом (из запасов неживой природы);

$\eta_Ж$ — обобщенный коэффициент полезного действия живого вещества;

$\alpha_Ж$ — коэффициент отмирания живого вещества;

$P_Ж$ — полезная мощность, развиваемая живым веществом в ходе его жизнедеятельности.

Потребление живым веществом ресурсов из неживой природы может быть описано в энергетических измерителях следующим уравнением:

$$\frac{dN_{Нб}(t)}{dt} = \frac{P_{бн}(t) \cdot \xi_б(t) - N_{Нб}(t)}{\tau_{НбД}}, \qquad (71)$$

где $\xi_{Ж}$ — коэффициент ресурсоотдачи в процессе использования живым веществом природного потенциала неживого вещества;

$P_{ЖН}$ — полезная мощность воздействия живого вещества на неживое;

$\tau_{НЖД}$ — параметр, зависящий от среднего интервала времени между затратами энергии живым веществом и получением ресурсов из неживой природы.

Полезная мощность живого вещества определяется соотношением:

$$P_{Ж}(t) = ПП_{Ж}(t) \cdot V_{Ж}(t), \qquad (72)$$

где $P_{Ж}$ — полезная мощность (работоспособность) живого вещества;

$V_{Ж}$ — коэффициент, характеризующий долю природного потенциала живого вещества, расходуемого на годовую полезную работу (имеет размерность, обратную размерности времени).

Распределение полезной мощности живого вещества в модели осуществляется по двум основным направлениям: на воспроизводство живого вещества (поддержание и

развитие его внутренней работоспособности) и на добычу ресурсов из неживой природы:

$$P_{Ж}(t) = P_{ЖЖ}(t) + P_{ЖН}(t) \qquad (73)$$

где $P_{ЖЖ}$ — полезная мощность, расходуемая на воспроизводство живого вещества.

Отходы жизнедеятельности живого вещества:

$$L_{Ж}(t) = (S + N_{НЖ}(t))(1 - \eta_{Ж}) + ПП_{Ж}(t) \cdot \alpha_{Ж}, \qquad (74)$$

где $L_{Ж}$ — мощность отходов жизнедеятельности живого вещества, образуемая суммой потоков свободной энергии отходов и их анергии.

Предполагается, что обобщенный коэффициент полезного действия живого вещества определяется в зависимости от величины природного потенциала живого вещества и от полезной мощности, расходуемой на воспроизводство живого вещества:

$$\eta_{Ж} = \eta_{Ж}(ПП_{Ж}; РР_{Ж}) \qquad (75)$$

Коэффициент ресурсоотдачи неживой природы под воздействием живого вещества определяется в зависимости от величины природного потенциала неживого вещества и от мощности воздействия живого вещества на неживое:

$$\xi_{Ж} = \xi_{Ж}(ПП_{Ж}; РР_{Ж}) \qquad (76)$$

Живое вещество в модели, в свою очередь, представлено тремя блоками: растения, растительноядные животные и хищные животные.

Блок продуценты (растительный мир)

Природный потенциал продуцентов (запас энергии фитомассы) определяется по формуле:

$$ПП_P(t) = \int_{t_0}^{t} [(N_{HP}(t) + S(t) \cdot \eta_P(t) - ПП_P(t) \cdot \alpha_P - P_P(t)]dt \quad , \qquad (77)$$

где $ПП_P$ — природный потенциал продуцентов (запас энергии фитомассы);

N_{HP} — мощность потребляемых продуцентами ресурсов из неживой природы;

S — мощность потока, солнечной энергии;

$$S(t) = S_0 \cdot [1 + 0{,}03 \cdot \sin(\frac{2\pi t}{11})] \quad , \qquad (78)$$

S_0 — среднее значение мощности потока солнечной энергии;

11 — средний период колебаний солнечного потока;

0,03 — амплитуда колебаний (амплитуда вариации солнечной постоянной);

η_P — обобщенный коэффициент полезного действия продуцентов;

α_P — коэффициент отмирания фитомассы, имеющий размерность, обратную размерности времени;

P_P — расход запаса свободной энергии продуцентов на сохранение и развитие.

Годовой расход запаса свободной энергии продуцентов на сохранение и развитие определяется в доле от накопленного природного потенциала растений:

$$P_P(t) = ПП_P(t) \cdot V_P, \tag{79}$$

где V_P — коэффициент, характеризующий годовой расход природного потенциала продуцентов на сохранение и развитие их жизнедеятельности.

Поток P_P представляет собой сумму двух потоков — поток расхода энергии на потребление первичной энергии из природы $P_{Pд}$ и поток расхода энергии на фотосинтез $P_{PФ}$:

$$P_P(t) = P_{Pд}(t) + P_{PФ}(t), \tag{80}$$

Потребление ресурсов из неживой природы описывается

$$\frac{dN_{HP}(t)}{dt} = \frac{P_{Pд}(t) \cdot \xi_P - N_{HP}(t)}{\tau_{Pд}}; \quad N_{HP}(t_0), \tag{81}$$

где ξ_P — обобщенный коэффициент ресурсоотдачи продуцентов;

$\tau_{Рд}$ — параметр, зависящий от среднего интервала времени между затратами энергии, живым веществом и получением ресурсов из неживой природы.

Блок консументы (растительноядные)

Природный потенциал растительноядных (запас энергии):

$$ПП_{ТЖ}(t) = \int_{t_0}^{t} [(N_{РТЖ}(t) + N_{НТЖ}(t) \cdot \eta_{ТЖ}(t) - ПП_{ТЖ}(t) \cdot \alpha_{ТЖ} - P_{ТЖ}(t)]dt \quad , (82)$$

где $ПП_{ТЖ}$ — природный потенциал (запас энергии) растительноядных;

$N_{РТЖ}$ — потребляемая растительноядными мощность продуцентов;

$N_{НТЖ}$ — потребляемая растительноядными мощность из неживой природы;

$\eta_{ТЖ}$ — обобщенный коэффициент полезного действия растительноядных в цикле преобразования потребляемой мощности в природный потенциал;

$\alpha_{ТЖ}$ — коэффициент отмирания природного потенциала растительноядных, характеризующий среднюю

скорость убыли $ПП_{ТЖ}$ вследствие отмирания живого вещества консументов;

$P_{ТЖ}$ — расход запаса свободной энергии растительноядных на сохранение и развитие.

Годовой расход запаса свободной энергии растительноядных:

$$P_{ТЖ}(t) = ПП_{ТЖ}(t) \cdot V_{ТЖ}, \quad (83)$$

где $V_{ТЖ}$ — коэффициент, характеризующий годовой расход природного потенциала растительноядных, расходуемого на сохранение и развитие их жизнедеятельности.

Поток $P_{ТЖ}$ представляет собой сумку двух потоков — потока расхода энергии на потребление природных ресурсов $P_{ТЖд}$ и потока расхода энергии на их переработку $P_{ТЖП}$:

$$P_{ТЖ}(t) = P_{ТЖд}(t) + P_{ТЖП}(t), \quad (84)$$

Потребление ресурсов из природы ($N_{ТЖ}$) описывается уравнением:

$$\frac{dN_{ТЖ}(t)}{dt} = \frac{P_{ТЖд}(t) \cdot \xi_{ТЖ} - N_{ТЖ}(t)}{\tau_{ТЖд}}, N_{ТЖ}(t_0), \quad (85)$$

$$N_{ТЖ}(t) = N_{РТЖ}(t) + N_{НТЖ}(t), \quad (86)$$

где $\xi_{тж}$ — обобщенный коэффициент ресурсоотдачи растительноядных;

$\tau_{тжо}$ — параметр, характеризующий средний интервал времени между затратой энергии растительноядными и получением природных ресурсов.

Блок консументы (хищные)

Природный потенциал (запасы энергии) хищных:

$$ПП_{тж}(t) = \int_{t_0}^{t} [(N_{тхж}(t) + N_{нхж}(t)) \cdot \eta_{нхж}(t) - ПП_{хж}(t) \cdot \alpha_{хж} - P_{хж}(t)]dt \quad , \quad (87)$$

где $ПП_{хж}$ — природный потенциал (запас энергии) хищных;

$N_{тхж}$ — потребляемая хищными мощность растительноядных;

$N_{нхж}$ — потребляемая хищными мощность из неживой природы;

$\eta_{хж}$ — обобщенный коэффициент полезного действия хищных в цикле преобразования потребляемой ими энергии в собственный природный потенциал;

$\alpha_{хж}$ — коэффициент отмирания природного потенциала хищных, характеризующий среднюю скорость убыли вследствие отмирания живого вещества хищных;

$P_{ХЖ}$ — расход запаса свободной энергии хищных на сохранение и развитие.

Годовой расход запаса свободной энергии хищных предполагается представляемым в виде:

$$P_{ХЖ}(t) = ПП_{ХЖ}(t) \cdot V_{ХЖ}, \quad (88)$$

где $V_{ХЖ}$ — коэффициент, характеризующий годовой расход природного потенциала (запаса свободной энергии) на сохранение и развитие жизнедеятельности хищных.

Поток $P_{ХЖ}$ представляет собой сумму двух потоков — потока расхода энергии на потребление природных ресурсов $P_{ХЖд}$ и потока расхода энергии на их переработку $P_{ХЖП}$:

$$P_{ХЖ}(t) = P_{ХЖд}(t) + P_{ХЖП}(t), \quad (89)$$

Потребление ресурсов из природы в энергетическом измерении моделируется уравнением:

$$\frac{dN_{ХЖ}(t)}{dt} = \frac{P_{ХЖд}(t) \cdot \xi_{ХЖ} - N_{ХЖ}(t)}{\tau_{ХЖд}}; \; N_{ХЖ}(t_0), \quad (90)$$

где $N_{ХЖ}(t) = N_{ТХЖ}(t) + N_{НХЖ}(t)$

$N_{ХЖ}$ — потребляемая хищными мощность ресурсов из природы;

$\xi_{ХЖ}$ — обобщенный коэффициент ресурсоотдачи хищных;

$\tau_{ХЖ}$ — параметр, характеризующий средний интервал времени между затратой хищными энергии и получением ресурсов из природы.

Блок «неживое вещество»

Основное уравнение данного блока определяет динамику природного потенциала (запаса свободной энергии) неживого вещества:

$$\frac{dПП_{Н}(t)}{dt} = [P_{ОН}(t) + P_{ЖН}(t) + L(t) + L_{Ж}(t)] \cdot \eta_{Н}(t) - \\ - P_{ОН}(t) \cdot \xi_{2r}(t) - P_{ЖН}(t) \cdot \xi_{Ж}(t) - ПП_{Н}(t) \cdot \alpha_{Н}; \quad (91)$$

где $P_{ОН}$ — поток, характеризующий воздействия человечества на неживую природу;

$\eta_{Н}$ — обобщенный коэффициент полезного действия переработки микроорганизмами продуктов деятельности человечества и жизнедеятельности живого вещества в запасы природного потенциала неживой природы,

$\alpha_{Н}$ — коэффициент диссоциации неживого вещества. Указанный коэффициент $\eta_{Н}$ зависит от

потенциала микроорганизмов (живого вещества): $\eta_H = \eta_H(ПП_Ж)$

Накопление отходов жизнедеятельности в природе представляется уравнением динамики их свободной энергии:

$$\frac{dA(t)}{dt} = L(t) + L_Ж(t) + ПП_H(t) \cdot \alpha_H, \qquad (92)$$

где A — запас накапливаемой свободной энергии отходов и их анергии в природе.

Ярус 2.
Минимальная модель взаимодействий в системе «население — экономика — природная среда»

Минимальная модель глобальной системы может быть расширена за счет выделения в блоке «общество» еще двух блоков: «население» и «хозяйство», которые являются основными элементами модели третьего яруса. Рассмотрим основные особенности данной модели (рис. 28.).

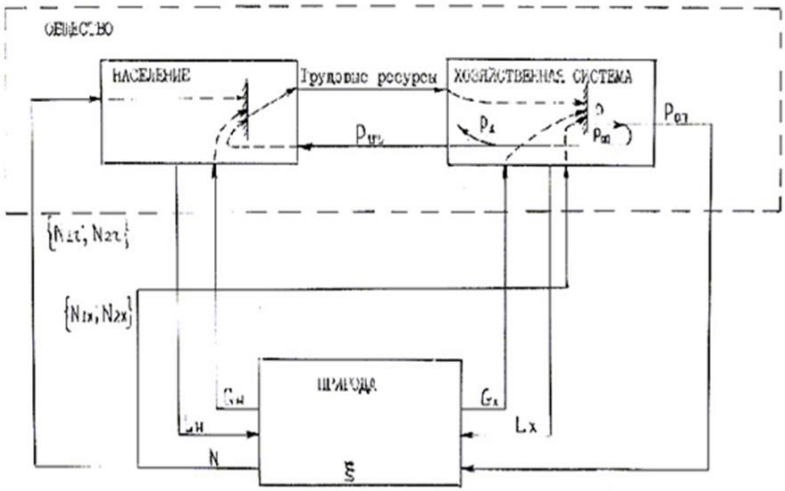


Рис. 28. Минимальная модель «население — хозяйство — природная среда» [9, 10, 23]

Блок «население»

На входе блока находятся ресурсы, поступающие к населению непосредственно из природы (воздух, вода, солнечная энергия) и хозяйственной системы. На выходе — полезная мощность, выражающаяся в средней мощности трудовых ресурсов, и отходы населения.

Потенциал населения (запас работы) может быть выражен в общем виде следующим образом:

$$П_г(t) = \int_0^T [(N_{ПГ}(t) + N_{ПП}(t) \cdot \eta_Г(t) - П_Г(t)\alpha_{СМ}(t) - P_Т(t) - P_{МТ}(t)]dt \quad , \quad (93)$$

где $N_Г$ — накопленный потенциал (запас работоспособности) населения;

$N_{ПГ}$ и $N_{ПП}$ — мощность ресурсов, поступающих к населению непосредственно из природы и хозяйственной системы (предметы потребления);

η_r — обобщенный коэффициент полезного усвоения потребляемых ресурсов в цикле формирования на его основе деятельностных усилий;

$\alpha_{СМ}$ — коэффициент смертности, характеризующий скорость убывания величины $П_Г$ вследствие смертности населения;

P_T — мощность трудовых воздействий (трудовой деятельности);

$P_{НТ}$ — мощность, расходуемая населением на нетрудовые цели (нетрудовая деятельность).

Мощность трудового воздействия определяется как величина, пропорциональная накопленному потенциалу населения:

$$P_T(t) = П_r(t) \cdot V_r(t) \text{ ,} \qquad (94)$$

где $P_T(t) = \Pi_r(t) \cdot V_r(t)$ — коэффициент, характеризующий годовой расход потенциала населения на трудовые воздействия.

Потребление населением ресурсов непосредственно из природы может быть определено по формуле:

$$N_{\Pi r}(t) = n(t) \cdot H(t), \quad (95)$$

где n — численность населения,

H — удельная (приходящаяся на одного человека) полная мощность потребляемых непосредственно из природы ресурсов (воздуха, воды, солнечной энергии). Мощность ресурсов, поступающих из хозяйственной системы населению, обозначается $N_{\Pi\Pi}(t) = P_{or}(t)$

Отходы населения представляются в виде:

$$L_r(t) = [N_{nr}(t) + N_{nn}(t)](1 - \eta_r(t) + n_r(t) \cdot \alpha_{CM}(t), \quad (96)$$

Качество окружающей природной среды определяется как отношение текущей продуктивности живого вещества экосистемы к аналогичной продуктивности в начальный период моделирования, принятый за базу:

$$g = \frac{P_i^{\text{Ж}}}{P_0^{\text{Ж}}}, \quad (97)$$

где g — показатель качества окружающей природной среды;

$P_i^{Ж}$ и $P_0^{Ж}$ — показатели продуктивности живого вещества, соответственно, в начальный и текущий периоды моделирования.

Коэффициенты рождаемости и смертности определяются в зависимости от мощности вредного воздействия биосферы на человека и от потенциала населения:

$$\begin{aligned} \alpha_{РОЖД} &= \alpha_{РОЖД}(Gr;Пr) \\ \alpha_{СМ} &= \alpha_{СМ}(Gr;Пr) \end{aligned}, \qquad (98)$$

Общая численность населения описывается следующим уравнением:

$$\frac{dn(t)}{dt} = n(t)\cdot(\alpha_{РОЖД}(t) - \alpha_{СМ}(t)), \qquad (99)$$

Блок «хозяйственная система»

На входе блока находятся трудовые ресурсы и ресурсы, поступающие из природы, на выходе — полезная мощность производства P; мощность воздействия хозяйственной системы на природную среду $P_{ОП}$ и поток отходов хозяйственной системы L_X.

Основной составной частью хозяйственной системы является производство. Выделим его в отдельный блок.

Блок «производство»

Производственный потенциал (запас работоспособности) хозяйства может быть определен по формуле:

$$П_X(t) = \int_0^T [(N_X(t) + P_T(t) \cdot \eta_X(t) - П_X(t) \cdot \alpha_X(t) - P(t)]dt \quad , \quad (100)$$

где N_X — полная мощность потребляемых природных ресурсов;

η_X — обобщенный коэффициент полезного действия (усвоении ресурсов) производственной системы;

$П_X$ — величина производственного потенциала (запаса работоспособности) хозяйства;

α_X — коэффициент износа производственного потенциала;

P — полезная мощность продуктов производства, определяемая как сумма их потенциальной и актуальной мощности. Первая вычисляется для энергетических продуктов (вторичные энергоресурсы) как величина их энергосодержания, а вторая — для неэнергетических и

равна затратам мощности на непосредственное совершение технологических операций, связанных с производством этих продуктов.

Полезная мощность продуктов производства может быть рассчитана как:

$$P(t) = \Pi_X(t) \cdot V_X(t), \quad (101)$$

где V_X — удельный вес используемого производственного потенциала (коэффициент, характеризующий годовой расход производственного потенциала на выпуск продуктов производства),

$\Pi_X(t) \cdot (1 - V_X(t))$ — мощность производственных запасов, резервов и т. д.

Полная мощность потребляемых природных ресурсов (включая сельскохозяйственные продукты):

$$\frac{dN_X(t)}{dt} = P_{ОП}(t) \cdot \xi_X(t) - N_X(t) \cdot P_X; \quad N_X(0), \quad (102)$$

где $P_{ОП}$ — полезная мощность воздействия хозяйства на природу

$$P_{ОП} = P_{ОПЖ} + P_{ОПН}, \quad (103)$$

ξ_X — обобщенный коэффициент ресурсоотдачи в добывающем разделении;

P_X — обобщенный коэффициент потерь ресурсов в процессе транспортировки, реализации и т. д. Отходы производства даются соотношением:

$$L_X(t) = (N_X(t) + P_T(t)) \cdot (1 - \eta_X(t) + \Pi_X(t) \cdot \alpha_X(t) + N_X(t) \cdot P_X, \quad (104)$$

где L_X — мощность отходов производства, образуемая суммой потоков свободной энергии отходов и их анергии. Вредное воздействие биосферы на производство описывается как функция суммарных накопленных отходов человечества, величины производственного потенциала и природного потенциала:

$$G_X = G_X(A; \Pi_X; \Pi\Pi), \quad (105)$$

где G_X — мощность вредного воздействия биосферы на производство;

$\Pi\Pi = \Pi\Pi_Ж + \Pi\Pi_Н$ — суммарный природный потенциал биосферы.

Структура производственного продукта:

$$P(t) = P_{ОП}(t) + P_{ОП}(t) + P_{or}(t), \quad (106)$$

где $P_{ОП}$ — полезная мощность, затрачиваемая на добычу природных ресурсов;

$P_{ОО}$ — полезная мощность, затрачиваемая на переработку ресурсов;

P_{or} — полезная мощность, затрачиваемая на поддержание жизнедеятельности и воспроизводство населения (товары народного потребления, услуги и т.д.).

Ярус 3. Потоковая модель [9, 10, 23, 37, 38] «научно-технический потенциал — ресурсосбережение — защита природной среды»

Существует тесная связь между научно-техническим прогрессом и эффективностью преобразования потоков энергии в процессе труд.

Мерой научно-технического прогресса в глобальных системно-энергетических моделях с учетом определенного допущения является произведение эффективности добычи природных ресурсов (ресурсоотдачи) ξ на эффективность их переработки (преобразования) η_T и на коэффициент качества труда ε.

Как показано в работе, указанное произведение играет существенную роль в скалярном уравнении динамики полезной мощности общества.

Показатель $\eta_T \cdot \xi \cdot \varepsilon$ аккумулирует в себе также фактор продуктивности a (производительности переработки). Действительно, поскольку объем произведенной продукции зависит в указанной модели не только от величины

перерабатываемых ресурсов N, но и от затрат энергии в области переработки ресурсов P_{00} с учетом их продуктивности (производительности) a. Упрощенно указанную зависимость можно записать в следующем виде:

$$P = \varepsilon \cdot \eta_T \cdot min(N; P_{00} \cdot a), \qquad (107)$$

откуда

$$\eta_T(a) = \frac{P}{\varepsilon \cdot \min(N; P_{OO} \cdot a)}; \qquad (108)$$

где $\eta_T(a)$ — эффективность переработки ресурсов с учетом продуктивности a.[10]

Произведение показателей $\eta_T \cdot \xi \cdot \varepsilon$ позволяет учесть также и уровень полезности потребляемой продукции, ее использование потребителем. Указанный уровень характеризуется коэффициентом качества труда ε, который численно может характеризоваться отношением потока реализованной (нашедшей потребителя) продукции к потоку произведенной продукции. В зависимости от конкретной ситуации последние два потока можно измерять в натуральных или же стоимостных единицах.

[10] Для сравнения: эффективность переработки ресурсов без учета продуктивности: $\eta = \frac{P}{N}$

В соответствии с изложенным могут быть составлены дифференциальные уравнения, характеризующие динамику научно-технического потенциала и обновления технологий.

Уравнения динамики научно-технического потенциала:

$$\frac{d\Delta\eta_1(t)}{dt} = -\frac{1}{T_T}\Delta\eta_1(t) + \frac{K_{TEXH.}}{T_T}\cdot R_{P_1}(t); \Delta\eta_1(0);$$

$$R_{P_1}(t) = KnR_{\Sigma}(t) \qquad (109)$$

$$\frac{d\Delta\xi_{1i}(t)}{dt} = -\frac{1}{T_{P_i}}\Delta\xi_{1i}(t) + \frac{K_{TEXH.}}{T_{P_i}}\cdot R_{P_{2i}}(t); \Delta\xi_{1i}(0);$$

$$R_{P_{2i}}(t) = K_{Pi}R_{\Sigma}(t)$$

$$\Delta\eta_1(t) + \sum_i \Delta\xi_{1i}(t) = R_P, \qquad (110)$$

i — номер вида добываемого энергоресурса (сумма потоков свободной энергии всех видов добываемых энергоресурсов составляет поток N);

$\Delta\eta_1(t)$ — поток технических решений с указанием потенциального вклада в рост коэффициента совершенства технологий $\Delta\eta(t)$;

$\Delta\xi_i(t)$ — поток технических решений с указанием потенциального вклада в рост коэффициента ресурсоотдачи $\Delta\xi_i(t)$;

$T_T; T_{Pi}$ — постоянные времени, характеризующие распределенное запаздывание при производстве соответствующих потоков;

$R_{P1}(t)$ — поток энергии, выделяемый обществом на производство потока технических решений, направленных на продуцирование величины $\Delta\eta(t)$;

$R_{P2}(t)$ — поток энергии, выделяемый обществом на производство потока технических решений, направленных на продуцирование величины $\Delta\xi_i(t)$;

K_n — доля, составляемая потоком $R_{P1}(t)$ от потока $R_\Sigma(t)$;

K_{Pi} — доля, составляемая потоком $R_{P2i}(t)$ от потока $R_\Sigma(t)$;

$R_\Sigma(t)$ — «энергетическое могущество» общества (поток полезной энергии), часть которого используется обществом на развитие науки и техники, а часть — для

воздействия на природу с целью извлечения потока энергии $N_{ПОТР}(t)$;

$R_P(t)$ — суммарный поток технических решений с указанием вклада в рост коэффициентов $^{\Delta}\xi_i(t)$ и $\Delta\eta(t)$;

$K_{ТЕХН.}$ — размерный коэффициент

Уравнения динамики обновления технологий:

$$\begin{cases} \dfrac{d\Delta\eta_2(t)}{dt} = -\dfrac{1}{T_{ВН}}\Delta\eta_2(t) + \dfrac{K_{ТЕХН.}}{T_{ВН}}\Delta\eta_1(t), \Delta\eta_2(0) \\ \dfrac{d\Delta\eta(t)}{dt} = \Delta\eta_2(t)[1 - \dfrac{R^*_{P1}(t)}{R_{P1}(t)}], \Delta\eta(0) \end{cases} \quad (111)$$

$$\begin{cases} \dfrac{d\Delta\xi_{2i}(t)}{dt} = -\dfrac{1}{T_{енрi}}\Delta\eta_{2i}(t) + \dfrac{K_{ТЕХН.Pi}}{T_{енPi}}\Delta\xi_{1i}(t), \Delta\eta_{2i}(0); \\ \dfrac{d\Delta\xi_i(t)}{dt} = \Delta\xi_{2i}(t)[1 - \dfrac{R^*_{P2i}(t)}{R_{P2i}(t)}], \Delta\xi_i(0), \\ \xi_i(t) = 7000 g_i(t) \cdot \xi_{Mi}(t); \\ \xi_i(t) = \xi_{oi}(t) + \Delta\xi_i(t); \\ \xi(t) = \dfrac{\sum R_{P2i}(t) \cdot \xi_i(t)}{\sum R_{P2i}(t)}; \Delta\xi(t) = \xi(t) - \xi_0; \end{cases} \quad (112)$$

$\Delta\eta_2(t)$ — поток внедрений с указанием вклада в рост коэффициента совершенства технологий $\Delta\eta(t)$;

$\Delta\xi_{2i}(t)$ — поток внедрений с указанием вклада в рост коэффициента ресурсоотдачи $\Delta\xi_i(t)$;

$R^*_{Pi}(t); R^*_{P2i}$ — минимальные величины потоков R_{P1} и R_{P2}, соответственно, необходимые для поддержания постоянного уровня величин $\Delta\eta(t)$ и $\Delta\xi_{2i}(t)$;

$q_i(t)$ — относительное качество i-го ресурса, определяемое отношением его энергетического содержания и энергетическому содержанию той же массы условного топлива,

$\xi_{Mi}(t)$ — коэффициент энергозатрат на производство единицы массы i-го энергоресурса;

$T_{BH.}$, T_{BHpi} – постоянные времени, характеризующие распределенные запаздывания при осуществлении внедрений, приводящих к изменению величин $\Delta\eta_2(t)$ и $\Delta\xi_{2i}(t)$ соответственно.

Уравнения динамики обновления технологий следует дополнить соотношениями для величин η_T и ξ_i:

$$\begin{aligned} \eta_T(t) &= \eta_T(0) + \Delta\eta_2(t), \\ \xi_i(t) &= \xi_i(0) + \Delta\xi_i(t). \end{aligned} \qquad (113)$$

Таким образом, блок «научно-технический потенциал» включает в себя качественные показатели процесса производства — коэффициент полезного действия системы, коэффициент ресурсоотдачи, коэффициент продуктивности затрат.

В полном соответствии с рассмотренным блоком НТП может быть описан блок «ресурсосбережение» (рис. 29).

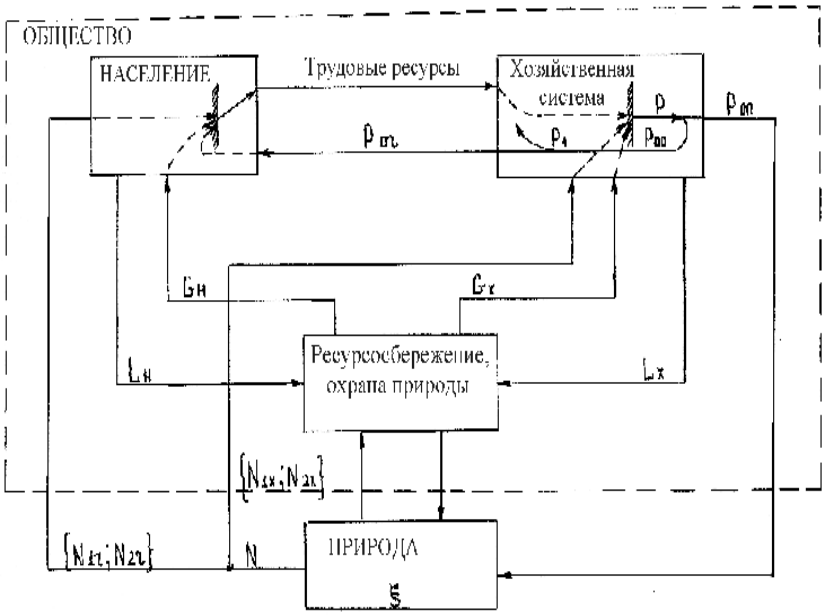


Рис. 29. Минимальная модель Ресурсосбережение» [10, 23]

Ресурсосбережение в производстве является следствием развития НТП и характеризуется абсолютным и относительным снижением величины отходов

производства в энергетическом измерении за период времени [0;t]:

$$\Delta L_X(t) = L_X(0) - L_X(t)$$

$$\Delta l_X(t) = [\frac{L_X(0)}{N_X(0) + P(0)} - \frac{L_X(t)}{N_X(t) + P(t)}] \cdot (N_X(t) + P(t)), \quad (110)$$

где ΔL_X — абсолютное ресурсосбережение в производстве за период [0;t];

Δl_X — относительное ресурсосбережение в производстве за период [0; t].

По существу, блоки НТП и ресурсосбережения предопредели основные функции блока защиты природной среды.

Блок «защита природы» (защита природной среды)

Данный блок выполняет двойную функцию:

- защита природной среды от отходов антропогенной деятельности;
- защита общества от вредного воздействия природной среды.

В составе потока произведенной продукции наряду с указанными выше видами продукции выделяется поток природоохранной деятельности:

$$P(t) = P_{OO}(t) + P_{OO}(t) + P_{or}(t) + P_{OXP}(t), \qquad (114)$$

где $P_{OXP}(t)$ — мощность природоохранной деятельности.

В результате природоохранной деятельности отходы производства и суммарные вредные воздействия природы на общество будут скорректированы:

$$L_1(t) = L_O(t) \cdot \omega_1,$$

$$G_1(t) = G_O(t) \cdot \omega_2, \qquad (115)$$

где L_O и G_O — мощность отходов производства и вредных воздействий природы на общество, определенные по традиционной методике;

L_1 и G_1 — указанные показатели с учетом природоохранной деятельности;

ω_1 и ω_2 — коэффициенты эффективности природоохранной деятельности, соответственно, по сокращению потока отходов и вредных воздействий.

Указанные коэффициенты эффективности ω_1 и ω_2 определяются в зависимости от мощности природоохранной деятельности, величины совокупного природного потенциала и суммарных накопленных отходов человечества:

$$\omega_1 = \omega_1(P_{OXP}; nn; A),$$
$$\omega_2 = \omega_2(P_{OXP}; nn; A). \qquad (116)$$

Блок «управление»

Он включает в себя следующие блоки, в которых реализуются определенные механизмы управления по функциям (рис. 30.):

- регулирование;
- ценообразование;
- оплата труда;
- налогообложение;
- кредитование;
- внешние экономические связи.



Рис. 30. Минимальная модель «Механизм управления» [9, 10, 23, 37, 38]

Блок «регулирование»

В конечном счете функция регулирования находит отражение в пропорциях между отдельными составляющими потока полезного продукта Р:

$$P_i(t) = P(t) \cdot m_i(t), \qquad (117)$$

где P_i — мощность потока i-го полезного продукта, т. е. доля потока Р, соответствующая i-му полезному продукту,

m_i — удельный вес L -го потока в общем потоке полезного продукта в энергетическом измерении.

Правила определения показателей $m_i(t)$ задаются видом механизма регулирования: планированием, рыночным механизмом и их сочетаниями.

Блок «ценообразование»

Он складывается из двух составных частей — определение цен и применение цен.

Определение цен зависит от типа хозяйственного механизма. Рассматриваются два вида ценообразования — директивное и рыночное.

Директивное ценообразование

Определение себестоимости продукции:

$$\frac{dS_i(t)}{dt} = \frac{P_i(t) \cdot g_i(t) - S_i(t)}{\tau_{ИСП_i}} \; S_i(t_0), \qquad (118)$$

где S_i — себестоимость продукции i-го вида;

g_i — коэффициент взаимосвязи затрат энергии и стоимостных показателей для продукции i -го вида;

$\tau_{C,,n_i}$ — параметр, характеризующий средний интервал времени между затратами энергии и получением продукции.

Определение цены (цены производства, цены предложения):

$$Ц_{ПРi}(t) = \frac{S_i(t)}{P_i(t)} \cdot (r_i(t) + 1), \qquad (119)$$

где $Ц_{ПР_i}$ — цена предложения i-го вида продукции на единицу энергоемкости продукции;

r_i — норматив прибыли (рентабельности) при определении цены на i-й вид продукции.

Рыночное ценообразование

Определение средних цен:

$$Ц_{P_i}(t) = \frac{Д_i(t)}{P_i(t)}; \qquad (120)$$

где $Ц_{P_i}$ — средняя рыночная цена i-го вида продукции на единицу энергоемкости товара;

$Д_i$ — количество денежных средств у потребителя, которые он тратит на приобретение i-го товара.

Определение предельных рыночных цен

Действующая в условиях рыночной экономики цена является предельной ценой, т. е. ценой, которую оплатил замыкающий из приобретающих данный товар покупателей. Она определяется из средней рыночной цены путем учета дифференциации покупательной способности потребителей:

$$Ц_{П_i}(t) = Ц_{P_i} \cdot Кдиф_i(t), \qquad (121)$$

где $Ц_{П_i}$ — предельная рыночная цена i-го вида продукции;

$Кдиф_i$ — коэффициент дифференциации покупателей i-го товара.

При равенстве покупателей $Кдиф_i = 1$. С ростом дифференциации коэффициент $Кдиф_i$ уменьшается. Определение цен в условиях внешней торговли.

Цены определяются либо исходя из условий данного рынка, либо исходя из цен мирового рынка. В первом случае цены определяются по формулам аналогичным тем, которые описаны в блоке «ценообразование», во втором случае — задаются экзогенно или с учетом условий

функционирования мировой среды. Внешнеторговые отношения по поводу предметов труда формализуются аналогично. Качество управления в определенном секторе экономики (ε_j) определяется как доля реализованной и потребленной продукции этого сектора (P_{pj}) к общему количеству произведенной сектором продукции (P_j):

$$\varepsilon_j = \frac{P_{pj}}{P_j}, \qquad (122)$$

Качество управления по системе в целом (ε) характеризуется в условиях высокоразвитых хозяйственных связей между секторами сверткой соответствующих показателей по секторам экономики:

$$\varepsilon = \sqrt[m]{\varepsilon_C} \equiv \sqrt{\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots \varepsilon_j \ldots \varepsilon_m}, \qquad (123)$$

где ε_j — качество управления в j-м секторе экономики;

m — количество секторов;

$$\varepsilon_C \equiv \varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots \varepsilon_j \ldots \varepsilon_m, \qquad (124)$$

Выбор этой оценки ε объясняется следующим. В условиях развитости хозяйственных связей можно рассматривать сектора как последовательные потребители продукции друг друга и потому качеству управления по

системе в целом может быть с высокой точностью аппроксимировано величиной ε_C. Величина ε однозначно связана с этой характеристикой и имеет легко прослеживаемое экономическое содержание: она представляет собой качество управления в некотором «среднем» секторе системы. «Среднесть» этого сектора понимается в том смысле, что если бы все сектора экономики имели одинаковое качество управления ε, то, будучи включенными в хозяйственные связи данной системы, они обеспечили бы то же качество управления всей системы в целом ε_C, что и в реальности, где ε_j — качество управления в j-м секторе экономики, m — количество секторов.

Таким образом, описание в терминах устойчиво измеримых величин дает возможность использовать единую систему мер, обеспечивающих синтез многоярусных структур, включающих в себя множество разнообразных и, на первый взгляд, не стыкующихся между собой факторов: экологических, экономических, научно-технических и социальных.

Заключение

Обсуждая разнообразные философские, математические, естественно-научные и гуманитарные аспекты проблемы, мы старались показать, что суть проблемы сохраняется на всех уровнях и срезах наших знаний об окружающем мире.

Опыт Человечества показывает, что превращение невозможного в возможное реализуется тогда (и только тогда), когда имеются идеи и измерительная процедура их вклада в рост возможностей системы.

Законы системы «природа—общество—человек» делятся на два типа:

1. Законы, которые можно принять и отменить при определенных обстоятельствах;

2. Законы, которые нельзя ни принять, ни отменить ни при каких обстоятельствах.

Законы первого типа называются законами Права, а законы второго типа — законами Природы.

Законы Права Человек создает. Законы Природы — Человек открывает.

Закон Природы — это правило, которое подтверждено практикой и на протяжении тысяч лет просеяно через сито времени.

По существу, процесс постижения и правильного применения законов Природы, и в первую очередь, Закона сохранения развития Жизни, и образуют смысл науки устойчивого развития. В основе науки устойчивого развития лежит система теоретически и экспериментально обоснованных общих законов-мер Реального мира, выраженная на универсальном пространственно-временном языке.

В науке устойчивого развития постулируется [8]:

Мир существует, то есть находится в движении (М.В. Ломоносов). Выразить все движения – это определить их в пространстве-времени (В.И. Вернадский).

⇓

Пространство-время определяется как система $[L^R T^S]$-величин Бартини-Кузнецова.

Законов Реального мира (Природы) может существовать столько, сколько существует $[L^R T^S]$-величин, где R и S – целые (положительные и отрицательные) числа от минус до плюс бесконечности [8, 10].

Закон сохранения – это утверждение о том, что $[L^R T^S]$-величина является инвариантом в определенном классе системе реального мира, определяемом размерностью $[L^R T^S]$-величин. Стандартная запись: или «Все изменяется количественно, но остается неизменным качественно» в границах определенного класса систем, определяемого размерностью $[L^R T^S]$-величины:

$$[L^R T^S] = [L^R T^S]_0 + [L^R T^{S-1}] \cdot t^1 + [L^R T^{S-2}] \cdot t^2 + \ldots$$

$$\Downarrow$$

В вершине известных на сегодня законов сохранения лежит закон сохранения мощности, как первый закон открытых для потока энергии систем (Лагранж, Д. Максвелл, П.Г. Кузнецов): $[L^5 T^{-5}] = const$



N – полная мощность;
P – полезная мощность;
G – мощность потерь.
$N = P + G$, $[L^5 T^{-5}]$

Из закона сохранения мощности следует:

1. Закон сохранения Жизни (В.И.Вернадский) является следствием – проекцией закона сохранения мощности в частную систему координат: $\dot{P} \cdot t \geq 0,\ [L^5 T^{-5}]$.
2. Закон сохранения развития Жизни является развертыванием во времени закона сохранения Жизни (П.Г.Кузнецов): $\dot{P} \cdot t + \ddot{P} \cdot t^2 + \dddot{P} \cdot t^3 \geq 0,\ [L^5 T^{-5}]$.

Таким образом, закон сохранения развития Жизни не постулируется, а является одним из следствий закона сохранения мощности, который в свою очередь является одной из проекций системы *LT*-величин, впервые опубликованной Р.Бартини в Докладах академии наук СССР в 1965 году при поддержке выдающихся ученых с мировым именем, таких как академики М.В. Келдыш, Н.Н. Боголюбов и Б.М. Понтекорво [4, 8, 13, 23].

Сама же система *LT*-величин является следствием аксиомы существования, принятой в качестве исходного предположения в науке устойчивого развития.

Аксиомой науки устойчивого развития является существование Реального мира, который находится в непрерывном движении, то есть сохраняется и изменяется одновременно. С сохранением роста эффективности

использования полной мощности связывается закон сохранения развития Жизни. В свою очередь согласованность практической деятельности с этим законом связывается с устойчивым развитием.

Естественно полагать, что создание систем на основе мировоззрения и науки устойчивого развития сделает возможным то, что до этого считалось невозможным. Как известно, процесс превращения невозможного в возможное называется творчество. Нет ни одного вида целесообразной человеческой деятельности, которая не является творчеством.

Процесс поиска, принятия и реализации решений разнообразных философских, научных, научно-технологических, экологических, экономических, финансовых, социальных, правовых, политических и других проблем – есть творческий процесс.

Этот процесс имеет свою внутреннюю логику, которая упорядочивает переход из невозможного в возможное, обеспечивая сохранение развития жизнеспособности объекта управления [8, 9, 10, 23].

Изучение этой логики привело к мысли, что процесс «исследования» и процесс «конструирования» различных

систем есть лишь разные названия единого, целостного процесса проектирования или организации будущего мира.

Естественно – это очень серьезная проблема. Её решение невозможно без подготовленных кадров, способных устанавливать связь с Высшим знанием посредством постижения и правильного применения законов Реального мира.

Цель проектирования – внести определённые изменения в составные части окружающего нас мира так, чтобы мир в целом сохранялся (т.е. был устойчив).

В философии этот принцип звучит так: «всё изменяется и остаётся неизменным».

В математике это принцип называют преобразованием частных систем координат с инвариантом.

Различные аспекты или части мира – это частные системы координат, а мир в целом и его фундаментальные законы – это инварианты (т.е. правила устойчивости).

В результате этих преобразований изменяются части, но целое сохраняется и продолжает активно работать.

Общество, способное использовать идеи, появляющиеся в сознании отдельного индивидуума, для роста возможностей общества в целом и использующее рост возможностей общества как целого для формирования

индивидуума, способного генерировать новые идеи, – будет обладать наиболее быстрым темпом роста возможностей.

Этот принцип является ключевым в науке устойчивого развития и является справедливым для любого общества независимо от его политического устройства и господствующих форм собственности.

При этом мы обращаем внимание, что рассматривать устойчивое развитие общества в отрыве от фундаментальных законов Реального мира принципиально недопустимо [8, 9, 13, 23]**.**

Сегодняшние многочисленные и крайне опасные, и сложные экологические, технологические, экономические, социальные, политические, правовые и другие проблемы требуют ясного понимания того общего, что **сближает и объединяет разные предметные области**, сохраняясь в каждой из них, независимо от её названия. При этом возникает множество вопросов, которые ждут своего ответа.

Как заметил философ, ответ на вопросы, которые остаются без ответа, заключается в том, что эти вопросы должны быть иначе поставлены.

Поэтому вопрос о том, что и как нужно делать, чтобы устойчиво развиваться, ставится иначе, а именно: «*Что и*

как нужно измерять в системе природа-общество-человек, чтобы сохранить развитие системы в целом».

Основная задача науки — предоставить «инструмент» для проектирования безопасного развития, согласованного с естественными законами.

Руководство всех уровней должно владеть мировоззрением и основами методологии проектирования безопасного устойчивого развития мира.

Вполне реально представить «научный инструмент», который даст возможность руководителям согласовывать предлагаемые решения с Естественными законами, которые нельзя отменить ни при каких обстоятельствах.

Только после проверки проекта на его соответствие объективному закону можно рассчитывать на положительный эффект последствий его практической реализации не только в ближайшей, но и в отдаленной перспективе.

Литература

1. Бартини Р.Л. Некоторые соотношения между физическими константами //Доклады Академии Наук СССР: том 163 №4. – М., 1965. – с. 861 – 864.

2. Бартини Р.Л., Кузнецов П.Г. Множественность геометрий и множественность физик. – Брянск, 1974. – 21 с.

3. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – СПб, 2002. – 252 с.

4. Большаков Б.Е. Закон природы или как работает Пространство – Время. – Москва-Дубна, 2002. – 265 с.

5. Большаков Б.Е. Законы сохранения и изменения в биосфере – ноосфере. – М.. 1990. – 72 с.

6. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г. Синтез междисциплинарных знаний и устойчивое развитие в системе Пространство — Время. — М.: Издательство Русского Космического Общества, 2018. — 276 с.: ил

7. Большаков Б.Е. История и методология науки: учеб.-мет. пособие// Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов: http://window/library, 2010.

8. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. – М., 2011. – 270 с.

9. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Научная экспертиза проектов устойчивого развития сложных систем. – Дубна: Государственный университет «Дубна», 2018. – 210 с.

10. Большаков Б.Е. Основы теории устойчивого развития системы «общественное производство –

природная среда» с использованием измеримых величин. – М., 1999. – 356 с.

11. Большаков Б.Е. Проблема измерения процесса труда: анализ критики Ф.Энгельсом взглядов С.А.Подолинского. – М., 2010. – 12 с.

12. Большаков Б.Е. Проектное управление устойчивым инновационным развитием: теория, методология, технология: учеб. пособие / Б. Е. Большаков. — М.: РАЕН; Дубна: Междунар. ун-тприроды, о-ва и человека «Дубна», 2014. — 425 с.: илл., табл.

13. Большаков Б.Е. Теория и методология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учеб.-мет. пособие// Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов: http://window/library, 2010.

14. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Инженерия устойчивого развития. – М., 2012. – 488 с.

15. Вернадский В.И. Собрание сочинений; под.ред. Э.М Галимова; Т.10-Научная мысль как планетарное явление “Проблема времени в современной науке” . – М., Наука, 2003.

16. Гвардейцев М.И., Кузнецов П.Г., Розенберг В.Я. Математическое обеспечение управления. Меры развития общества. – М.. – 176 с.

17. Искаков Н.А. Устойчивое развитие: наука и практика: научн. редактор Б.Е.Большаков. – М., 2008. – 256 с.

18. Искаков Н.А. Устойчивое развитие: прорывные идеи и технологии: научн. редактор Б.Е.Большаков. – Алматы, 2012. – 304 с.

19. Кузнецов О.Л. Система природа – общество – человек: философия развития через взаимодействия. – М., 2010. – 256 с.

20. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Мировоззрение устойчивого развития. – М.: РАЕН, 2013. – 221 с.

21. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е., Гапонов А.А., Проектно-ориентированная методология реформирования общественно-государственной системы России на основе идеологии развития жизни как космопланетарного явления // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». том 12 № 2 (31), 2016- [Электронный ресурс], режим доступа: www.rypravlenie.ru, свободный.

22. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Русский космизм, глобальный кризис и устойчивое развитие. – М., 2013 . – 35 с.

23. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе «природа-общество-человек»: учебное пособие. — Санкт – Петербург – Москва – Дубна, 2002. – 616 с.

24. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: универсальный принцип проектирования устойчивого развития. – М., 2007. – 21 с.

25. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Синтез естественных и гуманитарных наук. – Дубна, 2001. – 265 с.

26. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа – общество – человек: устойчивое развитие. – М., 2000.

27. Кузнецов П.Г. Наука развития Жизни: сборник научных трудов: в 3-х томах / научный редактор Б.Е.Большаков. – М.: РКО, 2016.

28. Ломоносов М.В. Малая энциклопедия. – М., 1985.

29. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандес И. За пределами роста. – М., 1994.

30. Образцова Р.Н., Кузнецов П.Г., Пшеничников С.Б. Инженерно- экономический анализ транспортных систем. – М., 1996.

31. ООН Экономический и Социальный Совет. Статистическая комиссия. 18 сессия. Док. E/CN/452. 14 июня 1974 г. Статистика окружающей среды. — 1978.

32. Петров А.Е. Тензорный метод двойственных сетей и управление устойчивым развитием. — М., 2007. – 427 с.

33. Пригожин И. Порядок из хаоса. – М., 1986.

34. Циолковский К.Э. Щит научной веры: авторский сборник. — М.: Самообразование, 2007. –720 с.

35. Чесноков В.С. О жизни и творчестве С.А.Подолинского. – М., 2000.

36. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М., 1976.

37. Шамаева Е.Ф., Большаков Б.Е., Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. – Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012. – 219 с.

38. Шамаева Е.Ф., Большаков Б.Е., Управление новациями: проектирование систем устойчивого инновационного развития. —Lambert Academic Publishing (Германия), 2013. — 301 с.

39. Яковец Ю.В. Партнерство цивилизаций — знамя XXI века//«Партнёрство цивилизаций» — М., 2012.

40. Ayres K.U. Kneese A.V. Environment applications of thermodynamic principles//International conference on environment and development. — Milan,

41. Bolschakov B. Vdovichenko L. Problemas de simulascian de las relaciones internacianales en las terminas de magnituges fisicamente mensurables. XI Congreso mundial de la Asociacion Internacional de la Ciecia Politika. — M., 1979.

42. Bolshakov B.E ., Kuznetsov O.L. P.G Kuznetsov and problem of sustainable development of Mankind in the nature – society – man system. - 2nd ed., corr. – Dubna International University of Nature, Society and Man “Dubna”, Uralsk: SEC “KazIITU”, 2014. – 80 pp

43. Bolshakov B.E., Kuznetsov O.L. Sustainable development: Natural and Scientific principles. «Gumanistika», St Petersburg — Moskow — Dubna, 2002.

44. Stable populations Corresponding to the UN Model Life tables. — N.- Y., 2005.

45. Sustainable Development and the Future of Cities — Bernd Hamm и Pandurang K. Muttagi, Intermediate Technology — 2008.

46. Sustainable Development Strategies A Resource Book Compiled by: Barry Dalal-Clayton and Stephen Bass of IIED for UNDP and OECD — 2009.

Приложение 1

Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л.
Русский космизм, глобальный кризис и устойчивое развитие

Великий Перелом
«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».
В.И.Вернадский

Почему Человеку и Человечеству в целом необходимо устойчивое развитие? Какова Глобальная причина?

Генеральный секретарь ООН У.Тан (1969 г.): «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…».

Генеральный секретарь ООН г-н Пан Ги Мун (2012 г.): «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 чем суть беспрецедентного кризиса? В начале XXI века Человечество оказалось на космоисторическом разломе — в период перехода в качественно новое космогеосостояние со сменой мировых цивилизаций. 200-летняя индустриальная цивилизация переживает фазу заката, что ознаменовалось кластером глобальных циклических кризисов. Как известно, кризисы являются предвестником димензиальной революции — становления в XXI веке ноосферной интегральной цивилизации.

Как правильно отмечено в решении конференции (29-30 октября 2012 г., Университет «Дубна»), кризисы усугубляются тем, что учёные, руководствующиеся во многом устаревшей индустриальной парадигмой, политики и бизнесмены оказались не в состоянии правильно диагностировать кризисы и выработать эффективную стратегию их преодоления, что особенно очевидно на

примере современного европейского кризиса. Система ООН, группа G8, группа G20, Международный валютный фонд, Европейский союз не выработали эффективной долгосрочной стратегии, пытаются любой ценой сохранить существующие порядки и совершают ошибки, которые усугубляют кризисы. Саммиты 1992, 2000 и 2002 годов приняли стратегию устойчивого развития. Но всё более очевидно, что за 20 лет, особенно в начале XXI века, мировое развитие стало более неустойчивым, хаотичным, турбулентным, принося страдания сотням миллионов семей. Значительная часть молодого поколения оказалась без будущего. Все более очевидно, что большинство проблем и кризисов, с которыми столкнулось мировое сообщество связано не с нехваткой ресурсов, а осознанным или неосознанным, прямым или косвенным нарушением фундаментальных законов.

Зачем Человеку и Человечеству в целом необходимо устойчивое развитие?
Какова Глобальная цель?

Существует множество «диагнозов» – причин мирового кризиса. Среди них, как правило, выделяются:

- варварское отношение к природе, ведущие к экологической катастрофе;

- экспансия транснациональных корпораций, породившая нищету, голод, безработицу;

Всё названное выражает лишь следствия более глубоких причин.

- Современный мир переживает системный многомерный кризис. Его проекциями являются космопланетарный климатический, духовный, экологический, технологический, продовольственный, энергетический, валютно-финансовый, кризис Человека и мира им созданного и другие кризисы, являющиеся следствием фундаментальных противоречий:
  - во-первых, противоречие между пространственной ограниченностью Земли, её ресурсов и необходимостью сохранения развития Человечества в неограниченной перспективе;
  - во-вторых, противоречие между смертностью индивидуума и геологической вечностью Жизни как космопланетарного явления;
- Разрешение фундаментальных противоречий является общим Делом Человечества и главным

замыслом Русской Научной школы: Д.И.Менделеева, С.А.Подолинского, К.Э.Циолковского, В.И.Вернадского, Л.А.Чижевского, Л.Н.Гумилева, П.Г.Кузнецова и других выдающихся ученых и мыслителей.

Суть замысла состоит в постижении и правильном применении фундаментальных законов развития жизни как космопланетарного явления.

Познавая закон, Человек постигает тайны замысла Творца – Природы. Правильно применяя его на практике — Человек становимся СоТворцом.

В мире существует много различных философских и научных школ.

И все они по-своему отвечают на волнующие человека вопросы. Среди множества вопросов можно выделить два фундаментальных вопроса, затрагивающих жизненно важные интересы каждого человека.

Какие это вопросы:

1. Как школа представляет себе будущее человека и Человечества в целом?
2. Какое Дело школа предлагает в качестве Общего Дела Человечества?

Эти вопросы служат основанием для выделения мировых школ. Среди них, прежде всего, выделяются три:

- Западная научная школа;
- Восточная философская школа;
- Русская философско-научная школа.

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, действие которых находится за пределами открытых и, в том числе, живых систем. 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, иначе называемой стратегией «золотого» миллиарда, порождающие глобальный димензиальный разрыв между «элементами» мировой системы.

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 видит всеобщее соблюдение догматов и конкретных «практик», способствующих, по их мнению, 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.

Русская научная школа видит будущее человека и Человечества в целом 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 на Земле и в Космосе.

Почему, несмотря на огромные усилия ООН, не удается переломить негативные тенденции и добиться успехов в продвижении к устойчивому развитию мирового сообщества?

«Проблема заключается в том, что теперь 25 лет спустя 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).

Почему концепция устойчивого развития не становится общеобязательной, несмотря на то, что она общепризнанна? Общеобязательно – это то, что основано на Законе.

Существуют два типа законов:

1. Законы Права – это писанные законы, которые можно отменить при определенных обстоятельствах.
2. 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. Как это сделать?

В сложных условиях современного мира крайне необходимы глобальные научные инициативы.

В этой связи я хотел бы отметить принципиально важную Генерального секретаря ООН, который впервые за последние 30 лет создал рабочую группу Верхнего уровня, которая сформулировала ряд актуальных проблемных вопросов и объявила о необходимости решительных глобальных научных инициатив. Эти вопросы были внимательно нами изучены и на их основе подготовлены инициативы Научной школы устойчивого развития.

«*Слишком долго ученые естественных и социальных наук говорили не слыша друг друга, практически на разных языках. Пришло время объединить законы естественных и социальных наук, найти общий язык» (из доклада Группы Верхнего).*

Глобальная инициатива № 1
Ноосферный LT-язык для объединения законов естественных, социальных наук и гуманитарных наук

Существующие научные знания о законах экологии, экономики, социальной сферы, культуры, науки, техники, образования и других сфер Жизни, не соразмерны, выражены на разных языках, что затрудняет представить их в единой системе координат и обеспечить эффективное управление устойчивым развитием на законной основе.

Сложилась парадоксальная ситуация

Еще в 1985 году экспертами ООН заявлено: «Мы способны согласовать деятельность Человека с законами природы». Но с какими законами сказано не было. Между тем в науке известны разные законы изменения. В соответствии с одним растет энтропия и мир движется к хаосу. В соответствии с другим растет свободная энергия и мир движется в ноосферу (рис. 1).

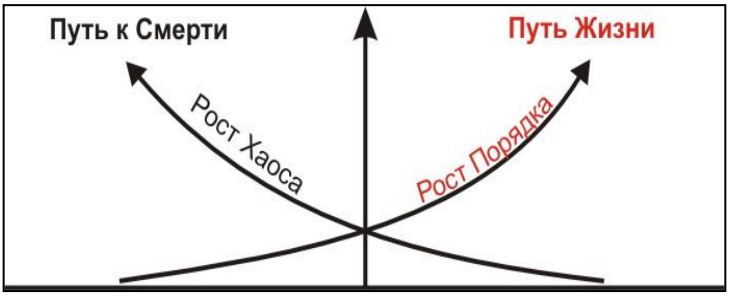


Рис. 1.

Куда же движется Мир, цивилизация, Человек: к Хаосу или к Ноосфере (порядку)?

Этот вопрос волнует всех. На прошедшей 17 октября 2012 года конференции в Институте Европы РАН большинство ученых считает, что современный позднеиндустриальный мир деградирует. Как считает профессор Ю.В.Яковец деградируют прежде всего флагманы позднеиндустриального мира: США, Европа. Япония. Альтернативой деградации является развитие Жизни как космопланетарного явления – переход в новую более развитую синтетическую цивилизацию, которую В.И.Вернадский назвал Ноосфера. Мы разделяем эту позицию. Но при этом считаем, что созрело время и для второго фундаментального вопроса, который также волнует всех.

Как обеспечить развитие Жизни – движение к Ноосфере?

Чтобы ответить на этот вопрос нужно не только общее видение проблемы, но научный инструментарий **конструирования и проектирования**, основанный на законах развития Жизни и перехода к будущей ноосферной цивилизации.

Существующий научный инструментарий, включая синергетику, работает на языке энтропии. Не умаляя

большой значимости этого языка, необходимо заметить, что одного этого инструмента явно недостаточно. Неслучайно В.И.Вернадский считал, что жизнь как планетное явление не укладывается в посылки энтропии. Нужен язык, который основан на законах развития Жизни как планетного явления.

Существует ли мера-закон, из которого следует ответ на эти вопросы?

Если ответ не существует, то альтернативой развития Жизни является путь к Смерти.

За свою историю Человечество создало много разных естественных и искусственных языков, на которых описываются общие законы, принципы и понятия с использованием разных языковых мер.

Что представляют меры?

1. Мера в обыденной жизни – слово;
2. Мера в религии – Бог;
3. Мера в искусстве – цвет, звук, образ;
4. Мера в философии – синтез качества и количества;
5. Мера в математике (мера множества) – общие понятия «длина»: точка, отрезок, площадь;
6. Мера в физике – единица измерения (система СИ, CGS и др.);

7. Мера в синергетике – энтропия;
8. Мера в экологии – потери;
9. Мера в экономике – деньги;
10. Мера в политике – власть, могущество;
11. Мера в социальной жизни – качество жизни;
12. Мера в информатике – байт.

Как связаны эти меры?

Здесь мы сталкиваемся с Вопросом, который давно стоит на повестке дня. Это так называемый «Проклятый вопрос» Н.Кузанского (1454 г.), Г.Лейбница (1697 г.), Я.Германа (1716 г.), М.В.Ломоносова (1750 г.), К.Э.Циолковского (1906 г.), П.Сорокина – В.И.Вернадского (1944 г.), П.Г.Кузнецова (1973 г.), Н.Н.Моисеева (1988 г.).

Как установить связь между естественными, социальными и духовными мерами, используя Единый, доступный человеческому сознанию, язык?

Как соразмерить законы природы-общества-человека?

Существует ли научная возможность решения проблемы?

Естественно, что мы обращаемся к мировому научному наследию и, прежде всего, авторам проклятого вопроса.

Среди них:


Н.Кузанский


И.Кеплер


Г.Лейбниц


И.Кант


Г.Гегель


Дж.Максвелл


В.И.Вернадский


Г.Крон

Среди них выдающиеся представители Русской Научной школы:


Н.И. Лобачевский


Д.И. Менделеев


С.А. Подолинский


К.Э. Циолковский


В.И. Вернадский


П.А. Сорокин


Р.Бартини


Н.Д. Кондратьев


П.Г.Кузнецов

В русской научной школе существует золотое правило: если ответ на вопрос отсутствует, то нужно перейти в другую систему измерений, такую, которая служит основой перехода в более развитую ноосферную цивилизацию.

Философские и биогеофизикохимические исследования В.И. Вернадского дали возможность сделать вывод: «Переход биосферы в Ноосферу предзаложен всем ходом пяти миллиардной геологической истории Земли в

Космосе, развитием научной мысли как космопланетарного явления».

- Установлено, что этот переход «не укладывается в посылки роста энтропии». Здесь в борьбе с диссипативными процессами с необходимостью присущей случаю победит антидиссипативный процесс роста потока свободной энергии (полезной мощности).
- Эту мысль Патриарх Алексий II выразил так: «Смысл Жизни Человечества – это борьба против всех форм возрастания энтропии».
- Установлено, что «выразить различные формы движения (и в том числе процесс перехода в Ноосферу) – это выразить их на универсальном языке Пространства – Времени» (В.И.Вернадский). Осознание этой мысли особенно важно, если понять, что «Земля является лишь колыбелью Человечества, но, как подчеркивал К.Э.Циолковский, не может же оно все время находиться в колыбели безграничного во Времени и Пространства Космоса».
- Переход в Ноосферу – это циклическое расширение мерности пространственно-временных границ эффективного использования Человечеством своих

возможностей (полной мощности). Это переход в новое качество с большей пространственно-временной размерностью, названой Р.Бартини – П.Г.Кузнецовым димензиальностью, определяемой по формуле:

$D^n = L^k \times T^i$ $(n = k + i)$, (1)

где D^n – димензиальный объем L^kT^i-величины;

L^k – k-мерное пространство;

T^i – i-мерная длительность.

- В ходе этого развития совершенствуется научный язык цивилизации, становясь все более универсальным и точным, обеспечивая многомерную димензиальную достаточность для разумной деятельности Человечества.

Начала ноосферного LT-языка

Не сразу бросается в глаза, что в современной общепринятой науке отсутствует стандартное описание понятия «общий закон природы» на универсальном пространственно-временном языке, удовлетворяющем требованию димензиальной достаточности. Отсутствует система общих законов природы с указанием:

1. Места закона в системе;

2. LT-границ применения;
3. Связей с другими законами;
4. LT-размерности (бидимензиальности);
5. Правила генерации новых знаний;
6. Правила гармонизации;
7. Правила правильного применения в системе природа-общество-человек.

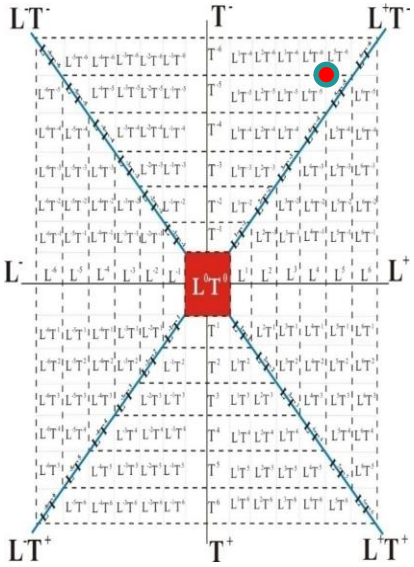
Эти недостатки должны быть сняты в ноосферном языке. Идея ноосферного димензиального языка принадлежит В.И.Вернадскому. Он писал: «Исходной основой точного научного знания является язык пространства – времени. Выразить различные формы движения – это выразить их на универсальном языке пространства – времени», то есть на димензиальном LT-языке.

Ноосферный димензиальный LT-язык – это многомерный пространственно-временной язык, который сшивает воедино законы разных научных парадигм, устанавливает связь между естественными, социальными и духовными мерами и используя Единый, доступный человеческому сознанию язык, дает возможность генерировать новые знания о законах системы «Космос – Земля – Биосфера – Человечество – Человек» (рис. 2).

Стандартная запись общего закона Природы на димензиальном LT-языке:

$$[L^R T^S] = \text{const.} \qquad (2)$$

LT-система



Ноосферный LT-язык включает:

- *Принцип измеримости Н.Кузанского: «Ум и дух это измерение и соизмерение» (1454 г.);*
- *Фороно́мию Г.Лейбница - Я.Германа: «Все телесное из бестелесного и наоборот» (1711 г.);*
- *Открытие L^3T^{-2}-размерности массы (Дж.Максвелл, 1855 г.);*
- *Проективную геометрию Н.Лобачевского, К.Клейна, О.Веблена;*
- *Теорию LT-размерности Б.Брауна (1941 г.);*
- *Бидимензиальную кинематическую систему LT-величин Р.Бартини(1965 г.) – П.Г.Кузнецов (1973 г.), публикованную в ДАН СССР при поддержке академиков М.В.Келдыша, Н.Н.Боголюбова, Б.М.Понтекорво;*
- *Работы Научной школы устойчивого развития на основе LT-системы.*

Рис. 2.

Ноосферный димензиальный закон циклического сохранения развития космопланетарной Жизни

Н.А.Умов, С.А.Подолинский, К.Э.Циолковский, Э.Бауэр, В.И.Вернадский, П.Г.Кузнецов. Ноосферный циклический закон сохранения развития Жизни как общий закон Природы.

В ходе космопланетарного процесса имеет место сохранение:

1. Качества с пространственно-временной LT-размерностью мощности:
   $[L^5T^{-5}] = \text{const};$ (3)
   $N = P + G.$
2. Циклического процесса неубывающих темпов роста полезной мощности с расширением LT-мерности на каждом шаге и сохранением LT-мерности системы в целом:
   $$P = P_0 \pm \dot{P}_1 t \mp \ddot{P}_2 t^2 \pm \dddot{P}_3 t^3 \geq 0, [L^5T^{-5}],$$ (4)
   где P_0 – начальная мощность $[L^5T^{-5}]$;
   $\dot{P}_1$ – изменение мощности $[L^5T^{-6}]$;
   $\ddot{P}_2$ – скорость изменения мощности $[L^5T^{-7}]$;
   $\dddot{P}_3$ – ускорение изменения мощности $[L^5T^{-8}]$.

Здесь (4) каждый член ряда – димензиальный цикл с определенным местом масштабирования t (рис. 3):

- Шаг космопланетарного климатического цикла – 11 лет;
- Шаг глобальных циклов – от 1 до 10 лет;
- Шаг цикла Человека – 1 минута.



Рис. 3.

Ноосферное устойчивое развитие

Развитие является устойчивым, если согласовано с ноосферным димензиальным циклическим законом сохранения развития Космопланетарной Жизни. Исследования ноосферного димензиального LT-языка, проведенные Научной школы устойчивого развития,

показали, что **существует множество исключительно важных свойств димензиального LT-языка:**

1. LT-язык является простым и эффективным инструментом описания, анализа, синтеза и гармонизации разнообразных естественно-научных, социальных и гуманитарных знаний; генерации новых научных знаний о законах природы – общества – человека.
2. Законы сохранения в системе «Космос – Земля – Биосфера – Человечество – Человек», открытые за последние триста лет (включая: монаду Г.Лейбница – М.В.Ломоносова $[L^0T^0]$; законы Галилея $[L^1T^{-1}]$,$[L^1T^{-2}]$; И.Кеплера $[L^2T^{-1}]$,$[L^3T^{-2}]$; И.Ньютона $[L^4T^{-4}]$; Р.Майера, А.Эйнштейна, Планка, Дж.Максвелла $[L^5T^{-5}]$; А.Эйнштейна $[L^5T^{-4}]$; Планка $[L^5T^{-4}]$; В.И.Вернадского $[L^6T^{-6}]$; К.Э.Циолковского, Р.Бартини, П.Г.Кузнецова $[L^RT^S]$) имеют димензиальную природу с возрастающей пространственно-временной размерностью и располагаются вдоль димензиальной оси симметрии LT-системы.
3. Существует взаимосвязь Жизни на Земле и внешнего управления Космоса. Земля и космопланетарная

Жизнь (включая Человека и Человечество в целом) являются димензиальной, открытой, циклической, резонансно-синхронизованной системой и есть основания полагать, что эта система является «универсальной машиной», подчиняющейся космическим законам Творца – Природы. Причиной мирового кризиса является нарушение этих законов.

4. На LT-языке могу выражаться:
    - законы философии, физики, химии, биологии, экологии, экономики, социальной сферы;
    - символы и образы древних культур, а также естественные языки;
    - звук, цвет, запах, воздух, вода и все продукты питания;
    - генетический код, ДНК и РНК;
    - LT-язык и его законы могут служить фундаментальным основанием описания и генерации новых технологических решений в разных предметных областях.
5. Использование ноосферного димензиального LT-языка позволяет иначе увидеть сущность

глобального кризиса как димензиального Великого перелома, предвиденного В.И.Вернадским.

6. Беспрецедентность мирового кризиса заключается в **одновременном наложении (взаимном вложении) кризисов** различного масштаба, связанных с димензиальным циклическим переходом системы «Космос – Земля – Биосфера – Человечество – Человек» в качественно новое эволюционное состояние.
7. Человечество, как неотъемлемая составная часть Биосферы Земли в космическом пространстве, впервые за последние 13 тысяч лет эволюции столкнулось с димензиальным кризисом перехода в Ноосферу. В процессе этого перехода происходит изменение качества цивилизации — расширение её пространственно-временных границ, определяемых многомерной LT-размерностью (мерностью пространства-времени).
8. Несоразмерность между LT-размерностями «до» и «после» кризиса цивилизации называется **димензиальным разрывом или кризисом**. Этот разрыв устраняется в процессе перехода от «сущего» к «должному» — к тому, что «необходимо иметь»

для перехода в новый цикл развития — в ноосферное устойчивое развитие, то есть развитие без димензиального разрыва.

9. Устранение разрыва требует увеличение димензиальной размерности от $[L^5T^{-5}]$ (мощность биосферы) до $[L^6T^{-6}]$ (мобильность ноосферы). Этот процесс обладает рядом свойств:
   - Нелинейное расширение пространственных границ от $[L^5T^0]$ к $[L^6T^0]$;
   - Нелинейное увеличение скорости переноса мощности с сохранением размерности мобильности;
   - В процессе перехода биосферы в Ноосферу граница «неустойчивого равновесия» определяется единичным отношением $L^6T^{-6} \setminus L^5T^{-5} = 1$ с размерностью $[L^1T^{-1}]$.
10. В процессе перестройки биосферы в Ноосферу происходит цивилизационная трансформация: на смену позднеиндустриальной (техногенной) цивилизации приходит качественно новая ноосферная цивилизация, требующая гармоничного развития в системе «природа – общество – человек»,

то есть обеспечения димензиальной совместимости (соразмерности) человеческой деятельности с законом сохранения циклического развития Жизни.

11. Многомерный LT-разрыв представляет собой **систему** вложенных циклических разрывов – кризисов с **димензиальными инвариантами** мощности $[L^5T^{-5}]$ и мобильности $[L^6T^{-6}]$.
12. Глобальный кризис в системе «Космос – Земля – Биосфера – Человечество - Человек»:

Таблица 1. Кризисы

Название кризиса	**Период цикла**	**Шаг масштабирования**
Космопланетарный климатический кризис, сопровождаемый климатическими изменениями (ежедневно наблюдаемыми в форме землетрясений, вулканизма, цунами, ураганов, наводнений, засухи, изменения уровня мирового океана, волнообразного изменения температурного режима на планете).	13 000 лет	11 лет
Глобальный ноосферный этико-экологический кризис. Димензиальная недостаточность законов Глобальной системы.	1 000 лет	10 лет
Глобальный цивилизационный кризис. Кризис ценностных ориентаций Мировых культур.	100 лет	5 лет

Название кризиса	Период цикла	Шаг масштабирования
Глобальный валютно-финансовый кризис. Димензиальная недостаточность мировых валют в целях ноосферного устойчивого развития.	81 год	3 года
Глобальный демографический кризис смены поколений. Димензиальный разрыв хроноцелостности процесса смены поколений в интересах ноосферного устойчивого развития.	27 лет	3 года
Глобальный кризис смены поколения технологий. Отсутствие системы мониторинга, оценки, генерации, гармонизации и конвертации идей в ноосферные ценности.	27 лет	3 года
Глобальный духовный кризис Человека и хрематического мира им созданного, связан с деградацией жизни и хрематическим сознанием. Наше общее ноосферное будущее – это настоящее без хрематистики.	1 минута	$(365)^{-1}$ сутки

13. Для разрешения Глобального кризиса требуется научно-обоснованная стратегия перехода в Ноосферу в системе «Космос – Земля – Биосфера – Человечество – Человек».

14. Стратегия перехода в Ноосферу — многоступенчатая система устранения димензиальных разрывов (рис. 4).

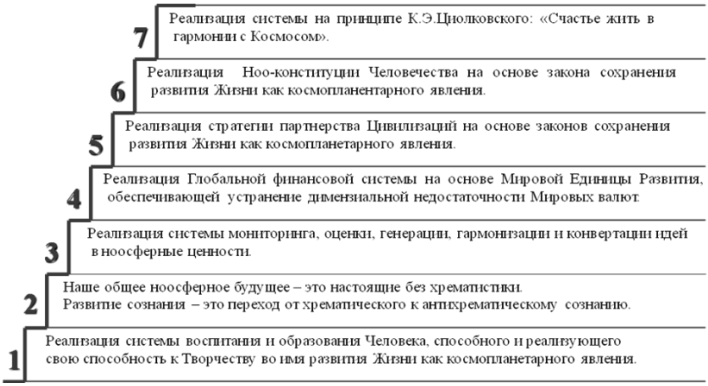


Рис. 4.

Наличие ноосферного LT-языка является ключом к следующей инициативе.

«*Управление устойчивым развитием невозможно без инструмента его оценки. Международное сообщество нуждается в разработке комплексного глобального индекса устойчивого развития. ВВП не пригоден для использования в качестве глобального индекса устойчивого развития» (из доклада Группы Верхнего уровня).*

Глобальная инициатива № 2

Носферная модель глобального индекса устойчивого развития

Почему необходим новый глобальный индекс?

Анализ показал, что существует 3 группы индикаторов: натуральные, безразмерные и стоимостные. Используемые индикаторы в **натуральных единицах** разнородны и несоразмерны, что мешает их сопоставлять и делать обоснованную интегральную оценку. Индикаторы в **безразмерных единицах** не снимают проблему; но создают иллюзию ее решения. Индикаторы в **номинальных денежных единицах** создают искаженное представление о реальной картине мира, порождают иллюзию роста и являются причиной возникновения спекулятивного капитала.

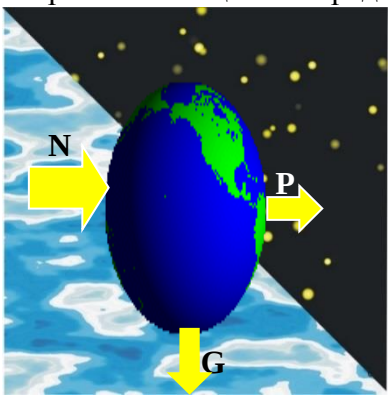
Фундаментальные требования

Ноосферный глобальный индекс устойчивого развития должен давать возможность:

- Выражать ясный и прозрачный смысл, ориентируя на развитие Жизни – движение к ноосфере
- осуществлять мониторинг состояния объектов на всех уровнях управления: глобальном, региональном и локальном

- осуществлять оценку по всем сферам жизни: экологической, экономической, социальной, культурной, технологической и т.д.

Ноосферный закон сохранения мощности (Г.Лейбниц, Лагранж, Дж.Максвелл, Г.Крон, П.Г.Кузнецов, Л.Ларуш) выступает основой для разработки глобального индекса устойчивого развития. Проекцией закона сохранения мощности является ноосферный циклический закон развития живых систем. Схематически закон сохранения мощности представлен на рисунке 5.



Размерное уравнение закона сохранения мощности:
$[L^5T^{-5}] = const$ *или* $N = P + G$

Полная мощность:
$N = dE/dt\ [L^5T^{-5}];$
Превратимая (свободная) мощность:
$P = dB/dt,\ [L^5T^{-5}];$
Непревратимая (связная) мощность:
$G = dA/dt,\ [L^5T^{-5}];$
Эффективность использования полной мощности:
$\varphi = P / N[L^0T^0].$

Рис. 5.

В открытом для потоков энергии мире (к которому относятся все живое на Земле) **все изменяется** (изменяются все элементы физического, социального и духовного мира), **но остается неизменным равенство**: поток энергии «на входе» (N) равен сумме активного потока (P) и пассивного потока (G) «на выходе» из системы (N = P + G).

Это равенство лежит в основе закона сохранения потока энергии или мощности. Закон сохранения мощности лежит в основе всех явлений Жизни как космопланетарного явления и по этой причине должен стать фундаментом для конструирования глобального индекса устойчивого развития.

Без потока энергии нельзя произнести слово, произвести ни одного телесного или бестелесного продукта, услуги. Однако, в условиях перехода к ноосфере необходимо осуществить димензиальное «расширение» закона сохранения мощности и перейти от мощности $[L^5T^{-5}]$ к мобильности $[L^6T^{-6}]$. В этом случае Димензиальное уравнение будет выглядеть так:

$$[L^6T^{-6}] = \text{const} \quad (5)$$

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

где V – скорость переноса мощности.

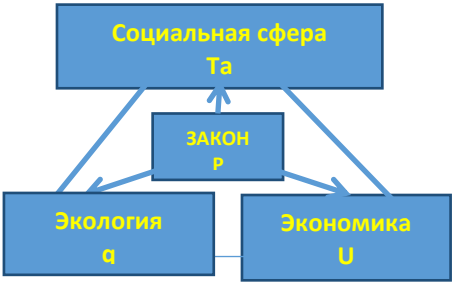
Наличие уравнения дает возможность осуществить параметризацию глобального индекса устойчивого развития. Индикаторы группируются по 3 проекциям – сферам жизни (рис. 6):

- *Социальная сфера*: Та (нормированная продолжительность жизни, $[L^0T^0]$);

- *Экономика*: U= (P/M)×V (совокупный уровень жизни, $[L^{6}T^{-6}]$);
- *Экология*: q= (G_1/G_2) (качество окружающей среды, размерность $[L^{0}T^{0}]$).

В каждой сфере жизни используется главный индикатор, обеспечивая димензиальную достаточность глобального индекса устойчивого развития.

LT-размерность глобального индекса размерность $[L^{6}T^{-6}]$, то есть размерность мобильности.



UR = Ta ·U · q · V

Ta – нормированная средняя продолжительность жизни, $[L^{0}T^{0}]$;
U – совокупный уровень жизни, $[L^{5}T^{-5}]$;
q – качество окружающей среды, [L0T0];
V – скорость доставки мощности до потребителя, $[L^{1}T^{-1}]$.

Рис. 6.

Использование ноосферного глобального индекса позволяет отслеживать динамику качества жизни на всех уровнях и во всех сферах жизни человека и человечества в целом. Рост индекса – приближает к ноосфере. Уменьшение – удаляет от ноосферы.

Глобальная инициатива № 3

«*Международному сообществу необходима «новая политическая экономия» устойчивого развития. Это означает, радикальное укрепление взаимосвязи между экологией, экономикой и социальной сферой; признание того, что имеет место «сбой рыночного механизма» (из доклада Группы Верхнего уровня).*

Ноосферная модель политической экономии устойчивого развития цивилизаций в системе природа-общество-человек (ПЭУР)

Предметом ПЭУР является управление устойчивым экономическим развитием в системе Природа-Общество-Человек. Методом ПЭУР является система мер-законов, правил и процедур на универсальном LT-языке.

Почему необходима новая политическая экономия?

1. В настоящее время ПЭУР отсутствует.
2. Существующая политическая экономия не может служить основой ПЭУР:
   - существующие в политэкономии законы не выражены на универсальном языке общих законов Природы.
   - дает серьезные сбои, связанные с нарушением законов системы природа-общество-человек. Это

является серьезной причиной возникновения спекулятивного капитала.

- не дает возможности точного описания, анализа, синтеза и гармонизации несоразмерных показателей, выраженных в различных натуральных и стоимостных единицах.
- не обеспечивает своевременное определение угроз, не дает их адекватную оценку
- не содержит обоснованных правил определения допустимых границ изменения возможностей управляемой системы

3. Требуется система новых методов и адекватная нормативная база управления устойчивым развитием, основанные на системе ноосферных универсальных и устойчивых мер-измерителей.

Фундаментальные требования к методу

Методы ПЭУР должны обеспечить:

- «максимально точное» описание, анализ, синтез и гармонизацию разнородных экономических, социальных, экологических, технологических и других показателей.

- своевременное определение угроз и рисков, адекватную оценку, прогноз, возможность планировать и контролировать ход их устранения.
- определение допустимых границ изменения возможностей (мощности) управляемой системы.
- Определение димензиальных циклов с оценкой их пространственно-временных границ.
- Установление связи различных натуральных и стоимостных мер с димензиальной LT-мерой.

Универсальные меры ПЭУР

(С.А. Подолинский (1880) – П.Г. Кузнецов (1957) – Л. Ларуш (1970) – Кларк (2000))

МЕРА – Мировая Единица Развития:

1МЕРА=1Вт, $[L^5T^{-5}]$-димензиальная мера (7)

Связь между димензиальными единицами мощности, денежными и натуральными единицами описывается четырьмя шагами.

Шаг 1. *Расчет мощности валюты.*

Расчеты по первому шагу осуществляются по формуле:

$$W = \frac{P(\text{ватт})}{P(\text{ден.ед})} = \begin{cases} 1 - \text{полная обеспеченность валюты;} \\ >1 - \text{запас обеспеченности валюты;} \\ <1 - \text{необеспеченность валюты.} \end{cases} \quad (8)$$

где $P_{ватт}$ – расчетная полезная мощность как мера реального годового ВВП, выраженного в единицах мощности (ватт), $[L^5T^{-5}]$.

$P_{деньги}$ – номинальный годовой ВВП, выраженный в текущих ценах, информация о котором содержится в официальных статистических источниках.

Шаг 2. *Расчет единичной мощность валюты и димензиального коэффициента конвертации (табл. 2).*

$$1 = \frac{P, Вт}{\nu \cdot P, ден.\ ед.}, \quad (9)$$

где $\nu^{-1}[\frac{ден.ед.}{Вт}]$;

$$1Вт = \nu^{-1} \cdot денежных\ единиц \quad (10)$$

Таблица 2. Пример расчета единичной мощности валюты (Россия, 2002 г., 1 Вт = 10 руб.)

№ п/п	Показатель	2002 г.	2003 г.

1	Совокупный произведенный продукт в единицах мощности (Р), ГВт	306,9	316,2
2	Мощность рубля, Вт/руб.	0,03	0,02
3	Реальный денежный поток ($Р_р$), млрд. руб.	10 863,00	12 980,00
4	ВВП (Рден.ед.), млрд. долл. США	283,20	322,20
5	Мощность доллара, Вт/доллар	1,08	0,98

Шаг 3. *Расчет реального годового ВВП в стоимостных единицах, обеспеченной мощностью.*

$$P - реальный\ ВВП[деньги] = v^{-1} \cdot P[Вт],\ [L^5T^{-5}] \qquad (11)$$

Реальный годовой ВВП – это произведение реального ВВП, выраженного в единицах мощности, на димензиальный коэффициент конвертации.

Шаг 4. *Определение разрыва между номинальным и реальным годовым ВВП (рис. 7).*

$$Рн - Рр = С,\ [L^5T^{-5}]\ \text{(фиктивная димензиальность)}, \qquad (12)$$

где $Р_н$ – номинальный денежный поток;

$Р_р$ – реальный денежный поток;

С – спекулятивный капитал.

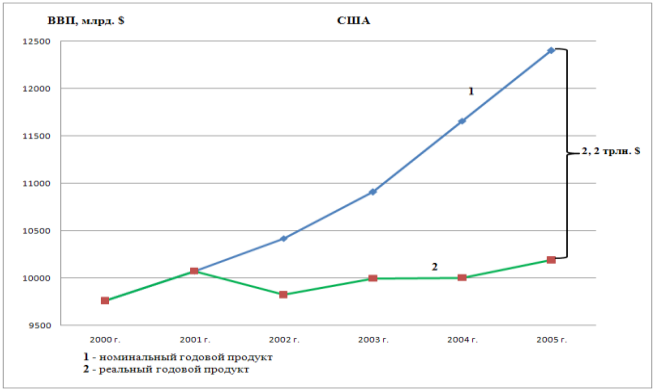


Рис. 7.

Запишем базовое размерностное уравнение ПЭУР:

$$P(t_k) = \rho(t_k) \cdot P_P(t_k), \qquad [\mathrm{L}^5\mathrm{T}^{-5}] \tag{13}$$

где $P(t_k)$ – стоимость реального годового конечного продукта;

$P_P(t_k)$ – нормированная потребительная стоимость годового реального конечного продукта.

Нормированная потребительная стоимость годового реального конечного продукта рассчитывается по формуле:

$$P_P(t_k) = \nu^{-1} \cdot (P_0 + \dot{P} \cdot t + \ddot{P} \cdot t^2 + \dddot{P} \cdot t^3), (\textit{ден.ед.}), \tag{14}$$

где ν^{-1} – размерностная валютная константа (ден.ед./Вт);

P_0 – реальный конечный продукт в единицах мощности для t_0;

$\dot{P} \cdot t$ – изменение реального конечного продукта за шаг t;

$\ddot{P} \cdot t^2$ – скорость изменения реального конечного продукта за шаг t^2;

$\dddot{P} \cdot t^3$ – ускорение изменения реального конечного продукта за шаг t^3;

$\rho(t_k)$ – нормированная меновая стоимость (индекс цен);

Индекс цен $\rho(t_k)$ включает фиктивную димензиальность $[L^5T^{-5}]$ и равен отношению:

$$\rho(t_k) = \frac{\rho_H(t_k)}{P_P(t_k)} \tag{15}$$

где $$\rho(t_k) = \begin{cases} = 1 \pm \Delta\rho(t) \\ > 1 - \Delta\rho(t) \\ < 1 + \Delta\rho(t) \end{cases} \tag{16}$$

$\pm\Delta\rho(t)$ – инфляционная составляющая

Баланс между меновой и потребительной стоимостью дает возможность:

- устанавливать допустимые отклонения номинального конечного продукта от реального;

- прогнозировать динамику и димензиальные циклы конечного продукта в двух единицах измерения (ватты и денежные единицы) с учетом динамики реального и номинального конечного продукта;
- определять условия «входа» и «выхода» из финансово-экономического кризиса;
- определять условия устойчивого экономического развития;
- определять условия вхождения в ноосферную цивилизацию.

Сформулируем два условия вхождения в финансово-экономический кризис:

1. Рост спекулятивного капитала как необходимое условие вхождения в финансовый кризис (рис. 8).

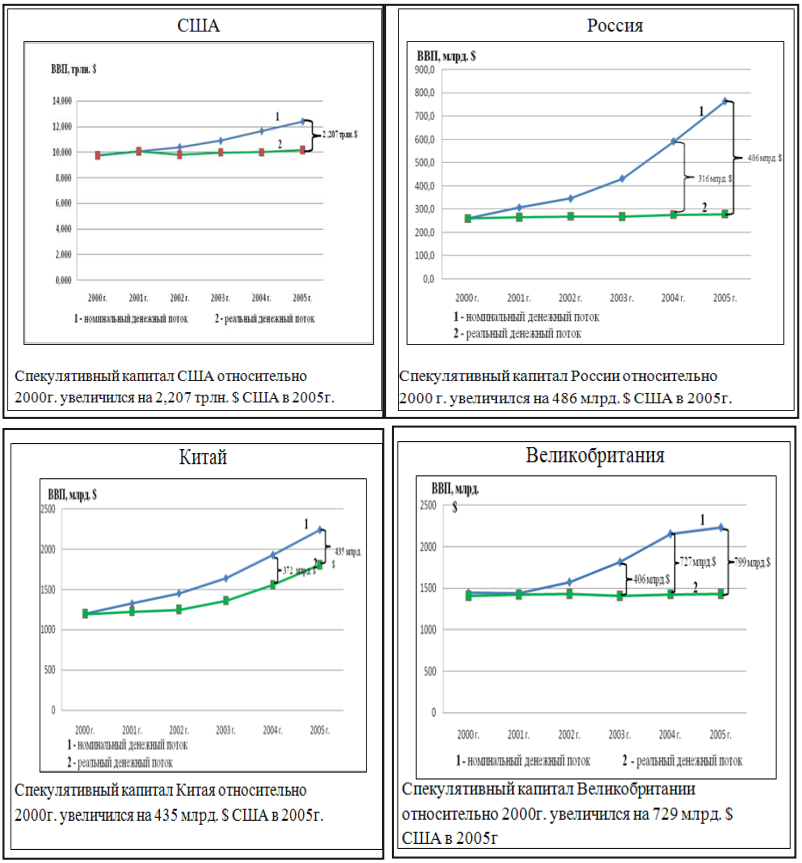


Рис. 8.

2. Циклическая смена поколения неэффективных технологий как достаточное условие вхождения в экономический кризис (рис. 9.).

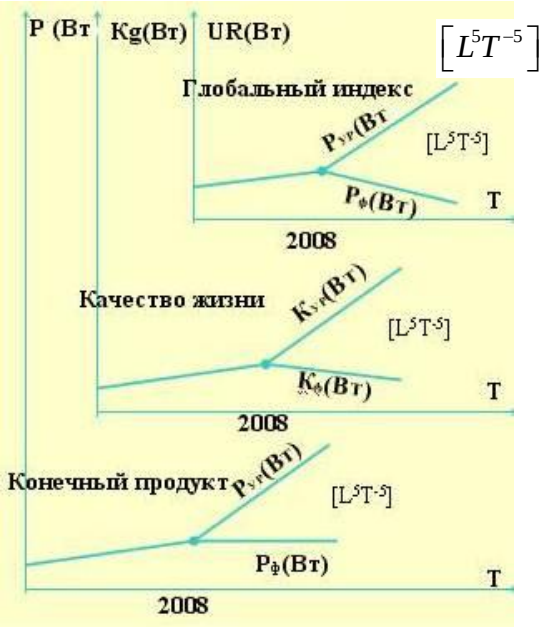


Рис. 9.

На основе сформулированных условий «вхождения» в финансово-экономический кризис **предлагается** димензиальное циклическое уравнение устойчивого экономического развития.

Запишем димензиальное циклическое уравнение устойчивого экономического развития.

$$P_P(t_k) = \nu^{-1} \cdot (P_0 \mp \dot{P} \cdot t \pm \ddot{P} \cdot t^2 \mp \dddot{P} \cdot t^3) \geq 0, \left[L^5 T^{-5}\right] \quad (17)$$

$$P(t_k) = \rho(t_k) \cdot P_P(t_k) \text{ при } \rho(t_k) \approx 1 \pm \Delta\rho(t).$$

Здесь имеет место:

1. Циклический рост потребительной стоимости (ценности конечного продукта)
2. Допустимые границы изменения меновой стоимости конечного продукта

Необходимое и достаточное условие выхода из финансово-экономического кризиса представлены на рисунках 10 и 11.

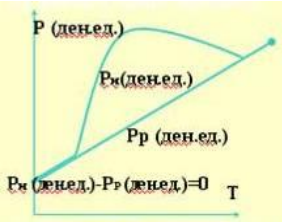


Рис. 10.

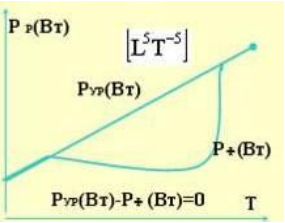


Рис. 11.

Условия выхода мировой цивилизации из глобального финансово-экономического кризиса (рис. 12):

1. Устранение спекулятивного капитала.
2. Наличие поколения эффективных технологий и систем управления, обеспечивающих устойчивое экономическое развитие.
3. Димензиальная достаточность для перехода в новый цикл развития.

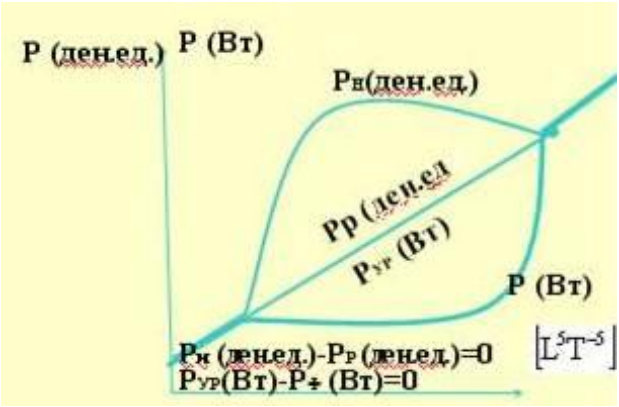


Рис. 12.

Соблюдение этих условий означает создание необходимой предпосылки для вхождения в следующий ноосферный цикл развития Человечества.

Необходимым, но не достаточным, условием вхождения в ноосферную цивилизацию является требование димензиальной достаточности и принятие Единой Меры (Мировой Единицы Развития с размерностью мобильности $[L^6T^{-6}]$).

Достаточным условием вхождения в ноосферную цивилизацию является Человек с развитым ноосферным антихрематическим сознанием. Со времен Аристотеля хрематистика – это искусство наживы любой ценой за счет других. Коррупция, терроризм, рэкет и другие

разрушительные явления являются следствием хрематического сознания.

Формула хрематистики:

$$U = \frac{S}{M} = \frac{S_0 + \dot{S} \times t + \ddot{S} \times t^2 + \dddot{S} \times t^3}{M_0 - \dot{M} \times t - \ddot{M} \times t^2 - \dddot{M} \times t^3} \qquad (18)$$

где S – спекулятивный капитал;

M – население.

В уравнении рост уровня жизни осуществляется за счет роста спекулятивного капитала и контроля динамики народонаселения.

Уместно привести высказывание патриарха Кирилла: «В каждой семье – доме есть враг и он работает 24 часа на манипуляцию и разрушение сознания. Этот враг – телевизор. Его нужно сделать другом. Для этого нужны созидательные программы».

Созидательно информационно-телекоммуникационные программы могут быть представлены выражением:

$$\boldsymbol{U \times A \rightarrow P} \qquad (19)$$

где **U** – возможности хрематистики;

P – мобильность цивилизации;

А – комплекс ноо-технологий для управления переходом к ноосферной цивилизации.

Глобальная научная инициатива № 4

Комплекс ноо-технологий для управления переходом к ноосферному устойчивому развитию. Главной целью ноо-технологий является развитие сознания и самосознания Человека, способного и реализующего свою способность выдвигать и воплощать в жизнь идеи (проекты, технологии), реализация которых дает возможность сохранить рост и развитие жизнеспособности общества в долгосрочной перспективе, адекватно реагируя на внешние и внутренние негативные воздействия, и угрозы.

Структура комплекса представлена на рисунке 13.

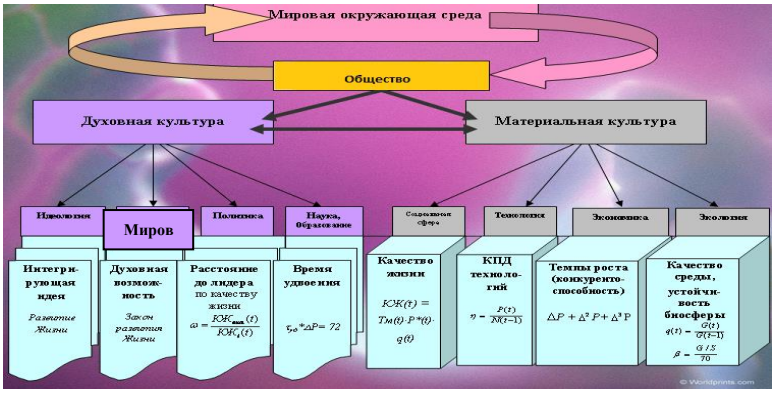


Рис. 13.

Приведем описание 8 блоков комплекса.

Блок 1. «Мировоззрение». «Устойчивое развитие — это очень просто, если соединить веру, знание, понимание и умение делать с ноосферными законами развития Жизни как космического явления».

Блок 2. «Идеология». Быть счастливым — никогда не поздно: любить и быть любимым; быть здоровым; быть свободным; быть богатым».

Блок 3. «Политика». Мир, страна, человек: вчера, сегодня, завтра.

Блок 4. «Наука и образование». Все, что измеримо – достижимо. Все, что достижимо – измеримо.

Блок 5. «Социальная сфера». Необходимым и достаточным условием непрерывного развития общества являются люди, способные выдвигать и воплощать в жизнь идеи.

Блок 6. «Технологии». Самый короткий путь в мировые лидеры — это воплощение идеи в продукт с тремя свойствами: каждым Человеком востребован; каждому Человеку доступен; Никто в мире не производит.

Блок 7. «Экономика». Мерой в экономике третьего тысячелетия будет киловатт, увязанный с натуральными и стоимостными единицами.

Блок 8. «Экология». Измерение стоимости окружающей среды.

Глобальная научная инициатива №5
Ноосферная модель конституции Человечества

Существуют права Человека и это огромное достижение мирового сообщества и Организации Объединенных Наций. Но Человек и Человечество — понятия разные, хотя и имеют общий корень. Точно так же как законы природы и законы права имеют общее в слове «закон».

Существуют права Человека, но не существуют права Человечества как Целого. Отсутствие таких прав означает незащищенность Человечества от возможного геноцида. Эти права необходимо разработать как основной закон сохранения Человечества.

Возникает вопрос о связи закона Природы и закона Права. Эта связь должна быть представлена мировому сообществу в форме Правового закона – определенного Кодекса прав Человечества, выраженного на доступном и универсальном языке.

В качестве такой формы и выступает Ноосферная конституция Человечества, в которой воплощается

космоноосферный путь устойчивого развития мирового сообщества.

На Международной конференции «РИО+20» первая редакция Ноо-Конституции была доложена профессором Л.С.Гординой и получила одобрение на VI Цивилизационном Международной конференции «РИО+20». Общие принципы Ноо-Конституции были представлены Международной конференции «РИО+20» Научной школой устойчивого развития (Б.Е.Большаков, О.Л.Кузнецов, А.В.Скорняков).

Приведем некоторые общие принципы Ноо-Конституции Человечества:

1. Принцип Н.Кузанского: «Ум и дух – это измерение и соизмерение».
2. Принцип К.Э Циолковского: «Счастье жить в гармонии с Космосом» «Что хорошо атому – должно быть хорошо Вселенной; Что хорошо Вселенной – хорошо атому (Человеку)».
3. Принцип Г.Лейбница: «Единственная цель любой правильной политики – это счастье человека. Все другие цели, либо подцели этой цели, либо – ложные цели».

4. Принцип Патриарха Алексея II: «Смысл жизни человечества как целого - есть борьба против всех форм возрастания энтропии».
5. Принцип П.Г.Кузнецова – Л.Ларуша – А.Кларка: универсальная мера фундаментальной стоимости 1 мера = 1 ватт (мера, согласованная с натуральными и денежными единицами).
6. Принцип воспитания и образования Научной школы устойчивого развития: лучший способ сохранить Землю и страну для будущих поколений – это формировать Человека, способного и реализующего свою способность к Творчеству во имя сохранения развития Жизни как космопланетарного явления.
7. Принцип мировой лиги цивилизаций: стратегия устойчивого развития должна строиться на основе партнерства цивилизаций.

Первым шагом на этом пути является озвученная на выставке Информационного центра ООН, ЮНЕСКО, действующих на всех континентах, концепция Ноо-Конституции человечества, идею которой поддержали представители более 50 стран.

Выводы

Предложенный комплекс ноосферных моделей дает возможность перейти от общего видения проблемы к конструированию и проектированию ноосферного будущего и управлять процессом на основе универсальных мер – законов Творца – Природы.

Познавая эти законы, мы постигаем тайны замысла Творца. Применяя их на практике, мы становимся соТворцами.

По этой причине все предложенные глобальные научные инициативы будут полезны обществу вне зависимости от того примут их или не примут в ближайшее время.

Великий Перелом можно разделить на несколько составляющих – в мировоззрении (мировосприятии), науке, экономике и финансах, государственном устройстве. Не все старые истины подлежат слому – большая часть из них неверно понята. Главная и них – первая молитва, данная Апостолам Иисусом Христом, известная как «Отче Наш». Ее первые строки «ОтЧе Наш Иже еСи» не что иное, как названия Буков От, Червь, Наш, Иже, Си, а из этой аббревиатуры составляется Заголовок Молитвы – «ОЧНИСи»!

Литература

1. Большаков, Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга 1. – М.: РАЕН, 2011. – 272 с.

2. Большаков, Б.Е., Кузнецов, О.Л., Развитие натурфилософских идей М.В.Ломоносова в Научной школе устойчивого развития //Вестник РАЕН: том №2 вып. №3. – М.: РАЕН, 2011.

3. Искаков, Н. Устойчивое развитие: прорывные идеи и технологии. – Алматы, 2012.

Приложение 2

Слово об Учителе

Наш Учитель – гениальный ученый и просто Человек (с большой буквы этого слова) Борис Евгеньевич Большаков.

Большакова Б.Е. – доктор технических наук, профессор, действительный член Российской академии естественных наук, Российской инженерной академии, Международной инженерной академии, Международной академии экологической безопасности и природопользования.

Создатель и руководитель кафедры устойчивого инновационного развития государственного университета «Дубна», Руководитель Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова, основатель и научный руководитель ООО «Научная школа устойчивого развития».

Основатель и Первый Президент Русского космического общества.

Научный руководитель образовательных программ в области устойчивого развития (Проектное управление устойчивым развитием (магистратура), Системный анализ и

управление устойчивым развитием сложных систем (магистратура), Управление в социальных и экономических системах (аспирантура)) на базе государственного университета «Дубна».

Подготовка кадров в магистратуре и аспирантуре: Ван-дин-шин Оксана Анатольевна, Резников Олег Александрович, Козырев Андрей Владимирович, Василюк Надежда Николаевна, Тарасова Анна Алексеевна, Бахтина Ирина Игоревна, Кожеватова Марина Геннадьевна, Коровников Алексей Владимирович, Болдина Евгения Сергеевна, Габдулхакова Елена Ренатовна, Яламова Оксана Сергеевна, Тюльнев Юрий Вячеславович, Горюнова Екатерина Александровна, Осетров Евгений Сергеевич, Сорокин Юрий Александрович, Шамаева Екатерина Федоровна, Гапонов Алексей Алексеевич и многие другие.

Большаков Борис Евгеньевич родился 24 мая 1941 года в городе Москва.

Погиб 17 ноября 2018 года в ЦКБ города Москва.

Жизненный путь

1958 — 1963 гг. — геофизическое, математическое и экономическое образование в МГУ имени М.В. Ломоносова.

1963 – 1968 гг. – младший научный сотрудник ИГИРГИ (работал под руководством чл-кор. АН СССР Донабедова Акопа Тиграновича).

1968 г. — защита кандидатской диссертации по методам прогнозирования в геофизике (руководители ШРАЙБМАН Владимир Ильич и Каратаев Герман Иванович).

1968 г. – знакомство со своим Учителем – выдающимся ученым Побиском Георгиевичем Кузнецовым. Научная работа и общение с П.Г.Кузнецовым продолжались с 1968 г. до 2000 г. (год смерти ученого).

1964 г. – по настоящее время – дружба и работа над совместными проектами с О.Л. Кузнецовым (сегодня – Президент Российской академии естественных наук).

1969 — 1982 гг. — зав.лабораторией, зав.отделом, зам.директора по науке в Институтах АН СССР, Госплана СССР, Госкомцен СССР, МИД СССР.

1982 — 1989 гг. — научный руководитель работ по разработке системы динамических моделей «Устойчивое развитие страны», главный конструктор системы «Контроль» для Председателя Правительства РСФСР.

С 1987 по 1989 г. – научный руководитель разработки системы динамических моделей устойчивого развития страны (НИИЦЕН ГОСКОМЦЕН СССР).

С 1989 по 1992 г. – генеральный директор Фонда поддержки перспективных исследований ВНИИСИ АН СССР (президент Фонда академик Джермен Михайлович Гвишиани).

1989 – 1999 г. – работал в должности руководителя, генерального директора предприятий в научно-исследовательской сфере.

1989 – 2000 г. – разработка научной теории устойчивого развития общественно-природных систем в терминах физических величин, защищенной в 2000 г. в качестве докторской диссертации в РАГС при Президенте РФ по специальности «Управление в социальных и экономических системах». Опубликовано единолично и в соавторстве более 200 научных работ, из них 21 монография, 5 учебных пособий, авторские свидетельства и патенты.

С 1998 по 2000 г. – директор департамента устойчивого развития государственного университета «Дубна».

С 2000 г. – 17 ноября 2018 г. — заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития государственного университета «Дубна».



Образование

Окончил Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова по специальности «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», квалификация – «Геолог-геофизик» (1963).

Защитил кандидатскую диссертацию по методам прогнозирования в области геофизики (1969).

Защитил докторскую диссертацию по специальности «Управление в социальных и экономических системах» «Теория устойчивого развития в системе «природа – общество – человек» (2000).

Работал в сфере науки и образования до конца жизни.



Основные сферы деятельности

Основные направления научных исследований: постижение и правильное применение Единого закона ритмоциклического развития Жизни как космопланетарного явления, проблема синтеза естественных, технических и гуманитарных наук, проблема устойчивого развития в системе «природа – общество – человек», разработка и применение универсального пространственно-временного LT–метода, конструирование и проектирование ноосферно-космического будущего Жизни на Земле и в Космосе.

Реализует направление – научные основы конструирования и проектирования, и управления устойчивым развитием в системе «природа – общество – человек» на основе общих законов Природы, записанных на универсальном LT-языке.

В рамках Научной школы разрабатываются приоритетные направления управления устойчивым инновационным развитием в разнообразных предметных областях.

Профессиональный опыт

1 августа 1963 года по распределению МГУ зачислен в Лабораторию геофизических исследований Института Геологии и Разработки Горючих Ископаемых Государственного комитета химической и нефтяной промышленности при Госплане СССР на должность лаборанта, а затем младшего научного сотрудника. 13 сентября 1966 года освобожден от работы в институте в связи с зачислением в аспирантуру Московского института нефтехимической и газовой промышленности им. Губкина по специальности: «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых».

12 декабря 1969 года окончил аспирантуру в связи с досрочной защитой кандидатской диссертации.

29 июля 1970 года назначен на должность старшего научного сотрудника Института геологии и разработки Горючих Ископаемых Государственного комитета нефтедобывающей промышленности при Госплане СССР.

14 февраля 1974 года за успехи в работе и связи с 250-летием АН СССР Награжден Почетной Грамотой Президента АН СССР.

17 декабря 1970 года находился в загранкомандировке в Судане с 17 декабря 1970 года по 13 июля 1971 года.

13 июля 1971 года зачислен на должность старшего научного сотрудника научно-математического вычислительного Центра «АСУ-Геология» Мингео СССР.

20 апреля 1972 года зачислен на должность старшего научного сотрудника, а затем заведующим сектором Института конкретных социальных исследования Академии наук СССР.

1 сентября 1976 года зачислен на должность старшего научного сотрудника проблемной лаборатории системного анализа в международных отношениях Московского государственного института Международных отношений.

1978 – 1979 – старший преподаватель Дипломатической академии МИД СССР (программы:

Моделирование международных конфликтов, Методы принятия внешнеполитических решений).

14 июня 1979 года Утвержден на должность заведующего сектором моделирования систем документационного обеспечения отдела ДОУ ВНИИДАД Глав Архива Совета Министров СССР.

6 марта 1980 года за высокие показатели в соц. соревновании 1979 года награжден знаком «Победитель соц. соревнования 1979 года», присвоено звание «Ударник коммунистического труда».

26 февраля 1981 года за высокие показатели в соц. соревновании, награжден знаком «Победитель соц. соревнования 1980 года», подтверждено звание «Ударник коммунистического труда».

26 февраля 1981 года за высокие показатели в выполнении заданий десятой пятилетки, награжден Почетным знаком «Ударник десятой пятилетки».

30 марта 1982 года назначен на должность заведующего отделом АДОУ ВНИИДАД Глав Архива Совета Министров СССР.

1 октября 1982 года зачислен на должность заведующего отделом по разработке комплекса задач

«Контроль» (исполнение решений Председателя Правительства РСФСР) в НИИИ АСУ Госплана СССР.

В 1986 году Награжден медалью «Ветеран Труда».

27 апреля 1987 года освобожден от занимаемой должности в порядке перевода в Госкомцен СССР на должность заместителя директора по научной работе Института Госкомцен СССР.

1 августа 1989 года выиграл конкурс АН СССР на замещение вакантной должности заведующего лабораторией системно-энергетического анализа основ общественного производства в Институте энергетических исследований АН СССР и ГКНТ СССР.

1990 – 1994 – генеральный директор Фонда поддержки перспективных исследований ВНИИСИ АН СССР (президент фонда академик Д.М. Гвишиани).

17 января 1995 года Избран президентом ГОО «БИР Ltd».

1996 – 1997 – Советник Президента Российской ассоциации финансово-промышленных групп.

1997 г. – президент банка «Интеллект-Капитал».

5 февраля 1998 года избран Председателем Совета ПО «Международные Финансовые технологии».

1 сентября 1999 года принят на работу в Международный университет природы, общества, человек «Дубна» на должность руководителя департамента проблем устойчивого развития.

В 2000 г. защитил докторскую диссертацию по теории устойчивого развития в системе «Общество – Природа» в РАНГС при Президенте РФ.

12 марта 2005 года назначен заведующим кафедрой проблем устойчивого регионального развития. В 2006 году кафедра проблем устойчивого регионального развития переименована в кафедру устойчивого инновационного развития.

В 15 сентября 2006 года удостоен премии Губернатора Московской области.

Работает по настоящие время в государственном университете «Дубна» на должности заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития.

Интересы

Проблема безопасности и развития социальных, экономических, технологических, экологических систем в их взаимосвязи между собой и с фундаментальными законами в системе природа – общество – человек.

Мировые научные школы, Русский космизм и устойчивое развитие.

Проблема анализа, синтеза, гармонизации и управления естественными, социальными и гуманитарными знаниями с использованием общих законов Природы, естественнонаучных методов и измерителей. Проблемы прорыва в индивидуальном и общественном сознании.

Фундаментальные законы сохранения и изменения системы природа – общество – человек и их применение.

Единая теория многомерной системы Пространства – Времени.

Проблемы управления устойчивым инновационным развитием: теория, методология, технология.

Научные основы проектирования устойчивого развития в системе природа – общество – человек.

Математическое моделирование и информационные системы в управлении инновационным развитием на глобальном, региональном и локальном уровнях.

Интеллектуальные системы управления устойчивым инновационным развитием.

Инженерия устойчивого развития в системе природа – общество – человек.

Разработка прорывных технологий жизнеобеспечения страны.

Закон антигравитации в интересах развития Жизни на Земле и в Космосе.

Генерация новых знаний о законах Природы на основе универсального пространственно-временного LT-метода и тензорного анализа Г. Крона.

Прорывные технологии повышения эффективности управления воспитанием и образованием в интересах безопасности и устойчивого развития.

Феномен Итигэлова и проблема бессмертия.

Методология и технология средне- и долгосрочного планирования и прогнозирования и проектирования научно-технологического и социально-экономического развития на национальном, региональном и отраслевом уровнях.

Методология и технология научно-технологической модернизации страны на основе фундаментальных законов, ноосферных моделей и прорывных технологий опережающего инновационного развития.

Глобальные тенденции технологического развития и ядерная физика.

Обоснование разработка и реализация методов проектного управления устойчивым развитием предприятия, отраслей и регионов.

Методология конструирования космопланетарного будущего страны и мира в условиях Особого исторического Периода.

Технологии неракетного космоплавания.

Общественная деятельность

Руководитель Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова.

Президент Русского Космического Общества.

Председатель рабочей группы «Скрытые резервы безопасности» Экспертного Совета председателя коллегии ВПК РФ.

Заместитель председателя Комиссии по модернизации и устойчивому развитию Научного совета РАН по комплексным проблемам евразийской интеграции, модернизации и устойчивому развитию.

Главный редактор:

- Сетевого научного издания «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление» (www.rupravlenie.ru).

- Научно-образовательной газеты Русского космического общества «Ноосферное устойчивое развитие: Природа – Общество – Человек» (http://sfera-razuma.ru/)

Председатель редакционного совета:

- Сетевого научного издания «Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика» (www.yrazvitie.ru).

Член редакционного совета:

- Сетевого научного издания ««Вестник Евразийской науки» (https://naukovedenie.ru/)
  Журнал «Наука и промышленность».
- Вестник Международного университета природы, общества и человека «Дубна».
- Евразийский журнал фундаментальных и прикладных исследований (Республика Казахстан).
- Вопросы территориального развития (Республика Крым).

Международное сотрудничество:

Почетный профессор Института экономических исследований Министерства торговли и экономического развития Республики Казахстан.

Почетный профессор Института инновационных и телекоммуникационных систем Западно-Казахстанского инженерно-гуманитарного университета (Казахстан).

Посвящения

17 ноября 2018 года ушел из жизни Борис Евгеньевич Большаков, ученый всероссийского и международного масштаба, физик, математик, экономист, геофизик, глава Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития Института системного анализа и управления Государственного университета «Дубна», человек, внесший огромный вклад в последний год своей жизни в создание Русского Космического Общества и ставший его первым Президентом, мой друг и соратник, с которым мы вели постоянные и длительные беседы почти с периодичностью один раз в месяц (по телефону), особенно в последние 3 года, на темы стратегии развития России, естественно-научных и социально-экономических основ её Ноосферно-Космического Прорыва в XXI веке.

Его образ вдумчивого, высоко-нравственного, болеющего всей душой за судьбы русской науки и нашего отечества ученого, мыслителя, проникающего своим взором в основания бытия современного мира, человека,

который будучи учеником мирового гения, отечественного мыслителя, ученого-энциклопедиста Побиска Георгиевича Кузнецова (начиная с 1968 года, когда начались их сотрудничество и дружба), стал развивать его идеи, теорию времени и пространства, теоретическую концепцию физической экономики останется не только в памяти тех, кто был знаком, сотрудничал, учился у него, дружил с ним, но и в памяти поколений, по крайней мере, в России, кто придёт нам на смену.

Борис Евгеньевич прожил яркую и достойную советского и русского человека жизнь. Родился 24 мая 1941 года, т.е. за месяц до начала Великой Отечественной войны, в городе Москва в семье прекрасных людей, ставших его родителями – Рощиной Надежды Васильевны и Большакова Евгения Сергеевича. В 1958 году после окончания школы поступил в Московский Университет – МГУ им. М.В. Ломоносова, в котором за 5 лет (с 1958-го по 1963 годы) получил уникальное образование сразу по 3-м направлениям – геофизики, математики и экономики. С 1963 года по 1968 году он трудился в ранге младшего научного сотрудника в ИГИРГИ (научный руководитель член-корреспондент АН СССР Донабедов Акоп Тигранович). В 1968 году состоялась успешная защита

кандидатской диссертации по техническим наукам, посвященной методам прогнозирования в геофизике (научные руководители – Шрайбман Владимир Ильич и Каратаев Герман Иванович). В 1968 году он знакомится с Побиском Георгиевичем Кузнецовым, выдающимся ученым XX века (кстати – двоюродным братом не менее выдающегося ученого, с которым я дружил более 2-х десятилетний, Влаиля Петровича Казначеева), с которым сотрудничал вплоть до 2000 года (год смерти ученого). Борис Евгеньевич Большаков после смерти П.Г. Кузнецова совместно О.Л. Кузнецовым приложил огромные усилия для институционализации в интеллектуально-научном пространстве России «научной школы П.Г. Кузнецова» как явления всемирно-исторического масштаба. С 1964 года началось также сотрудничество, переросшее в дружбу, с О.Л. Кузнецовым, ставшим впоследствии организатором и президентом Российской академии естественных наук. Совместно с ним была осуществлена работа над многими проектами в области геофизики, системных проблем управления крупными научными разработками и другими. С 1969 по 1982 годы он последовательно занимал должности заведующего лабораторией, заведующего отделом, заместителя директора по науке в институтах АН

СССР, Госплана СССР, Госкомцен СССР, МИД СССР. В течение 5 лет с 1982 по 1989 годы он – научный руководитель работ по разработке системы динамических моделей «Устойчивое развитие страны», является главным конструктором системы «Контроль» для Председателя Правительства РСФСР; а с 1987 года по 1989 года осуществляет научное руководство по разработке системы динамических моделей в НИИЦЕН ГОСКОМЦЕН СССР. В 1989 году он занимает пост директора Фонда поддержки перспективных исследований в знаменитом Всесоюзном научно-исследовательском институте системных исследований (ВНИИСИ), руководимом академиком АН СССР Джерменом Михайловичем Гвишиани. С 1989 по 1999 годы Б.Е. Большаков занимал должности руководителя, генерального директора на ряде предприятий в научно-исследовательской сфере. В этот период (с 1989 по 2000 годы) он разрабатывает теорию устойчивого развития общественно-природных систем в терминах физических величин, которая стала основой докторской диссертации по техническим наукам, успешно защищенной в Российской академии государственной службы (РАГС) при Президенте РФ по специальности «Управление в социальных и экономических системах» (05.13.10).

За годы своей научно-творческой жизни им единолично и в соавторстве опубликовано более 200 научных работ, в том числе 21 монография, 5 учебных пособий. Он имеет и авторские свидетельства, и патенты на сделанные им изобретения.

С 1998 года по 2000 год – он исполняет должность директора департамента устойчивого развития Государственного университета «Дубна», а с 2000 года по момент его ухода из жизни он – заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития этого же университета.

В 2017-ом году он развернул организационную работу по созданию Русского Космического Общества. В это Общее Дело большой вклад внес его ученик Гапонов Алексей Алексеевич. 25 октября 2017 года Русское Космическое Общество получило юридическое оформление, а 21 декабря 2017 года прошло первое его собрание, на котором имел честь присутствовать и выступать в качестве председателя Санкт-Петербургского Отделения и Философского Совета этого общества и я. Это было выдающееся и незабываемое событие.

В этом, 2018-ом году, 25 октября в Музее им. В.И. Вернадского на Моховой улице в Москве состоялось

юбилейное годовое собрание Русского Космического Общества, на котором я сидел за столом президиума, выступал с приветствием и с докладом, но тогда, увы, Бориса Евгеньевича Большакова уже не было с нами, поскольку 23 октября он оказался в больнице. Я звонил ему 4 ноября этого года, и мы долго беседовали по телефону, минут 20-ть, строя планы на будущее как по линии развития Русского Космического Общества, так и по линии проведения готовящейся научной конференции «Ноосферное образование в евразийском пространстве».

Мы приходим в этот мир, чтобы любить, творить, делать мир лучше, гармоничнее, человечнее. Приходим, чтобы оставить в нём свой личностный след, и уходим из него в другой, горний мир, оставляя после себя детей, внуков, близких, друзей и благодарную память. Через рождение и смерть творится наше бессмертие.

Я скорблю по поводу кончины Бориса Евгеньевич Большакова, желаю его близким мужества, чтобы суметь пережить эту утрату. Я глубоко уверен, что он оставил после себя такое огромное творческое наследие, что его открытие во всей полноте заложенных в нём идей – еще впереди!

Дорогой Борис Евгеньевич! Пусть земля тебе будет пухом! Я склоняю перед тобой свою голову, шлю тебе братский привет друга и говорю: «Дорогой друг! Русское Космическое Общество, которое ты оставил после себя, станет достойным твоим памятником на долгие времена. И оно еще выполнит свою миссию по становлению Ноосферной России в XXI веке! Ты не умер, ты продолжаешь жить вместе с нами и вместе с нами продолжаешь нашу совместную борьбу за Великое Будущее России – нашей Родины!».

Председатель Санкт-Петербургского Отделения и Философского Совета Русского Космического Общества, президент Ноосферной общественной академии наук, вице-президент Петровской академии наук и искусств, вице-президент Международной академии гармоничного развития человека (ЮНЕСКО), член Международного Высшего Ученого Совета, академик Российской академии естественных наук, Европейской академии естественных наук, Советник по ноосферному образованию Смольного института РАО, профессор Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, профессор Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, почетный профессор

Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, Заслуженный деятель науки РФ

Субетто Александр Иванович

Светлой памяти

Бориса Евгеньевича Большакова



Создание секции системономии в рамках Совета по науке и образованию Русского космического общества состоялось 8 сентября 2018 г. в Москве. Исследования в области изучения закона природы и систем естественных законов уже более двух десятилетий ведутся 2-мя научными школами России: школой устойчивого развития под руководством академика РАЕН Б.Е. Большакова и основанной нами в России в 2005 году научной школой системономии. Объединить усилия 2-х научных школ, заинтересованных во взаимодействии по расширению и внедрению в научную и социальную практику знаний *о*

естественном законе природы и системах законов природы и общества стало возможным в 2017 г.

Именно в это время проф. Б.Е. Большаковым было создано Русское Космическое общество (РКО). Сегодня это единственная научная организационная структура, в рамках которой возможны совместные работы двух научных школ с целевой установкой движения к ноосферно - космическому обществу устойчивого развития конгруэнтно естественным Законам Природы.

Борис Евгеньевич Большаков обладал природным даром учёного «прочесть насквозь» потребность в фундаментальной интеграции науки 21 века. А это подразумевает только одно – обратиться к исходным основаниям науки –естественным законам и их отражению наукой.

Наше более чем 20-летнее общение с Борисом Евгеньевичем стало особенно интересным в 2014 – 2018 гг., когда мы более плотно стали общаться на научных конференциях в университете г. Дубна, в Крыму на системономических чтениях. Он приезжал в Севастополь, где с 2011 по 2014 год проводились первые, вторые, третьи системономические чтения. Его блистательный доклад в апреле 2014 г. был посвящён осмыслению системономии

как новой тенденции науки. Тогда Борис Евгеньевич сказал свою крылатую фразу: «Я не согласен с вами, Наталья Владимировна. Системономия - это не новое направление в науке. Системономия - это вся наука будущего!». Эта оценка системономии проф. Б.Е. Большаковым тем более дорога нам, что она исходит от могучего ума, выдающегося Учёного, проницательного Человека, чьи творения обладают мощью своего создателя.

Н.В. Маслова, доктор психологических наук, кандидат исторических наук, действительный член РАЕН, руководитель секции системономии научно-образовательного Совета РКО

Светлой памяти Бориса Евгеньевича посвящается

«Природа-мать! Когда б таких людей
Ты иногда не посылала миру,
Заглохла б нива жизни…»
«Памяти Добролюбова»,
Н.А. Некрасов.

Непривычно говорить «был» в отношении Бориса Евгеньевича. Такой энергичный, подвижный, с массой разных идей, объединённых единой целью – сформировать путь устойчивого развития России и человечества, он всегда, пока есть о нём память у людей будет с нами, его единомышленниками, соратниками и друзьями.

Главный его интерес проявился в стремлении понять устройство Мира, закон космического развития человечества, закон сохранения и развития Жизни в Космосе. И потому он с энтузиазмом взялся за осуществление проекта – создание Русского Космического Общества. Благодаря поддержке молодых - его соратников, проект был осуществлён: 25 октября 2017 года такое общество было официально зарегистрирован. Пусть вечным памятником ему будет Русское Космическое

Общество, в котором и, благодаря которому, осуществятся многие задумки Бориса Евгеньевича.

Моё с ним знакомство началось недавно, всего около четырёх лет назад, но, как выяснилось, мы длительное время работали над одной и той же идеей – космическом законе Жизни. Ему, специалисту в геофизике, было понятно, что происхождение Жизни носит электромагнитный характер. И потому становится ясно и понятно, что Дух человека бессмертен, а вещественное тело является для неё временным жилищем. Это вселяло надежду понять назначение человечества для планеты, понять его космическое предназначение, решить вековую задачу происхождения Жизни. Это давало возможность чётко сформулировать устойчивый путь развития России на современном этапе её развития.

В такую минуту вспоминается стихотворение Н.А. Некрасова, посвящённое светлой памяти Добролюбова, слова которого соответствуют и жизненному пути Бориса Евгеньевича:

Борис Евгеньевич совмещал в себе глубокий ум, чувство справедливости и наблюдательность, был строгим и неподкупным судьёй в своих суждениях, но он не

отвергал с порога новые идеи других людей. Только благодаря таким людям России до сих пор и существует.

Будем помнить, что Дух его бессмертен. Память о нём сохранится в славных делах Русского Космического Общества.

Царствие ему Небесное!

Твой Соратник,

Петров Н. В.

Интеллектуальному бессмертию президента РКО, академика РАЕН, профессора Бориса Евгеньевича Большакова посвящается...

В феврале этого года раздался неожиданный для меня телефонный звонок: " Это Александр Васильевич Трофимов? - Да. - Здравствуйте, говорит Большаков Борис Евгеньевич, президент Русского Космического Общества, хочу предложить Вам, как директору МНИИКА им.Академика В.П.Казначеева, расположенного в Академгородке, возглавить Новосибирское отделение РКО". Предложение, конечно, было принято, а вскоре состоялось организационное заседание нашего отделения и продолжилась серия доверительных телефонных разговоров, в которых Борис Евгеньевич очень тепло говорил о своих встречах с Влаилем Петровичем Казначеевым и творческом взаимодействии с его двоюродным братом - Побиском Георгиевичем Кузнецовым. Уже потом я узнал о масштабных результатах этих взаимодействий, о том, что Б.Е.Большаков - руководитель Международной научной школы устойчивого развития имени П.Г.Кузнецова!

Затем появились первые совместные проекты: мы стартовали с издания в Санкт-Петербурге под эгидой РКО

моей монографии "Зеркала в голографической Вселенной Козырева. История, Результаты. Перспективы". Как автор и соавтор более 100 работ, подготовленных с применением пространственно-временных величин, Борис Евгеньевич предложил в предисловии к этой монографии новую физическую конструкцию зеркальных установок: "...Конструкция зеркал может быть многоступенчатой с уплотнением информационного потока на каждом её ярусе. В результате станет возможным получение значительного дополнительного эффекта. В этом можно убедиться, если базовые понятия голографической Вселенной Козырева представить, как единую многомерную систему Времени-Пространства, выразив её свойства на ноосферном LT-языке В.И.Вернадского - Р.Бартини - П.Г.Кузнецова. Это даст возможность установить универсальные меры, связывающие ход и плотность "энергии-времени" с геномом Вселенной, а также соразмерить свойства голографической Вселенной с законами антигравитации и ритмоциклического развития жизни как космопланетарного явления, сформировать новые задачи и условия экспериментов в терминах универсальных LT-величин и предложить прорывные технологии неракетного освоения ближнего и дальнего Космоса" (А.Трофимов, Зеркала. РКО:

СПб, 2018. - С.6): Так мы получили очень важное приглашение в авангардный проект РКО "Прорыв».

Еще один звонок от Бориса Евгеньевича раздался в июне: "Александр Васильевич, у меня отличная идея - необходимо создать в РКО секцию "Космическая антропоэкология" и, конечно, опять под вашим руководством!" И эта идея также была реализована. На конференции МНИИКА "Человек -Вселенная - Академик В.П.Казначеев", проходившей 17 июля, на которой с видеодокладом выступил и Б.Е.Большаков, было объявлено о создании секции РКО "Космическая антропоэкология".

В июле, опять - таки, с благословения Бориса Евгеньевича, состоялся новый совместный проект РКО - МНИИКА под названием "Мониторинг будущего", посвященный инновационным технологическим возможностям "зеркального прогнозирования" природных катастроф и периодических космопланетарных событий. На международной конференции в Мельбурне научной общественности были представлены верифицированные результаты прогноза сейсмической активности на Земле, а также оперативных наблюдений биотропных эффектов противостояния Марса и полного лунного затмения, проходивших в "Зеркалах Козырева". Таким образом,

доказательно были продемонстрированы предложенные Б.Е.Большаковым возможности неракетного освоения ближнего космоса с применением метода "зеркально-квантовой суперпозиции сознания человека (МНИИКА,2010).

Наше творческое сотрудничество только начиналось. Мы как ученые-биологи и медики лишились авангардного стакера "устойчивого развития" биологии в мире физических наук, сталкера, столь сильно отличавшегося от преобладающих в академической среде "физикалистов". Это - невосполнимо!

Теперь для Бориса Евгеньевича и его идей начинается эра интеллектуального бессмертия!

Будем ждать новых виртуальных звонков: "Алло, это МНИИКА?..." и новых совместных проектов, сохранив вектор устойчивого развития РКО!

Трофимов Александр Васильевич, доктор медицинских наук, академик ABI, председатель Новосибирского отделения РКО, генеральный директор и председатель Ученого совета МНИИКА им.Академика В.П.Казначеева
г. Новосибирск, 19 ноября 2018 г.

Памяти моего Друга …

Сегодня, 20 ноября 2018 года, мы проводили в мир иной Большого ученого, замечательного человека, Учителя многих (включая меня), Бориса Евгеньевича Большакова. Когда уходят люди такого масштаба, то вместе с ними уходит что-то невосполнимое для каждого, кто работал с ним, знал его лично, учился по его книгам. На прощальной церемонии я сказала, что не согласна с широко распространенным мнением, что "незаменимых людей нет". Я считаю, что есть такие. И, несомненно, к ним относится Борис Евгеньевич Большаков. Энциклопедический интеллект профессора Большакова поражал своей широтой и глубиной. Он прекрасно ориентировался не только в тех областях науки, о которых говорит в своей замечательной статье о Борисе Евгеньевиче академик А.И. Субетто, но и, казалось бы, в таких далеких от науки сферах, как музыка, живопись, других видах искусства.

Как-то в очередном телефонном «сеансе связи» Борис Евгеньевич изложил мне подробно, как языком LT (пространство-время) можно описать любой процесс, любое явление, даже такое понятие как Творец-Бог. Я была потрясена и просила обсудить эту тему еще раз, потому что осознать всю глубину языка LT для меня было сложно.

Судите сами: именно Большакову было дано открыть Общий закон Природы, который соединил природные, общественные и духовные процессы в единую глобальную систему «природа – общество – человек». Как пишет ученый в одной из своих многочисленных монографий: «… впервые удалось довести идеи Великих предшественников, идеи Русского Космизма до максимальной конструктивности и рассматривать их в терминах целей, достижением которых можно управлять». И далее: «Наличие общего закона циклического развития Жизни как космопланетарного явления, выраженного на ноосферном LT-языке, дает возможность представить глобальный кризис как единую LT-димензиальную причинно-следственную систему взаимовложенных кризисов с определенными периодами циклов и шагом масштабирования в системе «Космос – Земля – Биосфера – Человечество – Человек».

Одного этого открытия было бы достаточно, чтобы увековечить имя ученого Б.Е.Большакова на века. Но во всех его теоретических разработках всегда был космический размах, который присущ только мощному интеллекту. Именно поэтому, по всей вероятности, ему пришла идея создания Русского космического общества

(РКО) и он успел это сделать! Совсем недавно, 25 октября РКО исполнился год со дня создания и Борис Евгеньевич все это время принимал в его работе самое активное участие, несмотря на то, что болезнь уже давала о себе знать.

На мой взгляд, было бы хорошей памятью об академике Б.Е.Большакове присвоить Русскому космическому обществу его имя. Ибо он действительно достоин такой чести!

Л.С.Гордина, президент Ноосферной духовно-экологической Ассамблеи мира, доктор философии, кандидат технических наук, руководитель Совета по культуре РКО, заслуженный деятель культуры России

Прощание с Гением

Как это часто бывает, государство и широкая научная общественность узнают о своих научных героях после их смерти.

В ноябре 2018 года «вышел в соседнюю аудиторию» Борис Большаков. В «нашей аудитории» его уже не будет, но отечественная и мировая научная общественность знает, что в «соседней аудитории» профессор и академик Большаков будет продолжать творить, но, правда, уже в компланарной реальности.

Борис Евгеньевич Большаков своим переходом в компланарность пополнил отечественную научную «команду Гениев». Кто был в этой «команде»? Это люди, которые создавали (и продолжают создавать) «прорывной» потенциал мировой науки: Михаил Ломоносов, Дмитрий Менделеев, Константин Константинов, Николай Фёдоров, Сергей Подолинский, Александр Фридман, Константин Циолковский, Владимир Вернадский, Роберт Бартини, Абрам Алиханов, Сергей Королёв, Владимир Векслер, Николай Боголюбов, Бруно Понкековро, Андрей Сахаров, Илья Франк, Дмитрий Блохинцев, Александр Фок, Виталий Гинзбург, Побиск Кузнецов. Вот, теперь в этой «команде» и Борис Большаков...

Академические коллективы и научно-производственные предприятия Санкт-Петербурга и Северо-Запада, так же, как и других регионов России отдают должное вкладу в отечественную и мировую науку Гения Бориса Большакова.

Предлагаю учредить премию в формате Российской Академии Естественных Наук и академическую медаль Бориса Большакова. Эта инициатива, на наш взгляд, должна укрепить традиции научного поиска и побед для будущих поколений.

Сергей Глебович Афанасьев, Президент Государственного фонда развития Северо-Запада

О поэте науки жизни вечной

Поэт науки жизни вечной
Пел гимн природе млечного пути
И претворял потоки светлой мысли
В конструкты будущего мироустройства.

Ушёл в другой мир выдающийся представитель русской научно-философской и научно-технической школы. О его вкладе говорят научные регалии, труды, и главное - идеи, которые Борис Евгеньевич осмысливал и разрабатывал. Мне навсегда запомнилась классификация уровней интересов, целей, которую использует научная школа устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова: личные, организационные, институциональные, общественно-государственные, человечества. Борис Евгеньевич трудился на цели Человечества. На Земле проживают миллиарды человек, а людей такого масштаба всегда единицы. Творчество таких людей бесценно для будущих поколений. Познакомившись с биографией Б.Е. Большакова, можно убедиться в том, что он на жизненном пути прошёл все уровни целеориентации, поднялся на самый верхний уровень - цели и интересы Человечества в системе

«Природа-Общество-Человек» и подчинил свою жизнь, свою полезную мощность служению данному процессу.

Чтобы работать на уровне интересов Человечества нужно самому стать Человеком с большой буквы. Одно из важнейших качеств Б.Е. Большакова – человечность. Его открытость, желание всегда помочь, разглядеть лучшее в другом, усилить полезный потенциал другого человека, тем самым направив жизнь человека на служение общему закону природы. Это проявлялось в его отношении ко всем людям: студенту, коллеге, оппоненту. При том уровне величия знания и глубины мысли, которыми обладал Борис Евгеньевич, не могу вспомнить проявлений надменности, гордыни с его стороны. Он был по-настоящему человечен.

Вспоминая ушедших в мир иной, мы часто говорим о невосполнимой утрате. Однако рассеялась только его физическая энергия. При этом созданная им полезная мощность при жизни в разы больше мощности потери от его ухода. Именно в этом его пример всем нам, почему и зачем нужно жить, что и как нужно делать при жизни.

Наша грусть, тоска по человеку со временем пройдет. Время и пространство лечит многое. Наше состояние перейдёт в радость, счастье от того, сколько нам предстоит освоить, применить из его творческого наследия

для построения нового гармоничного будущего в XXI веке. Хотя основная часть жизни Бориса Евгеньевича прошла в XX веке, можно с уверенностью сказать, что сам он один из тех, кто заложил основы для устойчивого развития в XXI-XXII веках. Нам предстоит многое осмыслить и понять в его творчестве, и ещё больше сделать для воплощения светлых идей во имя сохранения и развития Жизни.

[LT] Любим Тебя.

Андрей Аркадьевич Головин, соучредитель РКО, директор Центра проектирования устойчивого развития институтов гражданского общества ГУУ

Слово о Б.Е. Большакове

Мое заочное знакомство с Борисом Евгеньевичем Большаковым произошло весной 2018 года.

Наше дистанционное общение продолжалось несколько месяцев, начиная с того момента, когда я вступил в Русское космическое общество, основателем которого и выступил Борис Евгеньевич.

Каждый телефонный разговор с ним был для меня целым событием! Слова Бориса Евгеньевича будто впечатывались в мое сознание, я постоянно мысленно повторял их и старался вникнуть в суть его идей, осмыслить перспективы их практического применения, которым Борис Евгеньевич уделял большое значение.

Тогда же, весной 2018 года, я прочел статью Б.Е. Большакова «Возможности технологического использования идеи антигравитации в проектировании устойчивого развития». То, что было написано в этой статье, произвело на меня очень сильное впечатление. По сути, там предлагается и, более того, теоретически обосновывается совершенно иной способ перемещений в околоземном и космическом пространстве. Этот способ, вероятно, будет иметь совершенно иное, значительно более эффективное соотношение веса полезной нагрузки к

стартовому весу космического носителя. Сегодня же вес полезной нагрузки самых современных средств ракетного выведения не превышает 2 % от веса ракеты-носителя. В очередном телефонном разговоре с Борисом Евгеньевичем я выразил свою полную поддержку этих идей и даже предложил свое реальное участие в этом проекте.

В октябре 2018 года Борис Евгеньевич сообщил мне, что в ближайшее время он будет встречаться с человеком, который выразил желание заниматься практической реализацией идеи гравилета. Я просил Бориса Евгеньевича включить меня в группу по постройке гравилета. К большому сожалению, эти планы при жизни Бориса Евгеньевича не были реализованы, но я уверен, что заложенные им теоретические основы послужат прочным фундаментом для создания реального летающего образца гравилета, что, в свою очередь, самым революционным способом изменит возможности человечества по освоению космического пространства. За этим способом преодоления земной гравитации я вижу будущее, и это будущее навсегда сохранит прочную связующую нить с ученым, внесшим в эту область науки неоценимый вклад, с Борисом Евгеньевичем Большаковым.

Борис Евгеньевич Большаков был и останется для меня на всю мою жизнь примером Человека, Учителя и Ученого. Будем же бережно хранить память об этом Человеке, который прошел свой жизненный путь достойно и весь свой труд, вплоть до последних дней своей жизни посвятил служению на благо всего Человечества.

В прошедшие после 17 ноября 2018 года дни, просматривая и перечитывая книги так внезапно ушедшего от нас Бориса Евгеньевича Большакова, я невольно поймал себя на мысли о том, что все это - не просто книги, а это - завещание Большого Ученого.

Завещание о том, чтобы мы, живущие, опираясь на фундамент добытых Борисом Евгеньевичем теоретических знаний, пытливо и настойчиво продолжили изучение этих еще мало познанных явлений и приблизились к созданию действующих образцов гравилетов - о которых он мечтал. Гравилетов, появление которых самым революционным образом раздвинет наши границы познания Вселенной. И сам термин «гравилет» - это название летательного аппарата, движение которого, основано на явлении антигравитации, о котором я много раз лично слышал от Бориса Евгеньевича и хорошо запомнил его.

Он планировал строить этот гравилет, искал людей, способных сделать это, и мы неоднократно обсуждали с ним практические вопросы этого плана. Поэтому, сейчас, я вижу свою роль в том, чтобы найти и привлечь к этому делу молодую и талантливую молодежь, и ежедневно делаю шаги в этом направлении.

Я верю, что наступит день и час, когда гравилет, основанный на теории Б.Е. Большакова, поднимется в небо и, преодолев земную гравитацию, выплывет в открытый Космос!

Я верю, что внутри этого корабля на видном месте будет фотография улыбающегося Бориса Евгеньевича и это будет самой лучшей ему наградой, всеобщим признанием его заслуг и вечной памятью!

Так не пожалеем же сил и умов своих и свершим то, что предначертано нам смыслом существования нашей человеческой цивилизации, то, что завещано нашим Другом и Учителем – Борисом Евгеньевичем Большаковым!

Бессонов А.В., Председатель Челябинского отделения РКО

Большаков Борис Евгеньевич – Победа над смертью

Борис Евгеньевич своей жизнью, поступками и учением одержал именно ту «победу над смертью», о которой говорил основатель школы Русского Космизма Иван Федоров. 17 ноября 2018 года он отправился в новое великое путешествие к большому Космосу, преодолев завесу тайны, откуда еще никто не возвращался.

Я убежден, что как продолжатели и ученики Бориса Евгеньевича, мы не должны унывать или считать эту дату трагической. Все мы до поры творим и боремся в видимом мире. Нам всем предстоит прорыв в еще неизведанное, таинственное и потому пугающее. Мы знаем об этом и, по совести, надо готовиться, как готовились бы к дальнему и трудному походу, плаванию. Откуда еще никто не возвращался. Как истинный космист, подчеркну ключевое слово «еще».

Провожая героев-первопроходцев, мы испытываем гордость, волнение, желаем им удачи и побед. Вспоминая павших на нетореных дорогах мироздания, мы не отчаиваемся, а даем обет держать их знамя, продолжить дело, преумножить подвиги. Так я прощаюсь и с Борисом Евгеньевичем. В добрый путь, дорогой товарищ и учитель.

Мы идем вперёд с надеждой заслужить своё место в сияющих рядах великих предков.

Победа над смертью в физическом смысле едва ли мыслима в силу извечных свойств материи. А вот пример Бориса Евгеньевича доступен всем. Без страха, без сомнений, мы идем навстречу любым испытаниям. Жизнь - это антигравитация. И тем больше эта сила, чем меньше мы связаны земными категориями и скорбями плоти. Тело боится боли, распадается, подчиняется законам материи. Но дух непобедим, безгранично могуч. Это дар, который у нас не отнять ни на этом свете, ни на том. Дар, которым щедро делился наш Профессор.

Возможность такой победы, эволюция разума, создание ноосферы – это закон развития жизни, о котором столько писал Борис Евгеньевич. Но закон, дойдя до своей высшей формы в человеке, утрачивает своё принудительное действие. Диалектика истории! Для человека – быть человеком в истинном смысле, это выбор. Победа над смертью – это выбор. Быть Со-творцом или потребителем – выбор. Сейчас, салютуя уходящему вдаль кораблю, мы тоже стоим перед выбором.

Бойцы Великой Отечественной на руинах Сталинграда обновляли свои клятвы сражаться до конца. В

самый темный час люди находили внутри решимость, волю и энергию для победы, для преображения. Полагаю, что уход Бориса Евгеньевича – это момент, когда мы, его соратники, члены РКО, должны и можем обновить свои клятвы. Клятвы о том, что ноосферное будущее наступит, что Космос будет покорен, что новый человек, которому по плечу эти свершения, будет воспитан. Что новое общество, формирующее таких людей - Империум Человека - будет построено. Мы никогда не останемся в стороне.

Зотов С.А., Член Президиума РКО

Я нашел настоящего соратника для дела всей жизни!

С Борисом Евгеньевичем я познакомился неслучайно - благодаря Божьему промыслу!

Борис Евгеньевич, был первым Ученым в России, который услышав мой доклад сказал: «Денис, я тоже этого хочу!». Для меня это было очень ценно - я нашел настоящего соратника для дела всей жизни!

Когда я впервые приехал в университет Дубна, еще находясь на кампусе, зайдя во внутрь, я был приятно удивлен тому обстоятельству, что несмотря на всю сугубо техническую направленность учебного заведения - Дубна всем своим видом вызывала у меня мысли о человеколюбии и созидании мира вокруг. Никогда еще такие чувства ни один ВУЗ у меня не вызывал.

Зайдя в кабинет Бориса Евгеньевича, я был еще больше удивлен! На стенах его просторного кабинета висели портреты целой плеяды лучших мыслителей Отечества и мира! Ни где я еще не видел, чтобы так окружали себя и чтили тех ученых и мыслителей, которых уже нет с нами в физическом мире, но мысли которых живы независимо от времени!

Благодаря своему неустанному труду, Борис Евгеньевич объединил не только невероятного потенциала

научно-технический задел, но и выдающийся коллектив единомышленников! Все это в совокупности и создавало ту самую ауру человеколюбия и природосообразного созидания мира вокруг нас, которая выходила далеко за рамки его кабинета! Теперь я пониманию, что Борис Евгеньевич был душой этого университета!

Борис Евгеньевич постоянно говорил, что он советуется с Побиском (Побиском Георгиевичем Кузнецовым). Это говорит о том, что Борис Евгеньевич верил и знал, что несмотря на то, что тот или иной человек ушел в мир иной, мы всегда можем к нему обратиться и получить ответ на наши вопросы и молитвы! Я тоже буду советоваться с Борисом Евгеньевичем и учить других студентов делать точно также!

Борис Евгеньевич, наше общее дело будет продолжено!

Царство Вам Небесное!

Шпотя Д.А., Председатель Молодёжного Совета РКО

Индивидуальное бессмертие

Мне посчастливилось попасть в последний набор магистрантов кафедры устойчивого инновационного развития государственного университета «Дубна», которую возглавлял Борис Евгеньевич Большаков.

Наше с ним знакомство состоялось многим ранее – два года назад, когда я стала посещать его лекции в качестве свободного слушателя. Тогда для меня приоткрылся совершенно новый мир. Удивительное качество Бориса Евгеньевича – раскрывать понятия и явления со стороны прикладных фундаментальных наук и «донаучного знания», как он его называл – совершенно очаровывали меня. Как человек творческий и порой чересчур идейный, мне было важно воспринимать интуитивное начало законов Природы, а не чистую физику явлений. Именно Борис Евгеньевич стал для меня путеводной звездой в формировании мировоззренческой научной парадигмы.

На занятиях Борис Евгеньевич одобрял, когда мы, его ученики, задавали вопросы. Высказывали аргументированное несогласие с тем или иным положением. Старались своим умом добраться до сути.

Был и у меня такой вопрос – неразрешимый внутренний конфликт. К сожалению, я так и не решилась

обсудить это с Борисом Евгеньевичем, потому как сочла это сугубо мировоззренческим аспектом. Но сейчас, учитывая обстоятельства, вопрос не стерпит больше молчания.

На одной из лекций Борис Евгеньевич говорил нам о Всемогуществе, состоящем из двух групп факторов: могу всё отдать (Любовь) и могу всё получить (независимость от времени – Бессмертие, независимость от пространства – Абсолютная свобода, независимость от пространства-времени – Абсолютное богатство). Все они являются атрибутами счастья человека.

Ни одно из положений не вызывало у меня внутреннего протеста, кроме Бессмертия. В качестве примера Борис Евгеньевич привёл нам феномен Хамбо Ламы - Даши-Доржо Итигэлова (1852-1927). Скажу лишь главное: этот человек остаётся живым по всем физическим показателям после 75 лет нахождения в закрытом саркофаге. Борис Евгеньевич участвовал в исследованиях, связанных с этим явлением, и неоднократно говорил нам, что человечество непременно должно достичь Бессмертия. Мой вопрос: «А разве сейчас оно не бессмертно?». Если речь об индивидуальном бессмертии физического тела, то во имя чего? Ведь именно скоротечность жизни и

неумолимый ход времени заставляют нас бороться, искать, прорываться.

Жизнь – это огонь. Одно пламя созидательно, другое – разрушительно. Может гореть долго и ровно, согревая приходящих к нему. Может пылать яркой вспышкой, подающей сигналы и привлекающей внимание. Может медленно тлеть, оставляя после себя угли, благодаря которым произрастет новая жизнь.

Искусственное создание Вечного Огня в виде множества неугасающих костров – это путь, который мне не понятен. Возможно, Борис Евгеньевич пояснил бы мне – зачем человеку индивидуальное физическое бессмертие.

Для меня же истинным Бессмертием является эстафета. Передача огня от одного к другому – бесконечно долго и далеко – с ясным пониманием, что именно этот акт и есть Жизнь. Борис Евгеньевич передал эстафету не одному десятку людей… И тем самым достиг Бессмертия. Индивидуального Идеологического Бессмертия.

Романова Д.Р., специалист Бюро Президиума РКО

На бессмертие друга и учителя

17 ноября 2018 года покинул этот мир мой друг и учитель - Большаков Борис Евгеньевич.

Ушёл в вечность не только Президент Русского Космического Общества, доктор технических наук, профессор, действительный член Российской академии естественных наук (РАЕН), руководитель Международной научной школы устойчивого развития имени П.Г.Кузнецова, заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития Государственного университета «Дубна». Не только блестящий учёный, творец, учитель, друг, соратник, единомышленник, муж, отец, дед, Человек без остатка посвятивший себя космическому явлению и проявлениям Жизни. Ушёл целый мир… Ушёл в вечность, чтобы остаться в бесконечности мыслей, дел и свершений его учеников и последователей.

Борис Евгеньевич, исследуя и объясняя вопросы эволюции жизни как космического явления, часто обращался к фундаментальному противоречию, которое является краеугольным камнем в мировоззренческом и философском представлении о смысле и сути Жизни. Он говорил так: «В жизни каждой страны, так же, как и в жизни каждого человека, бывают периоды расцвета и упадка. Любая конкретная живая система смертна. И только Жизнь

как космическое целое — геологически вечна. Существует противоречие между смертностью индивидуума и вечностью явлений Жизни».

В русской традиции и культуре такое противоречие снимается через дела, поступки и свершения человека. Человек живёт не здесь и сейчас. Он не ограничен биологической жизнью физического тела и его потребностями. Человек живёт всегда и везде. Человек жив столько, сколько живут плоды дел его жизни. Продолжительность его жизни измеряется плодами его трудов. Пользой, которую он принёс обществу. Детьми, рождёнными и воспитанными им, учениками, в которых он пророс своими мыслями, знаниями и идеями, родными, для которых он навсегда останется примером и идеалом, с которым будут себя соотносить родственники и потомки. Это и есть истинное бессмертие. Это и снимает противоречие между индивидуальной смертностью человека и вечностью Жизни как космическим явлением.

Борис Евгеньевич ушёл, оставив невероятно мощное наследие. Состоялся как муж и отец, как дедушка и учитель. Как друг, как учёный, как творец, как человек любящий Жизнь. Он часто говорил: «любовь – есть преобладание потребности отдать над потребностью взять…». Он

посвятил себя делу Жизни без остатка. Отдавал ей всего себя до последнего дня. Радовался ей и отождествлял себя, свои труды с непостижимой разумом человека космической эволюцией биосферы, с ноосферно-космическим её будущим.

«Познавая законы Природы, мы постигаем замысел Творца-Вселенной. Применяя их на практике, мы становимся Сотворцами» – учил он.

Наука развития Жизни, которой Борис Евгеньевич вслед за своим учителем и другом Побиском Георгиевичем Кузнецовым занимался несколько самых продуктивных десятилетий жизни, когда все накопленные знания и опыт вывели его на прорывные открытия и научные прозрения, станет надёжной опорой для многих, идущих по его стопам. Идеи Русского Космизма обрели в результате его научных изысканий максимальную степень конструктивизма. С опорой на Закон развития Жизни обрели качество целей, процессом достижения которых можно управлять. Всё величие и значимость его научных открытий и идей мы сможем оценить лишь с годами. Но уже сейчас ясно, что те заделы, которые он положил в основу нашего Общего Дела, позволят вести мощную, результативную работу всем тем,

кто соотносит себя с делом сохранения и эволюционного развития Жизни как космопланетарного явления.

Русское Космическое Общество, об идее создания которого Борис Евгеньевич мечтал многие годы и навсегда стал его первым Президентом – это тот механизм, который позволит воплотить в жизнь многие его идеи и планы, достигнуть поставленных целей.

Борис Евгеньевич Большаков будет с нами вечно. Мы продолжим его дело и разовьём идею Косматики, совершив прорыв в космическое будущее, воплотив в жизнь те смелые замыслы, которые породил наш учитель и вдохновитель!

Ученик и друг Бориса Евгеньевича Большакова, Алексей Алексеевич Гапонов.

Основные публикации профессора Большакова Б.Е. по фундаментальным и прикладным проблемам науки устойчивого развития

1. Большаков Б.Е. Формализованный естественный язык для описания социо-природных систем. – М., 1977.
2. Большаков Б.Е. (в соавторстве Л.Н. Вдовиченко) Проблема моделирования международных экономических отношений в терминах физически измеряемых величин//Труды международного конгресса «Теория и практика экономики и политики». – М., 1979. – с. 33-42.
3. Bolschakov B., Vdovichenko L. Problemas de simulascian de las relaciones internacianales en las terminas de magnituges fisicamente mensurables. XI Congreso mundial de la Asociacion Internacional de la Ciecia Politika. – M., 1979.
4. Большаков Б.Е. (в соавторстве С. Федоров) Закономерности развития в системе общество – природа. – М.: МГУ, 1983.
5. Большаков Б.Е. (в соавторстве Е.П. Сивоконь) Энергетические аспекты моделирования развития в системе общество – природа//Природные ресурсы. – М., 1987.

6. Большаков Б.Е. (в соавторстве А.Л. Гуревич) Динамическое моделирование природозащитных систем//Вестник Института ценообразования Госкомцен СССР. – М., 1988.
7. Большаков Б.Е. (в соавторстве С. Евтеев) Планетарные последствия ядерного омницида. – М., 1989.
8. Большаков Б.Е. Теория и методология взаимодействия в системе природа – общество – человек. – М.: ВИНИТИ, 1989.
9. Большаков Б.Е. Законы сохранения и изменения в биосфере – ноосфере. – М.: ВНИИСИ, 1990.
10. Большаков Б.Е. (в соавторстве В.В. Минин) Взаимосвязь вещественных, энергетических и информационных мер в устойчиво неравновесных биотехносоциальных структурах. – М.: ВНИСИ АН СССР, 1991.
11. Большаков Б.Е. Залогово-гарантийный механизм: понятие, структура и функционирование. – Дубна: ОИЯИ, 1998.
12. Большаков Б.Е. Возможность реализации программных задач устойчивого развития в малых интеллектуально развитых городах//Вестник

Международного университета природы, общества и человека «Дубна»: вып. № 3. – Дубна: МУПОЧ, 1999.

13. Большаков Б.Е.Теория развития системы общество – природная среда с использованием измеримых величин: автореферат докторской диссертации. – Москва – Дубна: РАГС, 2000.
14. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов, П.Г. Кузнецов) Система природа-общество-человек: устойчивое развитие. – М.: ВНИИгеосистем – МУПОЧ, 2000. – 392 с.
15. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов) Начала теории устойчивого развития в системе природа – общество – человек//Вестник Международного университета природы, общества и человека «Дубна»: вып. № 2. – Дубна: МУПОЧ, 2000.
16. Большаков Б.Е (в соавторстве О.Л. Кузнецов) Кузнецов П.Г.: жизнь и идеи. – Дубна: МУПОЧ, 2000.
17. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов, П.Г. Кузнецов) Устойчивое развитие: синтез естественных и гуманитарных наук. – Дубна: МУПОЧ, 2001. – 282 с.
18. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов) П.Г. Кузнецов и проблема устойчивого развития Человечества в системе природа – общество – человек:

доклад на Международном конгрессе, посвященном памяти П.Г.Кузнецова (январь 2001). – М., 2001.

19. Большаков Б.Е. Закон природы или как работает Пространство – Время. – Москва – Дубна: РАЕН – МУПОЧ, 2002. – 265 с.
20. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов) Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: учебное пособие. – Санкт-Петербург – Москва – Дубна: Гуманистика, 2002. – 616 с.
21. Bolshakov B.E., Kuznetsov O.L. Sustainable development: natural and scientific principles. – St. Petersburg – Moscow – Dubna, 2002 – 639 p.
22. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов) Как измерить устойчивое развитие//Вестник МУПОЧ. – Дубна: МУПОЧ, 2003.
23. Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: страна вчера – сегодня – завтра)// [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2004.
24. Большаков Б.Е. Почему несмотря на огромные усилия не удается переломить негативных тенденций и перейти к устойчивому развитию//Вестник РАЕН: вып. №6. – М.: РАЕН, 2004.

25. Большаков Б.Е. (в соавторстве Д.А. Полынцев) Методология моделирования устойчивого развития//Наука и промышленность: вып. №9. – М.: Мобиле, 2005.
26. Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: идолы и идеалы) [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2005.
27. Большаков Б.Е. Ценности и идеалы социальных групп РФ, методы оценки их влияния на безопасность и устойчивое развитие страны: отчет в Совет безопасности РФ [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2005.
28. Большаков Б.Е. LT-геном [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2005.
29. Большаков Б.Е. Применения теории устойчивого развития//Сборник научных трудов НГПУ. – Новосибирск: НПГУ, 2005.
30. Большаков Б.Е. (научный редактор) Сборник научных трудов кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна» [Электронный ресурс], режим доступа http://www.uni-

dubna.ru/departments/sustainable_development/Portal/collected_articles_2007/, свободный. – 2007. – 287 с.

31. Большаков Б.Е. LT-система человека [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2007.
32. Большаков Б.Е., Петров А.Е. Тензорные методы и измерители гармонизации в системе «человек—общество—природа». РАЕН, Университет Дубна, 2007 г. – 115 с. НШ-ст04/2007.
33. Большаков Б.Е. (научный редактор) Устойчивое развитие: наука и практика/Н.А.Искаков. – М.: РАЕН, 2008. – 466 с.
34. Большаков Б.Е. Системы жизнеобеспечения для устойчивого развития: прорывные идеи и технологии [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2008.
35. Большаков Б.Е. (в соавторстве С.А. Рябкова) 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.yrazvitie.ru, свободный.

36. Большаков Б.Е. Демократический конструктор будущего (в соавторстве О.Л. Кузнецов, С.А. Рябкова)//Интерфакс Казахстан от 06.10.2009 [Электронный ресурс], режим доступа www.interfax.ru, свободный.– 2009.
37. Большаков Б.Е. Как прорвать круг кризисов//Человек. Энергия. Атом: том № 1 (3). – М., 2009.
38. Большаков Б.Е. Мировой кризис и стратегия устойчивого развития//Вестник РАЕН: том 9 № 3. – М.: РАЕН, 2009.
39. Большаков Б.Е. Новая парадигма развития//Казахстанская правда №35-37 (25779-25781). – Астана, 2009.
40. Большаков Б.Е. Новый валютный порядок (в соавторстве О.Л.Кузнецов)//Интерфакс Россия от 10.03.2009 [Электронный ресурс], режим доступа www.interfax.ru, свободный. – 2009.
41. Большаков Б.Е. Анализ критики Ф. Энгельса взглядов С.А. Подолинского//В книге Н.А.Искакова Устойчивое развитие: наука и практика. – М.: РАЕН, 2009.

42. Большаков Б.Е. (главный редактор) Международный электронный научно-образовательный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика (периодическое издание) [Электронный ресурс], режим доступа www.yrazvitie.ru, свободный, 2009 – н.в.
43. Большаков Б.Е. (председатель редакционного совета) Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление (периодическое электронное научное издание) [Электронный ресурс], режим доступа www.rypravlenie.ru, свободный, 2009 – н.в.
44. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов) Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний//Вестник РАЕН: том 10 № 3. – М.: РАЕН, 2010. – с. 3 – 9.
45. Большаков Б.Е. (в соавторстве Е.Ф. Шамаева) Научно-методические основы управления новациями с использованием пространственно-временных величин //Системный анализ в науке и образовании: вып. №1, 2010. - [Электронный ресурс], режим доступа: www.sanse.ru, свободный. – 16 с.

46. Большаков Б.Е. (в соавторстве Е.Ф. Шамаева) Теоретические основания управления новациями с использованием пространственно-временных величин// Материалы IV Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве» (20-23 апреля 2010 г.): том 2 – Орел: ОГТУ. – с. 181 – 187.
47. Большаков Б.Е. История и методология науки: учеб. -мет. пособие//Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов http: window.edu.ru/window/library (Рег. № 63289/04-2010), 2010.
48. Большаков Б.Е. Механизмы проектного финансирования устойчивого развития социально-экономических систем: учеб. -мет. пособие //Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов http: window.edu.ru/window/library (рег. № 63284/04-2010), 2010.
49. Большаков Б.Е. Научная экспертиза проектов устойчивого развития социо-природных систем: учеб. -мет. пособие //Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов http:

window.edu.ru/window/library (Рег. № 63285/04-2010), 2010.

50. Большаков Б.Е. Современные проблемы науки: учеб. -мет. пособие //Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов http: window.edu.ru/window/library (Рег. № 63288/04-2010), 2010.
51. Большаков Б.Е. Теория и методология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учеб. -мет. пособие //Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов http: window.edu.ru/window/library (Рег. 63286/04-2010), 2010.
52. Большаков Б.Е. Технологические основы управления региональным и отраслевым устойчивым инновационным развитием с использованием измеримых величин: учеб.-мет. пособие//Интернет-портал «Научная школа устойчивого развития» [Электронный ресурс] (гос. регистрация № 0220712064, регистрационное свидетельство в ФГУП НТЦ «Информрегистр» №11265 от 11.10.2007), режим доступа: http://lt-nur.uni-dubna.ru, свободный.

53. Большаков Б.Е. Технология проектирования устойчивого развития социо-природных систем: учеб.-мет. пособие //Электронная библиотека системы Федеральных образовательных порталов http: window.edu.ru/window/library (Рег. № 63287/04-2010). 2010.
54. 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.rypravlenie.ru, свободный.
55. 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.yrazvitie.ru, свободный.
56. 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.

57. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов) Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 6 №4 (9) [Электронный ресурс], режим доступа www.rypravlenie.ru, свободный.– 2010.
58. Большаков Б.Е. (научный редактор) Стратегия устойчивого развития: прорывные идеи и технологии/Н.А.Искаков// [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2010.
59. Большаков Б.Е. Устойчивое развитие – это очень просто …: доклад на Международной Научной школе «Проектное управление устойчивым развитием» (сентябрь 2010) [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2010.
60. Большаков Б.Е. Научная школа устойчивого развития: доклад на Международной Научной школе «Проектное управление устойчивым развитием» (сентябрь 2010) [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2010.

61. Большаков Б.Е. Комплекс прорывных технологий: «Ноосферное управление глобальным устойчивым развитием» [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2011.
62. Complex of the Advanced Technologies: «Noosphere Management of Global Sustainable Development» [Electronic resource], access mode: http//lt-nur@uni-dubna.ru, free. – 2011.
63. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I Введение. – М.: РАЕН, 2011.
64. Большаков Б.Е. Исследование взаимосвязи понятий «физическая монада» М.В. Ломоносова и «духовная монада» Г.Лейбница: доклад на Международной Интернет-конференции, посвященной 300-летию со дня рождения выдающегося русского ученого М.В. Ломоносова (апрель 2011) [Электронный ресурс], режим доступа http//lt-nur@uni-dubna.ru, свободный. – 2011.
65. Большаков Б.Е. (в соавторстве О.Л. Кузнецов) Развитие натурфилософских идей М.В.Ломоносова в Научной школе устойчивого развития//Вестник РАЕН: том 11 №3. – М.: РАЕН, 2011.

66. Большаков Б.Е. Исследование взаимосвязи понятий «физическая монада» М.В. Ломоносова и «духовная монада» Г. Лейбница//Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика: вып. 2 (7), 2011. - [Электронный ресурс], режим доступа: www.yrazvitie.ru, свободный.
67. Большаков Б.Е. (в соавторстве Е.Ф. Шамаева) Мониторинг и оценка новаций в проектировании устойчивого инновационного развития с использованием измеримых величин//Научно-технические ведомости СПбГПУ: вып. №5. – Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2011.
68. Большаков Б.Е. (в соавторстве Е.Ф. Шамаева) Управление новациями в интересах устойчивого инновационного развития//Вестник РАЕН: том 11 №4. – М.: РАЕН, 2011.
69. Большаков Б.Е. (в соавторстве Л.С. Гордина) Устойчивое развитие и Ноо-Конституция человечества// Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика: вып. 2 (7), 2011. - [Электронный ресурс], режим доступа: www.yrazvitie.ru, свободный.

70. Большаков Б.Е. Введение в науку устойчивого развития//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 7 №2 (11). – [Электронный ресурс], режим доступа www.rypravlenie.ru, свободный.– 2011.
71. Большаков Б.Е. Система универсальных мер-законов в науке устойчивого развития//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 7 №4 (13). – [Электронный ресурс], режим доступа www.rypravlenie.ru, свободный.– 2011.
72. Большаков Б.Е. Фундаментальные и прикладные проблемы управления устойчивым развитием// Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление: том 7 №3 (12). – [Электронный ресурс], режим доступа www.rypravlenie.ru, свободный.– 2011.
73. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Инженерия устойчивого развития. – М.: РАЕН, 2012. – 507 с. ISBN 978-5-94515-134-5.
74. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Мониторинг и оценка новаций: формализация задач в проектировании регионального устойчивого инновационного развития. – Palmarium Academic Publishing (Германия), 2012. – 219 с.

75. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Системный анализ методов проектирования и управления устойчивым развитием //Интернет-журнал Науковедение. 2012. № 4 (13). С. 9.
76. Большаков Б.Е. Общая схема проектирования системы ценностей и идеалов субъектов устойчивого развития // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2012. № 1 (8). С. 1-19.
77. Большаков Б.Е. Русский космизм и научная школа устойчивого развития: глобальные научные инициативы // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2012. Т. 8. № 3 (16). С. 73-104.
78. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Результаты второй международной конференции по фундаментальным проблемам устойчивого развития в системе "природа - общество - человек" // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2012. Т. 8. № 3 (16). С. 1-23.
79. Большаков Б.Е. Общая типология идеалов и ценностей субъектов устойчивого развития в универсальном LT-измерении //Устойчивое инновационное развитие:

проектирование и управление. 2012. Т. 8. № 2 (15). С. 1-31.

80. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Проектирование регионального устойчивого инновационного развития на разных уровнях объектов управления //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2012. Т. 8. № 1 (14). С. 67-88.
81. Большаков Б.Е., Сальников В.Г. Проблема соизмерения безопасности и устойчивого развития на основе общих законов природы: идолы и идеалы //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2012. Т. 8. № 1 (14). С. 20-66.
82. Большаков Б.Е., Скорняков А.В. Устойчивое развитие И НОО-Конституция человечества // Уровень жизни населения регионов России. 2012. № 9 (175). С. 31-33.
83. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л., Скорняков А.В. Устойчивое развитие, НОО-конституция и антихрематические технологии //Вестник РАЕН. 2012. Т. 12. № 4. С. 3-9.
84. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Управление новациями: проектирование систем устойчивого инновационного

развития. —Lambert Academic Publishing (Германия), 2013. — 301 с.

85. Большаков Б.Е. Информационно-методические материалы по проектированию регионального устойчивого инновационного развития. / Большаков Б.Е, Шамаева Е.Ф., Попов Е.Б. — Дубна: Научная школа устойчивого развития, 2013. – 20 с.
86. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. русский космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие. //Вестник РАЕН. 2013. Т. 13. № 1. С. 3-21.
87. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Русский космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие // Энергетическая политика. 2013. № 1. С. 3-14.
88. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Русский космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2013. Т. 9. № 1 (18). С. 1-36.
89. Большаков Б.Е. Комплекс прорывных технологий ноосферного управления глобальным и региональным устойчивым инновационным развитием //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2013. Т. 9. № 2 (19). С. 29-47.

90. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Возможности и перспективы реализации базы новаций и инноваций в области жизнеобеспечения и устойчивого инновационного развития //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2013. Т. 9. № 3 (20). С. 1-15.
91. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Русский космизм: ноосферная парадигма опережающего устойчивого развития. Глобальная научная инициатива // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2013. Т. 9. № 3 (20). С. 42-70.
92. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Основы математической модели мониторинга новаций в проектировании устойчивого развития на основе естественнонаучных мер, показателей и критериев // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2013. Т. 9. № 4 (21). С. 36-58.
93. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Механизм защиты инвестиций от рисков реализации новаций и неэффективного планирования развития //Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2013. № 2 (11). С. 14-36.

94. Bolshakov B.E., Shamaeva E.F. Development and visualization of regional natural-science indicators and geographical models for sustainable development // International Journal of Advanced Studies. 2013. Т. 3. № 2. С. 4-22. 2
95. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. К юбилею академика В.И. Вернадского: русский космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие устойчивое развитие // Современные производительные силы. 2013. № 3. С. 146-169.
96. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Создание математических моделей для интегральной оценки национальной устойчивости и общественных возможностей с использованием временных значений // Международный академический журнал Российской академии естественных наук. 2013. № 4. С. 80-91.
97. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Реализация единого научно-технического комплекса в управлении устойчивым развитием // Деловая слава России. 2013. № 5 (43). С. 44-46.
98. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Мировоззрение устойчивого развития: учеб. пособие. – М.: РАЕН:

Дубна: Ун-т «Дубна», 2013. – 221 с.: илл., табл. ISBN 978-5-94515-139-0 (РАЕН).

99. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. П.Г. КУЗНЕЦОВ и проблема устойчивого развития человечества в системе "природа - общество - человек" // Вестник РАЕН. 2014. Т. 14. № 4. С. 26-34.
100. Большаков Б.Е., Попов Е.Б. Опыт проведения междисциплинарных деловых игр по тематике устойчивого развития // Вестник РАЕН. 2014. Т. 14. № 4. С. 35-40.
101. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Ноосферные законы и модель глобального устойчивого развития реализация ноосферного научно-технического комплекса в управлении устойчивым развитием // Уровень жизни населения регионов России. 2014. № 1 (191). С. 90-97.
102. Большаков Б.Е. Проблема меры мировой резервной валюты в экономике // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2014. Т. 10. № 1 (22). С. 18-36.
103. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. П.Г. Кузнецов и проблема устойчивого развития человечества в системе "природа - общество - человек" (доклад на

международной научной конференции) // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2014. Т. 10. № 2 (23). С. 1-28.

104. Большаков Б.Е. Проблема инженерии знаний о законах устойчивого развития жизни как космопланетарного явления // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2014. Т. 10. № 3 (24). С. 1-34.

105. Большаков Б.Е. Контуры системной реализации ноосферной стратегии устойчивого развития в условиях особого периода жизни страны и мира // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2014. Т. 10. № 4 (25). С. 53-83.

106. Большаков Б.Е. Введение в научную программу исследований фундаментальных свойств времени-пространства на примере феномена Итигэлова // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2014. № 2 (13). С. 43-81.

107. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., Шевенина Е.В. Сетевая модель проектного управления устойчивым инновационным развитием региона и предприятия с использованием естественнонаучных измерителей.

формализация задач // Наука Красноярья. 2014. Т. 3. № 2. С. 40-78.

108. Kuznetsov O.L., Bolshakov B.E. Russian cosmism, global crisis and noosphere paradigm of sustainable development//European Journal of Philosophical Research. 2014. № 1 (1). С. 21-43.

109. Большаков Б.Е. Проектное управление устойчивым инновационным развитием: теория, методология, технология: учеб. пособие / Б. Е. Большаков. — М.: РАЕН; Дубна: Междунар. ун-тприроды, о-ва и человека «Дубна», 2014. — 425 с.: илл., табл.

110. Bolshakov B.E., Shamaeva E.F., Popov E.B. Interdisciplinary business games on sustainable development: theoretical foundations and prospects of implementation // В сборнике: MINER'S WEEK - 2015 REPORTS OF THE XXIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM. 2015. С. 312-319.

111. Bolshakov B.E. Complex of the advanced technologies for noosphere management of global and regional sustainable innovative development // В сборнике: MINER'S WEEK - 2015 REPORTS OF THE XXIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM. 2015. С. 319-329.

112. Большаков Б.Е. Ноосферно-евразийская модель образования как основа устойчивого развития // В сборнике: Ноосферное образование в евразийском пространстве Санкт-Петербург, 2015. С. 138-148.
113. Большаков Б.Е., Куков В.И., Курсакин С.И. Исследование многомерного пространства-времени и эволюции реального мира: LT-подход (программа исследований) // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2015. Т. 11. № 1 (26). С. 1-23.
114. Большаков Б.Е. Проектология как идеологическая основа образования в области проектного управления устойчивым развитием // Устойчивое инновационное развитие.
115. Большаков Б.Е. Введение в LT-философию (презентация доклада на IV Международных системономических чтениях, г. Севастополь, 25 апреля 2015 г.) // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2015. Т. 11. № 2 (27). С. 26-41.
116. Большаков Б.Е. Проектирование финансовой системы будущего ноосферного мира на основе единой системы многомерных пространственно-

временных мер-законов // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2015. Т. 11. № 3 (28). С. 100-123.

117. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Проектное управление устойчивым инновационным развитием как методологическая база повышения эффективности производства в условиях глобальных вызовов, рисков и угроз // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2015. № 1 (14). С. 11-21.
118. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Мировоззрение устойчивого развития (учебник) // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 1-1. С. 43-44.
119. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе "природа–общество–человек" (учебник) //Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 1-1. С. 47-48.
120. Большаков Б.Е. Феномен Итигэлова и проблема исследования фундаментальных и прикладных свойств пространства-времени. часть 1. феномен Итигэлова и

философско-методологическая постановка проблемы // Пространство и Время. 2015. № 3 (21). С. 75-85.

121. Большаков Б.Е. Феномен Итигэлова и проблема исследования фундаментальных и прикладных свойств пространства-времени. Часть 2. Закон природы и феномен Итигэлова на едином языке пространственно-временных величин // Пространство и Время. 2015. № 4 (22). С. 93-105.

122. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Введение в проблему измерения глобального и регионального устойчивого инновационного развития // Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 2 (27). С. 9.

123. Большаков, Б.Е. Региональное устойчивое инновационное развитие: технология проектирования и управления: учебное пособие / Б.Е. Большаков, Е.Ф. Шамаева. — Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2016. — 330 с.

124. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Проектное управление устойчивым инновационным развитием: мировоззрение. наука. практика // В сборнике: Теория и практика приоритетных научных исследований сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 4-х частях. 2016. С. 25-26.

125. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Устойчивое развитие и наука проектирования космического будущего в мировой системе: "планетарная жизнь -человек - человечество - космос" часть i// Вестник РАЕН. 2016. Т. 16. № 5. С. 68-80.
126. Большаков Б.Е. Комплекс прорывных технологий ноосферного управления глобальным и региональным устойчивым инновационным развитием // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 3. С. 228-243.
127. Большаков Б.Е., Куков В.И., Курсакин С.И. Осознание фундаментальной аксиоматики науки конструирования космического будущего или аксиоматика научной теории единого многомерного пространственно-временного мира //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. № 1. С. 23.
128. Большаков Б.Е., Шевенина Е.В. Методологические основания измерения, системного анализа и управления устойчивым развитием сложных систем // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. Т. 12. № 1 (30). С. 1-16.

129. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е., Гапонов А.А. Проектно-ориентированная методология реформирования общественно-государственной системы России на основе идеологии развития жизни как космопланетарного явления // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. Т. 12. № 2 (31). С. 1-25.
130. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Система естественнонаучных индикаторов устойчивого инновационного развития на примере России и Республики Казахстан // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. Т. 12. № 2 (31). С. 67-88.
131. Большаков Б.Е., Куков В.И., Курсакин С.И. Введение в начала науки конструирования космического будущего // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. Т. 12. № 3 (32). С. 1-28.
132. Большаков Б.Е., Куков В.И., Курсакин С.И. Осознание фундаментальной аксиоматики науки конструирования космического будущего, или аксиоматика научной теории единого многомерного пространственно-временного мира. Часть 1. //

Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. Т. 12. № 3 (32). С. 29-63.

133. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Устойчивое развитие и наука проектирования космического будущего мировой системы "планетарная жизнь - человек - человечество - космос" (постановка проблемы и возможное решение) // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. Т. 12. № 4 (33). С. 1-36.

134. Большаков Б.Е. Робкая попытка осознать начала науки проектирования космического будущего мировой системы // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2016. Т. 12. № 4 (33). С. 197-229.

135. Большаков Б.Е. Словарь донаучных, субъективных, чувственных образов и смыслов интуитивных, культурно-генетических и космических слов, терминов и понятий// Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2016. № 2 (17). С. 166-180.

136. Большаков Б.Е., Куков В.И., Курсакин С.И. Система базовых терминов, понятий и законов научной теории единого многомерного пространственно-временного

мира //Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2016. № 2 (17). С. 9-38.

137. Большаков Б.Е., Шевенина Е.В. Методологические принципы бездефектного управления безопасностью и развитием территориальных и производственных систем //Интернет-журнал Науковедение. 2016. Т. 8. № 2 (33). С. 13.

138. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Естественнонаучные меры стоимостии производительности общественного трудав региональном управлении устойчивым развитием // Вопросы территориального развития. 2016. № 4 (34). С. 6.

139. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., Анисимова Т.А. Научная школа устойчивого развития: наука и практика// Наука и Мир. 2016. Т. 3. № 5 (33). С. 16-21.

140. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Устойчивое развитие и наука проектирования космического будущего в мировой системе: «планетарная жизнь -человек - человечество –космос // Природа. Общество. Человек. 2016. № 4. С. 20.

141. Большаков Б.Е. Система организационного планирования и управления СКАЛАР // В сборнике: Education & Science - 2017 Материалы IV

Международной научно-практической конференции для работников науки и образования. Научные редакторы: Е.Ю. Бобкова, Т.А. Магсумов, Я.А. Максимов. 2017. С. 25-27.

142. Большаков Б.Е., Бутцев В.С., Гусев Б.В. Глобальные тенденции технологического развития и прорывные технологии в ядерной энергетике // В сборнике: Современные задачи инженерных наук сборник научных трудов VI-ого Международного научно-технического Симпозиума «Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии СЭТТ - 2017». 2017. С. 210-218.

143. Большаков Б.Е. Проблема устойчивого развития человечества через призму открытий П.Г. Кузнецова // В сборнике: Ноосферизм - новый путь развития посвящается 80-летию Александра Ивановича Субетто: коллективная научная монография. В 2-х кн.. 2017. С. 324-365.

144. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Моделирование параметров устойчивости биосферына примере заповедников // Устойчивое развитие горных территорий. 2017. Т. 9. № 3 (33). С. 268-280.

145. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Космическая роль Арктики и проектирование будущего в условиях особого периода // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2017. Т. 13. № 1 (34). С. 16-37.
146. Большаков Б.Е. Алгоритм связи LT-языка с другими языками естественных и гуманитарных наук //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2017. Т. 13. № 1 (34). С. 38-59.
147. Большаков Б.Е. Универсальный ноосферный LT-язык для точного описания качеств генома и общих законов жизни в единой многомерной пространственно-временной системе координат вселенной // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2017. Т. 13. № 3 (36). С. 43-67.
148. Большаков Б.Е. Почему и зачем создано Русское космическое общество (РКО): историческая справка, о корнях РКО, предназначение РКО // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2017. Т. 13. № 4 (37). С. 1-29.

149. Большаков Б.Е. Русское космическое общество. стратегия становления: наше общее дело // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2017. Т. 13. № 4 (37). С. 92-108.
150. Большаков Б.Е., Бутцев В.С., Гусев Б.В. Глобальные тенденции технологического развития и прорывные технологии в ядерной энергетике // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2017. № 2 (19). С. 1-11.
151. Большаков Б.Е. Общий закон сохранения ритмоциклического развития жизни и перспективы его применения в решении нестандартных задач конструирования ноосферно-космического будущего // Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2017. № 2 (19). С. 67-93.
152. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Устойчивое развитие: вчера - сегодня - завтра. Проблема измерения // Интернет-журнал Науковедение. 2017. Т. 9. № 4. С. 58.
153. Bolshakov B.E., Petrov A.E. Algorithms of multidimensional space and time values interrelation the in system of LT dimension coordinates BY B. Brown, R.O. Bartini, P.G. Kuznetsov //Journal of Engineering and Applied Sciences. 2017. Т. 12. № S3. С. 6620-6627.

154. Bolshakov B.E., Petrov A.E., Gaponov A.A., Shamayeva E.F. Natural value and basic cost of minerals assessment technique // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2017. Т. 12. № S4. С. 6815-6820.
155. Шамаева Е.Ф. Формализация задач мониторинга и оценки новаций в проектировании регионального устойчивого инновационного развития: диссертация ... кандидата технических наук: 05.13.01 / Шамаева Екатерина Федоровна; [Место защиты: Междунар. ун-т природы, общества и человека "Дубна"]. - Дубна, 2012. - 148 с. : ил. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки). OD 61 12-5/2335.
156. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., Гапонов А.А., Ноосферно-космическое устойчивое развитие: мотивация и замысел евразийского стандарта образования в условиях глобальных кризисов, вызовов и угроз// Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика: вып. 2 (21), 2018. - [Электронный ресурс], режим доступа: www.yrazvitie.ru, свободный.
157. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Методология проектирования и выбор альтернатив развития на

примере сложных региональных систем // Естественные и технические науки. 2018. № 10 (124). С. 162-172.

158. Большаков Б.Е., Кнауб Р.В., Шамаева Е.Ф., Игнатьева А.В. Энергоэкология катастроф как новое направление в науке устойчивого развития //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2018. Т. 14. № 1 (38). С. 1-31.
159. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Разработка математических моделей интегральной оценки устойчивости развития и социального могущества стран мира с использованием измеримых пространственно-временных величин //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2018. Т. 14. № 3 (40). С. 18-34.
160. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е., Гапонов А.А., Проектно-ориентированная методология реформирования общественно-государственной системы России на основе идеологии развития жизни как космопланетарного явления // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». том 12 № 2

(31), 2016- [Электронный ресурс], режим доступа: www.rypravlenie.ru, свободный.

161. Большаков Б.Е. Шамаева Е.Ф. Научная экспертиза проектов устойчивого развития сложных систем: учеб. пособие / Б.Е. Большаков, Е.Ф. Шамаева. — Дубна: Государственный университет «Дубна», 2018. — 210 с.: илл., табл. ISBN 978-5-905527-26-5.

162. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г. Синтез междисциплинарных знаний и устойчивое развитие в системе Пространство — Время. — М.: Издательство Русского Космического Общества, 2018. — 276 с.: ил.

163. Bolshakov B.E., Petrov A.E., Gaponov A.A., Shamayeva E.F. Nnatural value and basic cost of minerals assessment technique //Journal of Engineering and Applied Sciences. 2017. Т. 12. № S4. С. 6815-6820.

164. Bolshakov B.E., Shamaeva E.F., Popov E.B., Medvedev A.N. MODELING OF BIOSPHERE SUSTAINABILITY PARAMETERS FOR NATURE RESERVES//В сборнике: AIP Conference Proceedings Сер. "International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics, ICNAAM 2017" 2018. С. 440008.

165. Большаков Б.Е. Антигравитиция на универсальном LT-языке и возможности ее использования в ракетном и неракетном космоплавании: научная монография. – СПБ.: РКО, 2018. – 48 с.: илл., табл.
166. Большаков Б.Е. Антигравитация на универсальном LT-языке и возможности ее использования в ракетном и неракетном космоплавании //Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2018. Т. 14. № 1 (38). С. 167-229.
167. Большаков Б.Е. Возможности технологического использования идеи антигравитации в проектировании устойчивого развития//Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2018. Т. 14. № 2 (39). С. 13-38.

Выпускники кафедры устойчивого инновационного развития государственного университета «Дубна»

Заведующий кафедрой и научный руководитель образовательной программы кафедры (2002 – 2018 гг.) – доктор технических наук Большаков Борис Евгеньевич

№ п/п	Ф.И.О	Образовательная программа	Область научных интересов, выпускная работа
1.	Анисимова Татьяна Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование, разработка и реализация интерактивных методик обучения и формирования мировоззрения устойчивого развития для школьников, студентов и специалистов
2.	Антонова Антонина Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Технологическое обеспечение функций мониторинга, оценки и реализации объектов управления в области жилья
3.	Антонова Елена Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Гармонизация современных подходов для изменения нерациональных структур производства и потребления в условиях глобализации
4.	Анциферова Полина Алексеевна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития	Организация курсов повышения квалификации в области устойчивого инновационного развития с

		Университета «Дубна»	использованием Интернет-технологий
5.	Баринов Александр Владимирович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Инновационное проектирование устойчивого развития наукограда на примере г.Дубна
6.	Барсукова Ирина Николаевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Управление мотивацией в малом коллективе
7.	Баршева Джиргала Баатровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование, разработка и возможности реализации системы учета и анализа параметров качества жизни на основе формализованного принципа устойчивого развития
8.	Бахтина Ирина Игоревна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Механизм повышения производительности труда и возможности его реализации на примере Актюбинской области Республики Казахстан
9.	Бегеева Айнагуль Утегеновна	Магистр по направлению Системный анализ и управление, программа «Системный анализ и управление устойчивым	Разработка и реализация модели качества жизни населения «умных городов» на примере города Астана Республики Казахстан

		развитием сложных систем»	
10	Беляков Дмитрий Сергеевич	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Инновационные технологии в области страхования времени активной жизни человека
11	Берестова Мария Анатольевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Проектное управление качеством продукта на примере влияния питьевой воды на здоровье человека
12	Болдина Евгения Викторовна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Ребрендинг идей устойчивого инновационного развития в Интернет-среде по средствам создания спецкурса на русском и английском языках
13	Ван-дин-Шин Оксана Анатольевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Проблемы управления устойчивым развитием на примере Дальневосточного Федерального округа
14	Василюк Надежда Николаевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Управление здоровьем в системе человек – окружающая среда
15	Вороновская Ирина Николаевна	Магистр Менеджмента по программе	Анализ эффективности дистрибьюторской деятельности с

		«Проектное управление устойчивым развитием»	использованием методов проектного управления устойчивым развитием (на примере ООО «Аксиома»)
16	Вороновская Юлия Николаевна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Анализ спроса и предложения для профессиональных курсов повышения квалификации
17	Ганина Анастасия Игоревна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Разработка организационного механизма управления устойчивым развитием объектов оздоровительного туризма в России
18	Ганыш Сергей Михайлович	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Интернет-технологии реализации новаций
19	Гапонов Алексей Алексеевич	Магистр по направлению Системный анализ и управление, программа «Системный анализ и управление устойчивым развитием сложных систем»	Системный анализ интеллектуальных ресурсов для информационной поддержки образовательной и научной деятельности в области устойчивого развития
20	Генс Евгений Владимирович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление	Совершенствование системы оплаты труда с использованием мощностного измерителя

		устойчивым развитием»	
21	Глушков Владимир Петрович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование, разработка и возможности реализаций предложений по повышению эффективности молодежной политики в области устойчивого инновационного развития в Московской области
22	Голованова Алена Николаевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Механизм повышения эффективности менеджмента на примере транспортной системы ОАО «Российские железные дороги»
23	Гончарова Анастасия Сергеевна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Устойчивое инновационное развитие стран-членов ЕврАзЭС
24	Горюнова Екатерина Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование и разработка информационной системы мониторинга управления многоквартирными домами на примере товарищества собственников жилья
25	Густова Юлия Сергеевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление	Разработка и реализация модели самоуправления многоквартирным домом на примере ТСЖ «Березовая роща, 12»

		устойчивым развитием»	
26	Дворяжкина Александра Сергеевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Модель инновационного механизма повышения качества жизни на примере Республики Беларусь
27	Дмитриев Дмитрий Владимирович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Исследование и оценка эффективности тайм-менеджмента в работе специалиста
28	Дубов Георгий Олегович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Повышение эффективности менеджмента в туристической деятельности
29	Дуйсенбаев Айдынгали Абугалиулы	Магистр по направлению Системный анализ и управление, программа «Системный анализ и управление устойчивым развитием сложных систем»	Учёт и отчётность в области устойчивого развития на примере мониторинга нефтяных месторождений Мангистауской области Республики Казахстан
30	Дюкин Илья Михайлович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Повышение эффективности организации управления в сфере услуг с использованием принципов устойчивого развития

31	Емельянов Никита Владимирович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Проектное управление с применением прорывных технологий на примере транспортных систем
32	Жилин Павел Викторович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Разработка и возможности реализации предложений по повышению эффективности транспортировки крупногабаритных грузов в масштабах страны на примере ООО «ШахСпецКомплект»
33	Жолгалиева Гульдана Армановна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Разработка и реализация атласа естественнонаучных параметров устойчивого инновационного развития Западно-Казахстанской области Республики Казахстан
34	Жук Полина Викторовна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Продвижение и развитие электронного научно-образовательного издания «Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»
35	Загулин Константин Владимирович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Технология повышения эффективности управления транспортными системами на основе дефектных ведомостей и системы управления на цель СКАЛАР

36	Заикин Максим Андреевич	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Интернет-технологии в области распространения знаний в области управления устойчивым развитием
37	Иванова Анна Геннадьевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием», аспирант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Повышение эффективности потребления в системе человек – окружающая среда
38	Иголкина Светлана Игоревна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Менеджмент здоровья в условиях инновационного развития общества
39	Иргалиев Армат Болатович	Магистр по направлению Системный анализ и управление, программа «Системный анализ и управление устойчивым развитием сложных систем»	Системное моделирование выбора и оценки целей в проектировании устойчивого развития на примере Республики Казахстан
40	Катулин Михаил Сергеевич	Аспирант кафедры устойчивого инновационного развития	Методология построения базы научных знаний в области устойчивого развития

		Университета «Дубна»	
41	Кириллов Дарья Дмитриевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование и разработка учебно-методической программы «Проектное управление профессиональной и ценностной ориентацией человека»
42	Кожеватова Марина Геннадьевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Технологические основы повышения эффективности региональным устойчивым инновационным развитием на примере Архангельской области
43	Козырев Андрей Владимирович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Разработка модели стратегического планирования г.Дубна в концепции устойчивого развития
44	Конькова Анастасия Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Оценка эффективности использования альтернативных источников энергии в интересах устойчивого инновационного развития
45	Корниенко Анна Викторовна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование и разработка образовательной дисциплины «Повышение времени активной жизни человека в рамках приоритетного национального проекта «Здоровье»

46	Кузнецова Елена Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Оценка конкурентоспособности российской отрасли автомобилестроения при вступлении России в ВТО и методы ее повышения
47	Кучкаскова Татьяна Андреевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Искусство и наука проектирования креативного города
48	Лёвочкина Ксения Андреевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Проектное управление намерениями в системе потребностей человека
49	Мади Дамели Магауиякызы	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Повышение качества образования и эффективности деятельности образовательных учреждений посредством разработки и реализации учебных программ на примере казахстано-российского сотрудничества
50	Мерекин Константин Сергеевич	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Разработка и реализация системы технического контроля состояния оборудования на примере ОАО «ДМЗ им. Н.П.Федорова»
51	Мокрова Дарья Юрьевна	Магистр Менеджмента по	Механизм проектного финансирования на

		программе «Проектное управление устойчивым развитием»	примере Северо-Западного Федерального Округа
52	Муромцева Евгения Владимировна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Наружная реклама как один из механизмов воздействия на сознание человека
53	Мусина Нургуль Маратовна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Выбор и разработка евразийской модели дополнительного образования в области проектного управления устойчивым развитием
54	Мухаметова Динара Назировна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Повышение эффективности технологического обеспечения объектов управления в области комфортной городской среды
55	Николаева Анастасия Александровна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Коллективная и индивидуальная мотивация в потребительском обществе «РА-ДОМ»
56	Охрименко Оксана Игоревна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием», аспирант кафедры	Маркетинг идей устойчивого развития на примере Уральского Федерального округа

		устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	
57	Перфильева Екатерина Витальевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Управление потребительскими свойствами воды с использованием инновационных технологий
58	Плешкова Анна Владимировна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Организация учебного процесса с помощью мультимедиа-технологий на примере гимназии №3 г.Дубна
59	Плотников Сергей Викторович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Планирование устойчивого развития на примере Сибирского Федерального округа
60	Попов Евгений Борисович	Аспирант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Новые образовательные технологий по проблеме энергоэффективности в управлении региональным инновационным развитием
61	Резников Олег Александрович	Магистр кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Проектирование устойчивого регионального и отраслевого развития

62	Рябкова Светлана Александровна	Аспирант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна», член-корреспондент Международной академии экологической безопасности и природопользования помощник ректора Университета «Дубна» по связям с общественностью	Теоретико-политологическое обоснование стратегии устойчивого развития в условиях системной модернизации
63	Салион Антонина Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Реализация технологий дистанционного образования в области управления устойчивым инновационным развитием»
64	Секретаре в Андрей Юрьевич	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Управление потреблением энергии в системе город – человек
65	Сивихина Нина Александровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Стратегия повышения эффективности кадровой политики на примере ОАО «ДМЗ» им. Н.П.Федорова
66	Скрыль Сергей Игоревич	Магистр кафедры системного анализа и управления Университета	Разработка системы универсальных измерителей для

		«Дубна», студент кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	управления проектами устойчивого развития
67	Степанова Екатерина Петровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Механизм интегральной оценки социально-экономических реформ
68	Степанова Маргарита Сергеевна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Распространение идеи устойчивого развития в сети Интернет по средствам мультимедийного лектория
69	Тарасова Анна Алексеевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Маркетинг идей устойчивого развития с использованием Интернет-ресурса
70	Тарасова Наталья Николаевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Критерии оценки эффективности инновационных проектов (на примере приоритетных национальных проектов России)
71	Титова Дарья Сергеевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление	Проектное управление конфликтами в малых группах

		устойчивым развитием»	
72	Тлеугалиева Асель Абатовна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование, разработка и реализация системы повышения эффективности управления энергофинансовыми потоками на примере региональных и отраслевых объектов
73	Тураков Турар	Магистр по направлению Системный анализ и управление, программа «Системный анализ и управление устойчивым развитием сложных систем»	Разработка и возможности реализации энергоэкологической модели регионального устойчивого развития на примере заповедников Республики Казахстан
74	Туреева Кристина Игоревна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Механизм управления реализацией инновационных возможностей человека
75	Тюльнев Юрий Вячеславович	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Обоснование, разработка и возможности реализации механизма защиты инвестиций от рисков неэффективного управления развитием для стран-членов БРИКС
76	Федонина Юлия Олеговна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития	Повышение эффективности управления персоналом в современной организации

		Университета «Дубна»	
77	Шамаева Екатерина Фёдоровна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием», аспирант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Методы и системы управления новациями в информационной среде региональных и отраслевых объектов управления устойчивым инновационным развитием с использованием универсальных устойчивых величин
78	Шевенина Екатерина Владимировна	Магистрант кафедры устойчивого инновационного развития Университета «Дубна»	Управление конфликтной ситуацией в сфере налогообложения на примере потребительского общества «РА-ДОМ»
79	Яламова Оксана Сергеевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Разработка методических рекомендаций и системы по ведению отчетности в области устойчивого развития на предприятии
80	Яцевская Екатерина Валерьевна	Магистр Менеджмента по программе «Проектное управление устойчивым развитием»	Проектное управление качеством питьевой воды на примере г.Дубна

ЗАВЕЩАНИЕ
или план-проспект монографии,
которую планировал выпустить в 2019 г.
профессор Большаков Б.Е.

Диалоги о Началах и Будущем

или

научно-теоретическое обоснование
Прорыва
в ноосферно-космическое будущее

Большаков Б.Е.

План-проспект

Вступительное слово (15 стр.): Общее Дело, мировые научные школы, Русский космизм, Косматика и неизбежность ноосферно-космического будущего

Предисловие автора (5 стр.): почему, зачем и кому предназначена книга

Введение в проблему (20 стр.): спор Великих о началах и исторически нерешенные проблемы

Часть 1 Диалоги о Началах

Диалог 1 (35 стр.)
Что такое Начала и какова природа Начала?

1.1. Что мы знаем и что мы не знаем о своих началах и началах мира, в котором протекает Жизнь? Что ясно и что не ясно? Что истинно и что ложно?

1.2. Двойственность Природы Начала

1.3. Естественные начала, рожденные и существующие без участия человека

1.4. Искусственные начала, источником которых является человек

1.5. Поиск причины естественных начал, рожденных духовной и физической субстанцией в бескрайних просторах вечности и бесконечности

1.6. Поиск причины искусственных начал, рожденных духовной и физической субстанцией человека в процессе развития мира искусства (или искусственного мира)

1.7. Начала Начал как начало отчета Времени - Пространства

1.8. Начала и Истина

- *Духовные начала есть Истина*
- *Духовные начала не есть Истина*
- *Физические начала есть истина*
- *Физические начала не есть Истина*

1.9. Начала как пространственно-временная система

1.10. Иерархия Начал

- *Иерархия естественных Начал:*

*Жизнь (**ПРИ**чина **РОДА**)→Человек*
→Семья→Отечество→Человечество

- *Иерархия искусственных Начал:*

*Природа(**ПРИ**чина **РОДА**)→Общество →Человек*

1.11. Эволюция Начал

- *Эволюция естественных Начал:*

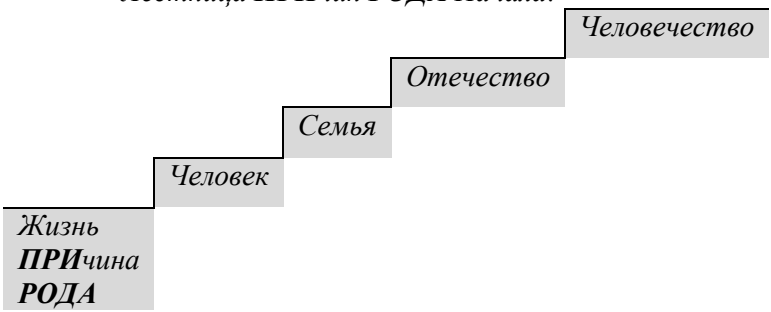
Все изменяется и остается неизменным

- *Эволюция искусственных Начал:*

Все течет, все изменяется

1.12. Причины причины Начала

*Лестница **ПРИ**чин **РОДА** Начала:*



*1.13. Жизнь как Бог - **ПРИ**чина **РОДА** Человеческого*

Диалог 2 (<u>50 стр.</u>)
Почему нельзя обойтись без Начал?

2.1. Почему нельзя обойтись без естественных и искусственных начал ни в одной области реальной жизни, включая:

- *Обыденная жизнь*

- *Религия*
- *Музыка*
- *Художественное творчество*
- *Литература*
- *Философия*
- *Математика*
- *Физика*
- *Химия*
- *Биология*
- *Экология*
- *Экономика и финансы*
- *Социология*
- *Право и политика*
- *Психология*
- *Информатика и управление*

Диалог 3 (<u>50 стр.</u>)

Что такое духовные и физические начала?

3.1. Духовные начала

- *Бог – это **Б**ольшее **О**бъединяется **Г**лавным*
- *Бог есть Причина Начал или ПРИ-РОДА Начал*
- *Бог есть «Кто» или Бог есть «Что»?*

3.1.1. Двойственность природы духовных Начал:

- *Естественные духовные начала, созданные Богом «Кто»*
- *Искусственные духовные начала, созданные человеком*

3.1.2. Естественные духовные начала, созданные Богом «Кто»:

- *Бог – это абсолютный Разум, абсолютный Дух*

3.1.3. Искусственные духовные начала, созданные человеком:

- *Бог – это развернутый мир, который познается Разумом, а не Верою, которая постигает Бога лишь в свернутой форме*

3.1.4. Зачем Богу нужна Жизнь, Человек и Человечество?

3.1.5. Зачем человеку нужен Бог?

3.1.6. Существуют ли у Бога тайны и как их обнаружить?

3.1.7. Существует ли небытие?

3.1.8. Как спасти и сохранить Жизнь?

3.2. Физические начала:

3.2.1. Двойственная природа физических начал:

- *естественные физические начала, созданные Богом «Что»*
- *искусственные физические начала, созданные человеком*

3.2.2. Естественные физические начала, созданные Богом «Что

- *Первый, последний и третий вопросы философии*
- *Что есть реальный мир или что существует в действительности?*

- *Что есть движение (сохранение и изменение)? Как оно существует?*
- *Бог – вечность в вечности, бесконечность в бесконечности*

3.2.3. Искусственные физические начала, созданные человеком:

- *Начала физики и Закон Природы*
- *Кто открывает физические законы, и кто их создает*
- *Каково происхождение Закона Природы?*
- *Математические начала*
- *Математическая истина*

3.3. Существуют ли универсальные Законы Природы, которым подчиняется даже Бог?

- *Существуют ли универсальные законы?*
- *Как соразмерить духовные и физические начала?*
- *Что есть Жизнь и существует ли универсальный закон Жизни?*

Диалог 4 (<u>35 стр.</u>)
Начала и Время

4.1. Что такое Время?

- *Время естественное (абсолютное) и время искусственное (или относительное)*
- *Поиск причины естественного времени. Кто открыл, и кто создал время?*
- *Является ли время материальной или идеальной субстанцией?*

- *Что является началом естественного времени?*
- *Что является началом искусственного времени? Начинательное время. Начало исчисления*
- *ПРИ-РОДА как ПРИчина РОДА есть Начало естественного времени*
- *Жизнь как причина рода человеческого является другим названием природы естественного времени*
- *Пассивные и активные свойства времени*
- *Может ли время существовать вне и без материи?*
- *Вечность времени?*
- *Надмасштабность абсолютного (естественного) времени и масштабируемость относительного (искусственного) времени*

4.2. Безвременье и вне временье

- *Могут ли быть начала вне и без времени?*
- *Всюдность времени*

4.3. Что и как надо измерять, чтобы определять время?

- *Единственность абсолютного (естественного) времени*
- *Множественность относительных (искусственных) времен (астрономическое, физическое, математическое, философское, биологическое, геологическое,*

историческое, политическое, экономическое и др.)

4.4. *Может ли быть у естественного времени начало и конец?*

4.5. *Может ли быть у искусственного времени начало и конец?*

4.6. *Сохранение и изменение времени. Эволюция представлений о времени*

- *Обратимость и необратимость времени*
- *Дискретность и непрерывность времени*
- *Линейность и нелинейность времени*
- *Может ли время существовать вне и без пространства?*
- *Что «первичнее» Время или Пространство?*

4.7. *Можно ли время изменять: сжимать и расширять?*

- *Хроноцелостность времени: связь прошлого – настоящего – будущего*
- *Чувствительность времени*
- *Цикличность и ритмичность времени*
- *Может ли время возникнуть и исчезнуть?*
- *Многослойность времени: может ли существовать время во времени?*
- *Многомерность времени*
- *Можно ли перемещаться во времени?*

4.8. *Существует ли универсальный закон времени?*

4.9. Как управлять временем?

Диалог 5 (35 стр.)
Начала и Пространство

5.1. Что такое пространство?

- *Пространство естественное (абсолютное)*
- *Пространство искусственное (относительное)*
- *Может ли быть начало вне и без пространства?*
- *Поиск причины пространства*

5.2. Кто открыл, и кто создал естественные и искусственные пространства?

5.3. Что является началом пространства?

- *Где начало того конца, которым оканчивается начало?*
- *Бесконечность и конечность пространства*
- *Единственность естественного пространства*
- *Множества искусственных пространств (философское, математическое, физическое, химическое, биологическое, экологическое, экономическое, социальное, политическое и др.)*

5.4. Может ли естественное пространство существовать вне и без времени?

5.5. *Может ли искусственное пространство существовать вне и без времени?*

5.6. *Может ли пространство одновременно сохраняться и изменяться? Может ли пространство эволюционировать?*

5.7. *Можно ли пространство изменять: сжимать и растягивать?*

5.8. *Многомерность и многослойность пространства*

- *Дискретность и непрерывность пространства*
- *Линейность и нелинейность пространства*

5.9. *Существует ли универсальные Закон Пространства? Как управлять Пространством?*

Диалог 6 (<u>80 стр</u>.)

Начало и Время – Пространство
или
как описать, соизмерить и познать духовные, интеллектуальные и физические начала на едином LT-языке?

6.1. *Поиск единого, доступного человеческому сознанию, языка для описания разнородных явлений и процессов на микро-, макро- и мега уровнях?*

6.2. *Что такое единый, универсальный LT-язык и какова его связь с другими естественными и искусственными языками? Какова действительная природа интуиции?*

6.3. Осознание фундаментальной аксиоматики теории LT-языка и LT-системы
6.4. Система координат LT-системы
6.5. Система базовых терминов, понятий и законов LT-системы
6.6. Пространственно-временные границы Начал в LT-системе

6.7. Как описать и соизмерить разнородные духовные начала на LT-языке?

- *Почему все законы естественных наук с большой точностью можно описать и экспериментально проверить, а законы гуманитарных наук не поддаются экспериментальной проверке?*
- *Инварианты в естественных и гуманитарных науках*
- *Качество, количество, величина, число, цифра*
- *Синтез качества – количества*
- *Универсальная мера*
- *Чувствительность и геном Вселенной*
- *Волновые свойства генома Вселенной*
- *Триединство Бога*
- *Закон Божий, LT-принцип и закон сохранения Жизни*
- *Единство двойственности мужского и женского начала*
- *Генетическая память*
- *Программа воспроизводства генома Вселенной и закон сохранения ритмоциклического развития Жизни*

6.8. Как описать, соизмерить и познать интеллектуальные начала на LT-языке?

- *Информация, знания, мудрость*
- *Ум, рассудок, разум, интеллект и мышление*
- *Возможно ли создание научной теории теорий как метода познания?*
- *Методы и LT-технологии познания*
- *Как установить истинность познания?*
- *Как отличить науку от псевдонауки?*
- *Прошлое – настоящее – будущее*
- *Закон сохранения Жизни*
- *Закон развития Жизни*
- *Закон сохранения ритмоциклического развития Жизни*
- *Сознание и мысль как физический объект – субъект, поддающийся воздействию и управлению*
- *Виртуальная реальность и искусственный интеллект*
- *Воплощение идеи в продукт по программе: от идеи к мыслеобразу → телепортация и реинкарция мыслеобраза в виртуальный образ физического объекта → проектирование продукта (действие)*

6.9. Как описать, соизмерить и познать физические начала на LT-языке?

- *Что есть материя: ее пространственно-временная субстанция и атрибуты?*
- *Существует ли предел деления материи и единичная L^0T^0 колебательность от - ∞ до + ∞? Каковы границы познания?*

- *Пространство – Время как субстанция материи*
- *Вакуум и LT-кванты*
- *Радиоактивность и микромир*
- *Гравитация – Антигравитация*
- *Электричество – магнетизм*
- *Плазма*
- *Газ*
- *Жидкость*
- *Твердое тело*
- *Вещество: живое и косное*
- *LT-кванты информации и их преобразования: возникновение, хранение, передача, накопление, исчезновение, реинкарнация и возрождение*
- *От физического к символическому и цифровому миру и наоборот*
- *Голографический мир и зеркала Н.А. Козырева на LT-языке*
- *Общие пространственно-временные закономерности сохранения и изменения бытия и возможности их технологического использования в производстве нооэлектронных систем жизнеобеспечения*

Часть 2 Диалоги о Будущем

Диалог 7 (20 стр.)
Начала и Будущее: поиск взаимосвязей

7.1. Двойственность природы взаимосвязей Начала и Будущего

- *Естественная взаимосвязь, основанная на всеобщих (обязательных) законах Жизни как космопланетарного явления, независящих от желания людей и их деятельности*
- *Искусственная взаимосвязь, основанная на разных «точках зрения», концептуальных представлениях, программах, проектах, решениях и деятельности людей, не согласованных с общеобязательными законами природы Жизни*

7.2. Варианты и последствия искусственных взаимосвязей Начала и Будущего

- *Начала и Будущее независимы*
- *Какие Начала – такое Будущее*
- *Неопределенные Начала – Неопределенное Будущее*
- *Искаженные Начала – искаженное Будущее*
- *В ком начала искажены, тот не может возродиться (Даль)*
- *Хаос в Начале – Хаос и Смерть в конце*

7.3. Как установить гармонию естественных и искусственных начал и будущего?

Диалог 8 (<u>50 стр</u>.)
Что такое Будущее и зачем оно нужно?

8.1. Двойственная природа будущего

- *Естественное будущее, основанное на естественных взаимосвязях генетического Начала с всеобщими законами, программой расширенного воспроизводства Жизни и её доминирования над смертью*
- *Искусственное будущее, основанное на концепциях, программах, проектах, решениях и практической деятельности, не согласованных с общеобязательными (но, как правило, не общепринятыми) законами сохранения и развития Жизни как доминирующего антидиссипативного процесса на Земле и в Космосе*

8.2. Двойственная природа фундаментальных противоречий в современной и будущей жизни на Земле

- *Естественные фундаментальные противоречия:*
  ***а)** смертность индивидуальной жизни и геологическая вечность явлений жизни как целого*
  ***б)** пространственно-временная ограниченность ресурсов на Земле и необходимость сохранения Жизни с учетом этой ограниченности*
- *Искусственные противоречия, порожденные деятельностью человека и общества и породившие глобальные проблемы современной жизни*

8.3. Глобальные проблемы современной жизни или «Что есть»

- *Гносеологический и онтологический и кризис глобальной системы являются искусственными, то есть созданными людьми, преследующими цели, не вытекающие из естественных фундаментальных противоречий.*
  Главной причиной онтологического кризиса являются ложные представления о хаотических началах, планетарной замкнутости и пределах роста глобальной системы, породившие кризис миропонимания.
  Главной причиной гносеологического кризиса являются ложные представления об идеалах, целях и методах их достижения, породившие глобальный кризис мировоззрения.

    - *Глобальный кризис мировоззрения и миропонимания, породивший всю иерархическую лестницу кризисов глобальной системы: идеологический, политический, экономический и экологический кризисы, а также:*
        - *Кризис человека – ухудшение его духовно-нравственного и физического здоровья;*
        - *Кризис воспитания и образования, породивший искаженное представление о мире, жизни и их законах, утративший представление о ноосферно-космическом*

предназначении жизни человека и человечества

- *Кризис мировой науки, породивший ложное представление о доминировании хаоса и отсутствие фундаментальных законов, устанавливающих порядок сохранения и развития Жизни; породивший искаженное представление о климате вне всякой связи с ритмоциклическими климатическими изменениями, сменяющими космопланетарные эпохи потепления и похолодания; породивший опасное представление о необходимости резкого и принудительного сокращения численности народонаселения и отсутствие альтернативных решений демографической проблемы; породивший опасный способ решения продовольственной проблемы посредством реализации вредных для здоровья генно модифицированных продуктов питания;*

- *Технологический кризис, порожденный не знанием и не умением правильно применять на практике общие законы сохранения мощности и ритмоциклического развития Жизни;*
- *Кризис мировой финансовой системы, всецело связанный с ложной денежной мерой, не обеспеченной реальной мощностью и порождающей рост спекулятивного капитал в целях наживы любой ценой за счет других, что является главным источником мирового экономического кризиса;*
- *Кризис мировой правовой системы, не дающий надежного и точного правила для различения лжи и правды (истины), порожденный рассогласованностью законов Права и законов Природы;*

8.4. Особый исторический период: на перепутье между Жизнью и Смертью

8.5. Куда движется человек, страна, мир?

8.6. Императив жизни:
Существует ли закон, из которого одновременно следуют как закон Жизни, так и закон Смерти?

8.7. Как будущее связано с прошлым и настоящим?
8.8. Будущее в пространстве физического, интеллектуального и духовного мира

Диалог 9 (<u>50 стр.</u>)
Почему не удается надежно проектировать будущее?

9.1. Поиск причин существования неопределенностей, влияющих на наши возможности проектировать Будущее
- *Разнородная «лоскутная» параметрическая база проектирования, состоящая из несоразмерных и соизмеримых индикаторов, не имеющих устойчивой меры, что резко снижает качество оценки исходного состояния объекта проектирования;*
- *Определение ближайших и отдаленных целей проектирования не согласовано с общим законом сохранения ритмоциклического развития Жизни и не выражено в терминах универсальных мер, что крайне негативно отражается на качестве оценки необходимого состояния объекта проектирования и мешает достичь требуемого результата*
- *Отсутствие проработанной методологии и технологии прогнозирования и планирования на цель и контроля хода выполнения плана, включающего в себя 8 стандартных Аристотелевых вопросов, существенно*

отражается на эффективности проектировании

9.2. *Ошибки мировой науки в вопросах Начал и Будущего:*

- *Отсутствие единой аксиоматики мировой науки и наличие множества не увязанных между собой и с фундаментальными законами Природы и Жизни исходными положениями, допускающими взаимоисключающие толкования породили ложные представления о началах мироздания и его трагическом будущем*
- *«Вавилонская» башня профессиональных языков, методов и технологий, «разрывающих» материю и сознание на отдельные части и не дающих возможность описать, соразмерить и соизмерить, а значит и познать, мироздание как целое, исследовать разнородные физические, интеллектуальные и духовные явления и процессы во взаимных связях на всех микро-, макро-, мега уровнях во Времени – Пространстве бескрайнего Космоса; лишают возможности установить связи и гармонизировать ноосферно-космическое будущее планетарной жизни с ее генетическим началом;*

9.3. *Отсутствие общеобязательного и общепринятого закона – меры или системы*

законов, необходимых и достаточных для проектирования ноосферного устойчивого развития

9.4. Наличие идеолого-политических, экономических сил, сознательно препятствующих прорыву в ноосферно-космическое будущее

Наличие идеолого-политических, экономических внешних и внутренних сил, сознательно препятствующих проектированию ноосферному устойчивому развитию на глобальном и региональном уровнях

- *Второй закон термодинамики и управление хаосом. Альтернатива развитию жизни – смерть*
- *Ложные представления о началах, эволюции и конце истории*
- *Законы Права не согласованы с законами Природы и входят в противоречие с законами сохранения и развития жизни*
- *Международное право, нарушающий фундаментальный закон развития жизни*
- *Проектирование на основе ложных идеалов и целей, достижение которых увеличивает хаос и ведет к концу истории*
- *ФРС и спекулятивный капитал, не обеспеченный реальной мощностью, как политико-экономический инструмент «узаконенного» грабежа в мире*

9.5. Существуют ли факторы, которые нельзя соизмерить и привести в единую систему координат в целях проектирования будущего?

Диалог 10 (<u>50 стр.</u>)
Как в гармонии с Началами осуществить прорыв в ноосферно-комическое будущее?

- *Метод прорыва к Истине как логика превращения невозможного сегодня в возможное завтра на основе всеобщего закона сохранения и развития Жизни:*
    - Четыре правила в логике прорыва к Истине:
        - Правило Учителя;
        - Правило Исследователя;
        - Правило Конструктора;
        - Правило Организатора.

- *Школа генеральных конструкторов ноосферно-космического будущего:*
    - Знание, понимание, умение использовать всеобщий закон сохранения ритмоциклического развития Жизни для проектирования нооэлектронных систем жизнеобеспечения, которые дают возможность реализовать бездефектное управление на всех уровнях руководства в стране

- *Программа расширенного воспроизводства генетических начал на основе всеобщего закона сохранения ритмоциклического развития Жизни:*
    - Этап 1 . Мировоззренческий прорыв в сознании (индивидуальном и общественном)
    - Этап 2. Научно-технологический прорыв в ноосферно-космическое будущее

Диалог 11 (45 стр.)
Мировоззренческий прорыв в сознании

11.1. Проведение всероссийского и мирового ликбеза: «Основные принципы и положения мировоззрения устойчивого развития Жизни как космопланетарного явления»

11.2. Внедрение в индивидуальное и массовое сознание основных идей метода прорыва к Истине посредством:

- *Применение правил «Учителя» для освоения логики Творца*
- *Применение правил «Исследователя» для генерации новых идей на основе всеобщего закона Жизни*
- *Применение правил «Конструктора» для воплощения всеобщего закона в мысленный образ будущей конструкции*
- *Применение правил «Организатора» для практической реализации новых идей*

11.3. Формирование сообщества подготовленных людей, способных практически реализовать закон сохранения и развития Жизни

Диалог 12 (45 стр.)
Научно-технологический прорыв в ноосферно-космическое будущее

12.1. Классификатор идей прорывных «истинных» LT-технологий

12.2. Применение правил Учителя, Исследователя, Конструктора и Организатора для воплощения

Идей в продукты ноосферно-космического будущего, удовлетворяющие требованиям:

- *Каждым человеком востребован*
- *Каждому человеку доступен*
- *Никто в мире так не производит*
- *Максимум эффективности, результативности и качества*

12.3. *Создание промышленных образцов ноосферно-космического будущего, включая следующие LT-технологии:*

- *Всемогущество (всеобщий закон)*
- *Любовь творца (LT-принцип)*
- *Бессмертие (феномен Итигэлова)*
- *Свобода (антигравилеты)*
- *Богатство (холодный LT-синтез) и др.*

12.4. *Методологические основы создания промышленности, продукцией которой явятся нооэлектронные системы жизнеобеспечения, построенные на основе всеобщего закона Жизни и обеспечивающие прорыв в ноосферно-космическое будущее*

12.5. *Нооэлектронные системы жизнеобеспечения*

- *Воспитание и образование*
- *Энергия*
- *Питание (включая воду и воздух)*
- *Жилье*
- *Здоровье*
- *Безопасность*
- *Транспорт*
- *Материалы*
- *Информация*

- *Проектирование*
- *Конструирование*
- *Управление*

Диалог 13 (45 стр.)

Как практически реализовать идею Прорыва в ноосферно-космическое будущее?

13.1. Формирование сообщества людей, способного и реализующего свою способность к творчеству во имя развития Жизни посредством Прорыва в ноосферно-космическое будущее

13.2. Развитие общественно-государственного партнерства в целях сохранения ритмоциклического развития Жизни в государстве и обществе во взаимодействии с мировой окружающей средой

- *Здесь государство выполняет функцию сохранения посредством защиты суверенитета от внешних и внутренних угроз свободному развитию общества*
- *Сообщество обеспечивает неубывающий темп роста потенциальных и реальных возможностей его субъектов удовлетворять свои неисчезающие потребности в свободе от нужды и свободе творчества в развитии Жизни на Земле и в Космосе*

13.3. Программа Прорыва в ноосферно-космическое будущее или постижение и правильное применение закона развития Жизни

13.4. Русское космическое общество(РКО) как организационный механизм реализации программы прорыва в ноосферно-космическое будущее

13.5. Стратегия проектно-целевой деятельности Русского космического общества

13.6. Первые неотложные шаги Русского космического общества

13.7. Первые трудности и результаты Русского космического общества

Заключение (<u>8 стр.):</u> План на будущее

Научное издание

Большаков Борис Евгеньевич

Кузнецов Олег Леонидович
Шамаева Екатерина Федоровна
Гапонов Алексей Алексеевич

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ НАУКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Научная монография

Редактор Шамаева Е.Ф.
Технический корректор Попов Е.Б.
Компьютерная верстка Горюнова Е.А.
Корректор Попов Е.Б.

Рукопись поступила 09.07.2019. Подписано в печать 16.07.2019.
Формат 65×53/8. Печать офсетная. Компьютерная верстка.
Гарнитура «Arial», «Times New Roman». Усл. печ. л. 32,02.
Тираж 200 экз. Заказ № 1318.

Отпечатано в ООО «Графика»
с готовых оригинал-макетов без изменения содержания
601650, г. Александров, Владимирская обл.
Красный переулок, д. 13
Телефоны: 8(49244) 3-20-10, 3-20-11
e-mail: algortip@mail.ru