

УДК 53.02, 001.18

ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ И ЭВОЛЮЦИИ РЕАЛЬНОГО МИРА: LT-ПОДХОД (ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ)

Большаков Борис Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, академик РАЕН, заведующий кафедрой устойчивого инновационного развития Института системного анализа и управления Международного университета природы, общества и человека «Дубна», руководитель Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова

Куков Владимир Иванович, член-корреспондент Международной академии экологической безопасности и природопользования

Курсакин Сергей Иванович, старший преподаватель кафедры устойчивого инновационного развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна», академик Международной академии экологической безопасности и природопользования

Аннотация

Предлагаемая исследовательская программа является результатом работы большой группы исследователей, в рамках Международной научной школы устойчивого развития имени П.Г. Кузнецова, объединенных пониманием огромной важности для современной науки и практики LT-подхода, основанного на обобщенной LT-системе Р. Бартини – П.Г. Кузнецова, которая лежит в фундаменте всех пространственно-временных конструкций нашего Мироздания. Данная программа нацелена на объединение усилий ученых и исследователей, заинтересованных в разработке теоретических вопросов устойчивого развития и реализации прикладных результатов LT-подхода с целью системной реорганизации всех сфер жизнедеятельности человека и человечества в условиях глобальных вызовов, рисков и угроз.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: исследовательская программа, LT-система Р. Бартини – П.Г. Кузнецова, LT-подход, LT-теория, пространственно-временная LT-системы координат, многомерная устойчивая эволюция Природы, системная реорганизация всех сфер жизнедеятельности общества.

RESEARCH OF MULTIDIMENSIONAL SPACE-TIME AND EVOLUTION OF THE REAL WORLD: LT-APPROACH (RESEARCH PROGRAM)

Bolshakov Boris Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, professor, full member of RANS, head of Sustainable Innovative Development Department of Institute of Systems Analysis and Management at the International University of Nature, Society and Man “Dubna”, head of International scientific school of sustainable development named after P.G. Kuznetsov

Kukov Vladimir Ivanovich, corresponding member of International academy of ecological safety and environmental use

Kursakin Sergey Ivanovich, senior lecturer of the Sustainable Innovative Development Department (the International University of Nature, Society and Man “Dubna”), member of the International Academy of Ecological Security and Environmental Management

Abstract

The proposed research program is the result of the work of a large research group at the International Scientific School of Sustainable Development named after P.G. Kuznetsov, united by the understanding of a great importance of LT-approach for modern science and practice; this approach is based on the generalized LT-system of R. Bartini & P.G. Kuznetsov, which lies at the foundation of all spatiotemporal structures of our Universe. The program aims to bring together scientists and researchers who are interested in the development of theoretical issues of sustainable development and implementation of LT-approach for reorganization of all spheres of human life in the face of global challenges, risks and threats.

KEYWORDS: research program, LT system of R. Bartini & P.G. Kuznetsov, LT-approach, LT-theory, spatiotemporal LT-coordinate system, multidimensional steady evolution of nature, systemic reorganization of all spheres of society.

Введение

Многим ученым становится все более очевидным, что «мир вступает в эпоху очень большой неопределенности, наступает эпоха «мировой смуты». Возникает необходимость в строгой и неустранимой коррекции целей, масштабов и темпов нашей (человеческой) экономико-технической цивилизации [51].

«Земляне, как оказалось, уже давно вовлечены в рискованную затею по выведению Земли в режим независимости от законов Солнечной системы. Но добиваться полной независимости от Космоса – смерти подобно» [12, 13, 51].

Природа перманентно обладает глобальным изменением свойств всей Солнечной системы, нашей родной планеты, ее биосферы и, конечно, человека. «Нам довелось жить в непростое, но интересное и ответственное время больших перемен на Земле, избежать которых вряд ли кому удастся. Ускоряющиеся процессы глобального потепления, разрастающиеся социальные и политические конфликты, экономические кризисы, появление не поддающихся диагностике заболеваний — все это вместе взятое свидетельствует об очень важном: в жизненных процессах на нашей планете мы достигли порога Новой реальности» [51].

«По большому счету, с Природой не происходит ничего необычного. Все природные процессы подвержены эволюционным изменениям», а «происходящее сейчас можно назвать плановой реорганизационной работой, эволюционный ход и результаты которой мы не имеем возможности ни понять, ни отменить» [51].

При этом, если «человечество, руководствуясь безальтернативной экономической моделью, нарушает естественную структуру родной планеты», то современная наука, и, в частности, «физика являет собой весьма жалкое зрелище при попытке трактовать происходящее в Природе», и находится в состоянии «растерянности», причиной которой является то, что Природа еще не ставила перед наукой столь «многофакторную задачу». В частности, «существующие космофизические модели Солнечной системы и ее движения в космическом пространстве стали, как говорится, не выдерживать давления новых фактов» [51].

Укрепляется мнение, что собственно «фундаментальной» физики, исследующей реальные космо-земные преобразования, сегодня просто не существует. Есть фундаментальная техническая физика, но нет физики Природы», поэтому «именно техническая физика, будучи в сущности ущербной, трактовала граничащую с произволом

человеческую деятельность как нечто, имеющую большее право на существование, нежели процессы, естественно регулируемые в Природе самой Землей, Солнцем и т.д.» [51].

Перед современной наукой все более отчетливо возникает необходимость в создании «режима зависимости существования и устойчивой эволюции Земли, однозначно подчиненного природным законам мироздания, что с необходимостью должно сопровождаться системным планированием и организацией Будущего Земли, неизбежно подчиненного всей системе общих законов Природы.

Важно сохранять здравый смысл и пытаться бороться с мировыми угрозами, к которым относятся глобальное потепление, исчезновение десятков биологических видов, беспрецедентное неравенство общества и многие другие, отображающие многофакторную сложность природной климатической машины планеты Земля.

Особенно важным, в современных условиях становится то обстоятельство, что у современной науки нет реального объединения. Разрабатывается огромное количество научных парадигм, экономических стратегий и «комплексных подходов», которые, в общем случае, противоречат друг другу и, по существу, являются несовместимыми, не позволяя достичь реальной научно-промышленной интеграции для развития инновационных технологий устойчивого развития.

При этом, во весь рост встают следующие неотложные вопросы. Прежде всего, это вопрос о наличии чёткой идеологической системы научного проектирования устойчивого будущего и, во-вторых, вопрос о создании на ее основе дееспособной и эффективной структурной организации всех сфер жизнедеятельности человеческой цивилизации.

Настоящее исследование предлагает разработку и реализацию программы - минимум, нацеленной на формирование междисциплинарной сети специалистов, которые сообща выступали бы за пересмотр основ современного знания и формирование практики системной организации современного общества на основе ЛТ-подхода.

Результатом совместной научно-прикладной деятельности должно являться создание и развитие научно-промышленных агломераций инновационных ЛТ-технологий, реализуемых в виде прикладных проектов устойчивого развития.

Замысел

Научной основой предлагаемой исследовательской программы является многомерная пространственно-временная ЛТ-система величин Р. Бартини – П.Г. Кузнецова, в которой все процессы, «тела и события» являются взаимосвязанными содержательными формами единого пространства-времени и детерминированы его динамической структурой, что

позволяет создавать глубоко интегрированное многомерное системное знание в виде единой эволюционной модели.

В предлагаемой программе исследований будет показано, что многомерная пространственно-временная система мер-величин Р. Бартини – П.Г. Кузнецова обладает рядом скрытых фундаментальных свойств, которые будут раскрываться, обосновываться и развиваться в ходе исследований. В частности, будет показано, что:

1. Все фундаментальные атрибутивные свойства реального мира (как физического, так и духовного) порождаются эволюцией многомерного пространства-времени, и в силу этого являются вторичными, что явно входит в противоречие с доминирующей в настоящее время философией и научной парадигмой, и поэтому нуждается в углубленном анализе не только общепринятых, но и общеобязательных начал (аксиом) и их возможных следствий, что особенно важно в сложных условиях современного мира и общего кризиса современной науки.
2. В основе исследовательской программы лежит единая система физических LT-структур, что, во-первых, позволяет строить пространственно-временные конструкции любой мерности, и, во-вторых, дает основания понимать ее как общетеоретический фундамент единого системного знания, основы которого могут быть получены в результате реализации данной программы;
3. Все известные (и «общепринятые») научные системы мер-величин, в терминах которых измеряются и исследуются свойства реального мира, разрабатываются проекты, системы и технологии такие, например, как CGS, СИ, служат основой построения (3+1)-мерных теорий А.Эйнштейна – Минковского, 5...10-12 и в целом (N+1)-мерных теорий полей, «суперсимметрий», «суперструн», являются выводимыми и поэтому – либо частными случаями $L^R T^S$ -системы и следующей из нее теории, либо (на наш взгляд) *тупиковым направлением*, неспособным сохранить развитие человечества в условиях глобального кризиса, рисков и угроз;
4. Все природные процессы определяются строго ориентированными движениями пространства-времени. Смысл реальных природных движений и процессов определен (детерминирован) динамикой многомерного пространства-времени. Все знание о мире строго ориентировано в структуре пространства-времени;
5. Проектирование информационных технологий на основе LT-системы позволит объединить пространственные, временные и атрибутивные данные в единый эволюционирующий процесс, который приобретает системный и обобщающий

характер. При этом появляется возможность проводить глубокий эволюционный анализ, результатами которого могут быть;

- параметры устойчивости эволюционных процессов любой природы и любого масштаба;
- различение процессов «во времени» и «в пространстве»;
- исследование изменений «атрибутивности» в любом пространственно-временном направлении;
- возможность прогноза в любой области пространства-времени и т.д.

6. В результате реализации предлагаемой программы исследований **будет получено научное обоснование и проработка:**

- Единой системы научных знаний о законах Реального физического и духовного мира, выраженных в универсальных LT-мерах, допускающих генерацию новых идей, а также корректную постановку, проведение и проверку научно-теоретических, экспериментальных и прикладных работ во всех предметных областях (естественно-научных, технических, социальных и гуманитарных) и на всех микро, макро и мега уровнях мира;
- Основ LT-проектирования будущего реального мира с заданными свойствами, а также решение обратной задачи: установления системы реально действующих общих законов во всем многообразии исследуемых природных процессов;
- Основ проектирования информационных LT-технологий на фундаменте универсального LT-языка программирования;
- Методологии конструирования прорывных и идеальных (в том числе информационных) LT-технологий (7-го и выше поколений);
- Организации научной школы прогнозирования и проектирования устойчивого будущего, что особенно важно в условиях возможной глобальной катастрофы космопланетарного масштаба.

Введение в программу

Качество Знания определяет будущее земной Цивилизации. Современная цивилизация сумела создать лишь базы данных, представляющих собой «разнородное» классификационное знание, т.е. разрозненное многообразие субъективно подобранных данных, которые требуют принципиально нового подхода к их синтезу.

В LT-подходе устанавливается и раскрывается фундаментальная связь эволюции пространства-времени и устойчивости существования нашего мира. Открывается первичность эволюции пространства-времени, которая определяет устойчивость развития пространственно-временной материальной субстанции. Опираясь на исследования необратимого становления единого пространства-времени и законы его эволюции, мы предлагаем разработать универсальный способ преобразования классификационных баз данных в единое системное Знание, способное системно интегрировать все (!) данные и знания, которыми в принципе способно обладать человечество. Преобразование баз Данных в базы системного Знаний является объективной необходимостью для современного «информационного» общества.

Данная программа имеет как фундаментально-поисковый, так и строго прикладной характер. Она планирует использовать реальные эмпирические данные о реальных пространственно-временных процессах и, опираясь на фундаментальные законы, нацелена на создание не только теоретических основ, но и проведение экспериментального компьютерного моделирования LT-системы и последующего создания прикладных, в т.ч. информационных технологий нового поколения.

Кратко выделим основной алгоритм предлагаемой программы, в конечном итоге, нацеленной на построение знания качественно нового уровня:

1. Пересмотр некоторых «общепринятых» понятий, лежащих в основании современной науки для теоретических оснований LT-подхода;
2. Создание новой методологии, методов и способов построения Системного Знания на основе единого универсального системного LT-инварианта, выраженного на едином LT-языке, с применением единой пространственно-временной системы координат, способной к интегрированию разнородных данных в любой предметной области познания;
3. Создание основы для промышленного производства Единого Системного Знания, отвечающего требованиям сохранения развития земной цивилизации в условиях негативных воздействий окружающей среды.

Общей задачей настоящего исследования является дальнейшее развитие LT-теории, ее экспериментальная проверка и использование ее результатов в практической деятельности для системной реорганизации всех сфер жизнедеятельности человека с точки зрения устойчивого развития Жизни как космопланетарного явления.

Актуальность

Глобальный кризис, охвативший современную цивилизацию, сопровождается и глубоким кризисом в понимании мира наукой, современное состояние которой во многом можно охарактеризовать как тупиковое. Стремительно изменяясь количественно, она не может найти качественно иные способы организации развития человечества, которые обеспечили бы ему устойчивую эволюцию в будущем.

Мы считаем, что создание системного знания на основе ЛТ-подхода, является для современной науки и общественной практики объективной необходимостью. Качество Знания определяет будущее земной Цивилизации. Для сохранения устойчивой эволюции земной цивилизации назрела необходимость в системном знании нового поколения, способного системно организовать все сферы жизнедеятельности.

Цели и задачи

Целью программы исследования является обоснование научных основ проектирования не имеющих аналогов в мире прикладных ЛТ-технологий, компьютерных моделей системного знания нового качественного уровня и управленческих программ нового поколения на основе фундаментальных законов ЛТ-системы.

Основной задачей планируемого исследования, основанного на ЛТ-подходе, следует считать разработку и внедрение новых наукоемких, (в том числе информационных) технологий, обеспечивающих системную организацию всех сфер жизнедеятельности и устойчивое развитие человечества.

Объект – предмет

Основным объектом исследования настоящей программы являются фундаментальные законы эволюции пространства-времени и его проективных форм, таких как система «Природа – общество – человек».

Теоретическая база

В основе программы исследований лежит ЛТ-подход, практически созданный Р. Бартини – П.Г. Кузнецовым в виде «таблицы размерностей физических величин», их фундаментальных свойств, развиваемых Международной научной школой устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова, кафедрой УИР университета «Дубна».

Степень научной и прикладной новизны

Современное знание и основанные на них информационные технологии морально устарели! Технологии, в основе которых лежит ЛТ-подход, не имеют аналогов и, по нашему мнению, должны придти на смену большинству ИТ, существующих на современном информационном рынке. Они являются такой формой системного знания, в котором природные (в том числе социальные, интеллектуальные и духовные) процессы отображаются

в виде единой многомерной эволюционной модели, где все ее элементы однозначно взаимосвязаны и ориентированы в единой структуре пространстве-времени. Такие модели **обладает следующими свойствами:**

- абсолютной новизной и максимальной объективностью результата;
- пространственной, временной и атрибутивной связанностью и целостностью предметной области;
- единством общих законов, единой системой координат, единой методологией построения, единой междисциплинарной системной «единицей» и описываются на едином ЛТ-языке, что позволяет объединять совершенно «разнородные» знания;
- все данные в базе знания располагаются в строгой пространственно-временной и смысловой координации, взаимосвязаны генетически и представляют собой единое коэволюционное знание, обладающее неразрывной пространственно-временной взаимозависимостью;
- строгой пространственно-временной и атрибутивной индивидуальностью и однозначной смысловой (семантической) интерпретацией;
- возможностью устранить дублирование данных и знаний;
- предметной и масштабной универсальностью;
- создает объектно-субъектные модели знания;
- является не управляемым, а управляющим знанием;

В отличие от современного «объектно-ориентированного» знания, являются объектно-субъектным знанием.

Предлагаемые идеи не имеет аналогов на современном информационном рынке. Предшественниками данного подхода можно считать большинство известных (иерархических, сетевых, реляционных и иных) информационных технологий, «господствующих» на современном информационном рынке, например, таких как: «система сбалансированных показателей» (Balanced Scorecard Collaborative, США), «ARIS и IDEFO – моделирование бизнес-процессов» (IDS Scheer AG, Германия и Ориентсофт, Канада – Белоруссия), «реляционные базы данных» (Oracle), в целом «функциональный», «процессный» и «нейрокомпьютерный» подходы, а также «ГИС», «3d»- технологии и т.д.

Информационные технологии, существующие на рынке сегодня, выполняют задачу подготовки классификационного знания для его последующего глубокого системного интегрирования, которое и призваны осуществить предлагаемые к разработке ЛТ-технологии.

Внедрение планируемых программных продуктов, на основе знания качественно нового уровня рассматривается нами как процесс неизбежного «замещения» ими большинства прикладных продуктов, существующих на современном информационном рынке.

Апробация

Предварительная апробация идей, которые предлагаются в рамках данной программы и LT-подхода проводилась на многих семинарах и конференциях, как в рамках Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова, так других научных сообществах. Тематика настоящего исследования раскрывается в большом количестве опубликованных работ, представленных в приложении.

Последующая апробация научных основ LT-подхода планируется как предъявление LT-теории в качестве научного фундамента прикладных, в том числе, информационных приложений.

В качестве одного из видов экспериментальной апробации могут быть предложены базы компьютерных алгоритмов и программ, способных на едином LT-языке обобщать накопленное современной наукой «разнородное» классификационное знание.

Отдельным видом прикладной апробации может явиться процесс создания моделей системного знания различного назначения и масштаба для конкретных регионов, отраслей и предприятий, как нашей страны, так и других стран мира.

Необходимость исследования системы Пространство-время

«На протяжении многих веков лучшие умы человечества бились над сакраментальными вопросами: Как на едином, доступном человеческому сознанию языке описать физический и духовный микро, макро и мега мир? Что такое пространство? Что такое время? С появлением теории относительности привычным стал вопрос: «Что такое пространство-время?». «В итоге на протяжении веков решались частные вопросы о происхождении понятия пространства и времени, а также чрезвычайно трудные задачи, связанные с обоснованием их отдельных свойств». (с. 12, *Владимиров Ю.С. Природа пространства и времени: Антология идей. 2015. – 400 с.*)

В то же время «вопросы о сущности и свойствах пространства-времени, как правило, выходят за пределы чистой физики и в равной степени относятся к сфере философии», математики, естественных, технических, социальных и гуманитарных наук, искусства и обыденной жизни.

Цель настоящей исследовательской программы в том, чтобы, основываясь на LT-подходе, попытаться создать предпосылки «решения глобальной проблемы – утвердить в

науке более перспективное понимание природы пространства и времени». Как полагали М. Планк (*«Единство физической картины мира»*), В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский, П.Г. Кузнецов следует ставить вопрос о высшей цели, идеале изучения природы – создании единой картины мира и его законов, правильное применение которых обеспечит сохранение развития Жизни даже в условиях катастрофы.

Возможность исследования системы Пространство-Время

В отличие от известных исследовательских программ, таких как механистическая, релятивистская, квантово-полевая, современная теория поля и т.д., предлагаемая программа исследований, основываясь на результатах, полученных современной наукой и накопленных большой группой исследователей ЛТ-системы, которые позволяют утверждать, что лежащий в ее основе ЛТ-подход к проблеме пространства-времени, может, во-первых, дать собственный ответ на многие нерешенные до настоящего времени теоретические вопросы. Во-вторых, опираясь на общую научную парадигму, обобщающую «геометрический», «реляционный» и «полевой» подходы, предъявить общее субстанционально-реляционное понимание природы и сущности единого пространства-времени. И, в-третьих, основываясь на ЛТ-подходе, построить Единую систему научных знаний о законах реального мира, выраженных в универсальных мерах, допускающих корректную постановку и проведение научно-теоретических, экспериментальных и прикладных работ во всех предметных областях человеческой деятельности и на всех уровнях микро, макро, мега мира.

Критический анализ существующих представлений о системе Пространство-Время: достоинства и недостатки

С древних времен мировой фон («пустое пространство», «вместилище»), который служит «ареной» для эволюции Мироздания, полагался именно однородным и изотропным, симметричным во времени и, по преимуществу статичным, что отчетливо сохраняется и в современной науке. В моделях мира пространство и время по-прежнему преимущественно однородны и изотропны, динамика мира носит симметричный характер, а их современная четырехмерная ($3+1$ и, в целом, $N+1$) «пространственная многомерность» недостаточна для полноценного отображения и понимания реальной многомерности существующего мира.

Вероятно, следует признать, что добавление в различных теориях к «пустому», «незаполненному» пространству кривизны Римана, Лобачевского, кручения Катрана и т.д., пока недостаточно для синтеза «многообразия геометрий» и «многообразия физик» в некую новую общую пространственно-временную ЛТ-физику.

В современной науке время либо тождественно трехмерному пространственному фону, либо усечено до одномерности, либо, в редких случаях (Павлов Д.Г. Хронометрия

трехмерного времени), заменяет собой пространство. По-существу пространство и время физически оторваны друг от друга, и не объединены общим аксиоматическим принципом порядка, что позволяет строить модели с множеством неоднозначных и субъективных интерпретаций. Общая симметричность и, в частности, симметричность времени не доказывается, а постулируется.

Пространственная трехмерность ($3+1$, $N+1$ или $3D_{\Pi}$) современной науки есть трехмерная геометрическая упорядоченность мира Декарта, в котором пространство остается «пустым», то есть «незаполненным» трехмерным ($3D_T$) временем. Объем пространства лишен содержательности времени. Сосуд либо пуст, либо полон. У Декарта «сосуд» пространства пуст.

Пространственная ($3D_{\Pi}$) упорядоченность служит в современной науке инструментом для описания «видимого» трехмерного «геометрического» мира. Саму науку, основанную на трехмерном пространственном описании, можно по-прежнему характеризовать как описательную, неспособную достичь глубокого понимания сущности «нелинейного» и многомерного пространственно-временного единства мира реальной Природы.

Классической декартовой упорядоченности и ее современных модификаций, лишенных «абсолютной системы отсчета», совершенно недостаточно для полноценного содержательного постижения единой ЛТ-физики реально существующего пространственно-временного мира.

Пространственная упорядоченность в декартовой системе носит статичный трехмерный геометрический характер, определяемый независимостью трех его составляющих, и существующих вне связи с физической (и временной) сущностью природной реальности.

Вселенная Декарта «триедина» (тройственна) – она есть линейно упорядоченное множество с «троичным» $(X) \perp (Y) \perp (Z)$ отношением геометрического порядка, в котором упорядочивание носит линейно-зависимый характер и основывается на принципе «возрастающих функций», реализуемого на ряде вещественных чисел, что ведет к проблемам неустранимой бесконечности и сингулярности.

Как полагал Р. Бартини (*Мир Бартини*): «Мерность таких отображений не выходит за рамки трехмерной ($3+1$) пространственной геометрии Евклида, возможности которой недостаточны для адекватного отображения истинной многомерности природы». Многомерные представления немислимы без введения разнонаправленности пространственно-временных представлений.

Объединение пространства и времени в единое пространство-время, предложенное Минковским, сопровождается устойчивой идеей его 4-мерности, при этом само пространство-время и его свойства вторичны и поставлены в зависимость от свойств материи, материальных тел.

Конечно, современная наука сделала существенные шаги в направлении понимания неоднородности, асимметричности и динамичности Природы, а также в стремлении отобразить ее «нелинейную» многомерность. Однако, отображение реальности на трехмерном пространственном фоне и физически несвязанным с ним одномерным временем, существующих «в режиме» признания «абсолютной» относительности всех систем отсчета, вряд ли позволит существенно продвинуться в познании Природы и действующих в ней законов.

Р. Бартини говорил (Мир Бартини) о том, что «Вопрос о числе ортогональных независимых параметров, о числе измерений, которыми обладает материя, Мир, мы сами, никогда не был разобран с той степенью глубины анализа, какой это требовала кардинальная его значимость».

И далее Р. Бартини утверждает, что основной преградой для «установления всеобщей взаимосвязи и непротиворечивого синтеза всех явлений» для современной науки является «кардинальное утверждение того неоспоримого положения, что Все, весь Мир, мы сами существует в метафизических рамках трехмерного пространства и одномерного времени. Эта (3+1) – мерная концепция аксиоматически принята всеми спорящими». Все знание о Мире мы должны «втиснуть» в рамки (N+1) – мерной конструкции.

Димензиальная недостаточность – недостаточное число измерений, очевидно, не позволяет, а точнее, исключает саму возможность адекватного понимания реальной действительности, поэтому, по Р. Бартини, «дальнейший прогресс человеческого познания будет связан с овладением понятий димензиального расширения отображения объективной реальности, с овладением объективной размерностью Мира».

На наш взгляд, реальную физику в создаваемые наукой модели можно внести, лишь принимая субстанциональный характер единого пространства-времени, следуя идее Минковского, но полагая, как это сделал Р. Бартини, что субстанциональное пространство и субстанциональное время есть трехмерные независимые (ортогональные) «векторные» потоки, как в «причинной механике» Козырева. Общую идею «организующего начала», упорядочивающего детерминируемую многомерную пространственно-временную эволюцию Природы, можно представить как фундаментальное отношение вида $3D_{\Pi} \perp 3D_T = 3D_{\Pi-T}$, что равносильно введению общей («абсолютной») физической системы координат для единой

многомерной пространственно-временной «среды». В этом случае взаимосвязь пространства и времени принимает смысл ортогональности. Именно ортогональность двух первичных субстанций позволяет, во-первых, содержательно заполнить 3–мерный мировой «фон» n -мерной геометрофизической субстанцией, а во-вторых, получить фундаментальную основу для представления единого многомерного пространства-времени и конструирования любых вещественных форм, в виде пространственно-временных структур любой мерности, максимально адекватно отображающих всю совокупность общих законов Природы.

Требования к исследованию системы Пространство-Время

Требования к развиваемой в настоящем исследовании теории ЛТ-систем сводятся к общим требованиям, которые предъявляются к новой теории пространственно-временной эволюции:

1. Теория должна исходить (*Карл Поппер*) «из простой, новой, плодотворной и объединяющей идеи относительно некоторой связи или отношения, существующего между до сих пор не связанными вещами или фактами или новыми «теоретическими сущностями»;
2. Совершенная теория природы должна (*Петер Г. Бергман*) «предсказать свойства исходя из нескольких основных принципов, и эти принципы, в свою очередь, должны являться частью всеобъемлющего описания природы»;
3. «Все физические поля должны являться составными частями единой структуры, которая могла бы иметь вид (хотя это и необязательно) геометрической структуры пространства-времени» (*Петер Г. Бергман*);
4. «Теория должна описывать структурные свойства мира», а «любая идея об особой структуре мира» уже «предполагает наличие некоторой универсальной теории», а также «идею универсальных законов, управляющих свойствами и поведением»; (*Карл Поппер*).
5. Она «должна предсказать (*Петер Г. Бергман*), как гравитационное поле может быть связано со всеми другими (в том числе инерционным) физическими полями»;
6. Теория должна объяснять (*Петер Г. Бергман*) свойства элементарных частиц, свободных от сингулярностей;
7. «С формальной стороны единая структура должна являться неприводимым представлением инвариантной группы этой теории», группой, которая каким-то образом должна содержать в себе группу инвариантности общей теории относительности..., однако, вероятно, более широкую»;

8. «Группа инвариантности и ее представление должны в некотором смысле быть единственными» (*Петер Г. Бергман*);
9. «Теория должна быть строго причинной», заметим также, что все ее элементы должны обладать общей пространственно-временной взаимосвязанностью;
10. Новая теория должна быть детерминированной пространственно-временной теорией;
11. Новая теория должна быть (*Петер Г. Бергман*) «существенно нелинейной», при этом «все квантовые явления должны быть объяснены в рамках теории, свободной от сингулярностей»;
12. Новая теория должна быть **независимо проверяема** (*Карл Поппер*), т.е. «она **должна иметь** новые и проверяемые следствия (*предпочтительно следствия нового рода*)». При этом, она «должна **вести к предсказанию** явлений, которые до сих пор не наблюдались», «**объясняет** все факты, объясняемые предыдущей теорией» и **приводит** нас к новым проверкам и новым экспериментам, между тем, **являться** более плодотворной в качестве инструмента исследования, который создает возрастающее «фактуальное знание», при общем стремлении к синтезу всего накопленного опытного и теоретического знания.

Программа состоит из трех частей.

Часть I. Обоснование программы

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ LT-ТЕОРИИ

С точки зрения разработки теоретических основ предлагаемая исследовательская программа ориентируется на:

- разработку фундаментальных научных основ общей LT-теории, прикладным результатом которой является последующее системное знание нового поколения;
- пересмотр некоторых «общепринятых» фундаментальных понятий современной науки, таких как «точка», «однородность, изотропность, симметричность», «материальная система», «материя», «система координат», «система отсчета», «законы природы», «пространство-время», «обратимость», «нелинейность» и т.д.;
- поиск междисциплинарной системной единицы – единого универсального междисциплинарного LT-инварианта, в качестве «всеобщего прототипа» организации целостных объектов» (по Щедровицкому) вместо «множества классификационных единиц», лежащих в основе современного классификационного знания.
- введение в практическую профессиональную деятельность новой пространственно-временной системы LT-координат, способной более адекватно отображать реальные

природные процессы и отвечающей сущностным основаниям эволюционирующей Природы, в которой может быть решена задача объединения «необъединимого».

Часть II. Разработка программы

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА ОСНОВНЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОЛОЖЕНИЙ LT-ТЕОРИИ

2.1 Исследование системы универсальных МЕР (Мировая Единица Развития)

2.2 Создание и анализ фундаментальной и прикладных систем измерений;

2.3 Многомерный LT-язык как отображающий общие законы природы;

2.4 LT-язык как универсальный язык программирования;

2.5 Исследование природы и фундаментальных свойств системы П-Т на LT- языке;

2.6 Разработка единой пространственно-временной (LT) терминологии;

2.7 Исследование общих законов сохранения и изменения мира на LT языке:

- Законы замкнутых – открытых систем;
- Законы равновесных – неравновесных систем;
- Законы эволюции (мира «косной и живой») природы;
- Законы разнообразия и развития и их связь с законами эволюции;
- Соотношение законов сохранения, равновесия и законов движения пространства и времени в устойчивой эволюции LT-системы;
- Законы сохранения и развития Жизни как космопланетарного явления в пространственно-временном измерении;
- Преобразования законов современной науки в пространственно-временную форму;

2.8. Разработка методологии построения системных моделей устойчивой эволюции:

- Эволюционное моделирование элементарных LT-объектов;
- Создание и компьютерная апробация «межотраслевого» системного инварианта ТПВ (по Г. Щедровицкому) для построения моделей знания нового поколения;
- Создание прикладных компьютерных моделей системного знания;
- Методическая разработка алгоритмов построения системных моделей знания;
- Отработка методов и алгоритмов построения единого системного знания, которые способны сохранять целостность и полноту и «предметной области при ее многократной декомпозиции»;

- Разработка прикладных программных продуктов для создания профессиональных информационных технологий, способных создавать отраслевые модели системного знания;
- Создание прикладных технологий преобразования современных баз данных в базы системного знаний;
- Разработка прикладных и учебных (компьютерных и т.д.) программ по системному моделированию знаний;
- Разработка и создание организационной инфраструктуры преобразования современных знаний и генерации единого системного знания.

Часть III. Реализация программы исследований

ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ LT-ТЕОРИИ

Назрела необходимость в системном знании нового поколения, в разработке LT-технологий, основанных на системном знании.

Для этого **необходимо приступить:**

- К разработке принципиально новых LT-технологий, в том числе информационных, к построению баз данных и баз знаний, основанных на системных моделях устойчивой эволюции, реализующих LT-подход;
- К реализации проектов информатизации профессиональной деятельности;

В прикладном отношении предлагаемая исследовательская **программа предполагает:**

- создание основ прикладной LT-теории;
- начало построения единой универсальной числовой базы данных;
- разработку основ преобразование баз данных в единую базу системного знания;
- разработка методологии сопоставления фундаментальной LT-системы измерений и прикладной системы измерений предметных областей знания как отраслевых систем атрибутивных измерений;
- определение и разработку путей и технологий преобразования накопленного «информационного мусора» в системное знание нового поколения;

Системное знание может быть использовано для создания интегрированных систем стратегического управления нового поколения и служит основой создания управляющего искусственного интеллекта.

Перспективными научными и прикладными результатами реализации программы исследования могут являться:

- базы отраслевого знания: глубоко интегрированные базы системного знания различных областей знания;
- регионально-отраслевые базы знания: программные комплексы по управлению миром, страной, регионом, отраслью и т.д.;
- базы корпоративного знания: программы управления корпорацией, предприятием, коллективом и конкретным индивидуумом;
- системное знание отдельных физических процессов, в т.ч. бизнес-процессов;
- создание и внедрение механизмов и приборов на основе ЭОС, в т.ч. создание системного компьютера нового поколения;
- патенты на системное Знание;
- научная, учебная и коммерческая литература и т.д.

(В частности, возможно создание новых системных учебных курсов (контентов) нового поколения для e-learning обучения).

Вероятно, практически целесообразным является создание организационных структур развития и внедрения основных направлений ЛТ-подхода в различных государственных, общественных, научных, частных и иных структурах современного общества.

Выводы и перспективы развития

Результатом исследования будут являться:

- Единая система научных знаний о законах реального мира, выраженных в универсальных мерах, допускающих корректную постановку и проведение научно-теоретических и экспериментальных работ во всех предметных областях человеческой деятельности (интеллектуальной и физической) и на всех уровнях микро, макро, мега мира;
- Обобщенная Система Общих Законов устойчивой эволюции природы;
- Прикладные системы генерации новых знаний о законах реального мира;
- Система управления идеями (новациями) во всех областях человеческой деятельности;
- Конструирование прорывных и идеальных ЛТ- технологий (седьмого и выше укладов), обеспечивающих сохранение развития Человека и Земной цивилизации в условиях возможной глобальной катастрофы космопланетарного масштаба;
- Проектирование будущего Реального мира с заданными свойствами, удовлетворяющими требованиям общих законов сохранения развития Жизни

как космопланетарного процесса, что особенно важно в условиях глобальных вызовов, рисков и угроз;

- Организация Евразийской сети школ генеральных конструкторов будущего им. П.Г. Кузнецова;
- Системная модель единого мирового стандарта воспитания и образования в области устойчивого развития в условиях Мирового Особого периода;
- Образовательная программа по переподготовке кадров в условиях Особого периода.

Программа исследования имеет внутреннюю логику развития, включающую следующие этапы ее реализации.

I. ЭТАП СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА,

способного производить единое системное знание, целью которого является научное и прикладное обоснование LT-подхода. В качестве целевых задач на этом этапе предполагается:

1. Разработка теоретических оснований LT-теории;
2. Разработка основ адекватного математического аппарата для компьютерного моделирования LT-систем;
3. Экспериментальное компьютерное моделирование теоретических положений LT-теории;
4. Разработка и реализация прикладных (в том числе информационных) продуктов и приложений LT-теории.

II. ЭТАП ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО КЛАССИФИКАЦИОННОГО ЗНАНИЯ В ПРИКЛАДНЫЕ МОДЕЛИ СИСТЕМНОГО ЗНАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Создание системного знания и преобразование баз данных в базы знаний является для современной науки и общественной практики объективной необходимостью.

Решение подобной задачи требует межотраслевого научно-производственного взаимодействия, по созданию наукоемких системных информационных технологий нового поколения, основной задачей которой является:

5. Разработка информационной технологии преобразования классификационного знания в его системный «аналог» (обобщение), что предполагает:

- *наличие уникальной, универсальной инновационной информационной технологии, предназначенной для генерации Нового системного Знания в любой предметной области;*

- создание прикладной технологии преобразования классификационных баз данных в единое системное знание, способное системно интегрировать все (!) данные и знания, которыми обладает современное человечество.

III. ЭТАП РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общей задачей которого является построения «системотехнической инженерно-теоретической методологии», прикладным продуктом которой могут быть «машинные системы» (приборы, механизмы и компьютерные модели управления различного масштаба), «для согласования решений с естественными законами природы, на основе целостной системы научных знаний», построенные на базе единого системного знания нового поколения, создающих единое знание в системе «Природа – общество – человек».

Прикладными продуктами здесь могут являться моделей системного знания, конкретных предметных областей познания, предполагающих свое дальнейшее развития.

Так в естественнонаучной области знания предполагается разработка:

6. Эволюционной системной модели единого химического знания (*Химическая систематика или LT-химия*);
7. Базы единого системного биологического знания. (*Биологическая систематика или LT-биология*);
8. Основ системной эволюционной модели единой базы геологического знания (*Геологическая систематика или LT-геология*) и т.д.

В области социального знания

9. Разработка основ единой базы знания о человеке (LT-система человека);
10. Разработка основ системной модели единого психологического знания (LT-психология);
11. Создание системной динамической модели образования (LT-образование);
12. Создание информационной экономической системы (LT-экономика);
13. Создание системной динамической модели финансовой сферы (LT-финансы);
14. Создание системной динамической модели исторического развития России и мира (LT-история) и другие.

Заключение

Предлагаемая исследовательская программа дает возможность создания «единой картины мира», основанной на едином пространственно-временном понимании и измерении.

LT-подход позволяет создавать целостные и однозначно интерпретируемые модели знания любого эволюционного процесса, которые будут обладать необходимой полнотой

данных о законах природы, способов их математической обработки и практической проверки. Поэтому в основание единого системного знания должны быть положены пространственно-временные отношения, которые позволяют прогнозировать детерминированную эволюцию в любом «выделенном» направлении, как в прошлое, так и в будущее, как в микро, так и мегамире.

Проектирование моделей устойчивой эволюции и построение системных моделей знания возможно лишь на основе глубокого понимания причин устойчивости многомерной системной эволюции природы. Базой проектирования устойчивой эволюции может быть LT-система, которая, по существу, является универсальной матрицей пространственно-временных отношений и основой создания знания нового поколения.

LT-подход открывает путь к созданию универсальной инновационной LT-технологии, предназначенной для генерации Нового Системного Знания в любой предметной области.

Предлагаемая исследовательская программа находится в русле идей новой парадигмы образования, которая ориентируется на создание «проектных университетов-инфраструктур» на базе уникального опыта специализированных научных городов – российских наукоградов.

Цель проектного университета-инфраструктуры – создание научного потенциала, включая, подготовку кадров для решения актуальных и важных для его устойчивого развития страны в условиях особого периода.

Опираясь на информационную специализацию наукограда и университета «Дубна», настоящая программа выдвигает в качестве наиболее значимого, приоритетного проекта, проект создания инфраструктуры, специализирующейся на разработке теоретических и прикладных моделей управления развитием, оперирующих системой общих LT-законов Природы и на практическом внедрении принципиально новых моделей системной организации всех сфер жизнедеятельности современного общества.

Подобная специализация базируется на существовании в университете «Дубна» уникальной Международной научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова, которая является основным разработчиком LT-подхода, а также наличие программы создания в свободной экономической зоне г. Дубна кластера по разработке программного обеспечения нового поколения.

Отсутствие системной организации – главная угроза безопасности России. Поэтому системная организация всех сфер российского общества – это путь к ее качественному преобразованию и устойчивому развитию нашей страны в условиях современного мира.

Литература

1. Ацюковский В.А. Всеобщие физические инварианты и предложения по модернизации Международной системы СИ. — М.: Петит, 2004.
2. Бартини Р.О. Некоторые соотношения между физическими константами // Доклады Академии наук СССР: том 163, №4. — 1965.
3. Бартини Р.О. Структура пространства-времени // Мир Бартини. М.: Самообразование, 2009. — С. 57-103.
4. Бартини Р.О., Кузнецов П.Г. Множественность геометрий и множественность физик / Моделирование динамических систем. — Брянск, 1974.
5. Бергман Петер Г. Единая теория поля: вчера, сегодня, завтра [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://lib.rudn.ru/file/Метафизика%203\(13\)_2014.pdf](http://lib.rudn.ru/file/Метафизика%203(13)_2014.pdf), свободный.
6. Большаков Б.Е. Закон сохранения и изменения в биосфере-ноосфере (препринт). — М.: ВИНТИ, 1990.
7. Большаков Б.Е. Закон природы, или как работает Пространство-Время. — М.: РАЕН, 2002. — 272 с.
8. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. Устойчивое развитие: универсальный принцип синтеза естественных, технических и социальных знаний // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: Т. 6, №4 (9) / 2010 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=869>, свободный.
9. Большаков Б.Е. Наука устойчивого развития. Книга I. Введение. — М.: РАЕН, 2011. — 272 с.
10. Большаков Б.Е. Исследование взаимосвязи понятий «физическая монада» М.В. Ломоносова и «духовная монада» Г. Лейбница // Электронное научное издание «Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика»: вып. 1 (6) / 2011 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ugrazvitie.ru/?p=902>, свободный.
11. Большаков Б.Е. Система универсальных мер-законов в науке устойчивого развития. [Электронный ресурс]. // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2011. Т. 7. №4 (13). С. 6-37. Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1080>.
12. Большаков Б.Е. Проблема инженерии знаний о законах устойчивого развития жизни как космопланетарного явления // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: Т. 10, №3 (24) / 2014 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=2080>, свободный.
13. Большаков Б.Е., Кузнецов О.Л. П.Г. Кузнецов и проблема устойчивого развития Человечества. — Дубна, 2001.
14. Bolshakov B.E., Kuznetsov O.L. P.G. Kuznetsov and the 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 p.
15. Браун Г.Б. Теория размерности // Мир Бартини. — М.: Самообразование, 2009. — С. 203-221.
16. Бурбаки Н. Основные структуры анализа. Книга первая: теория множеств. — М.: Мир, 1965. — 460 с.

17. Викулин В. Система физических величин в размерности LT без подгоночных коэффициентов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://electricaleather.com/d/358095/d/lt5_norm1.pdf, свободный.
18. Вернадский В.И. Проблема времени в современной науке // Вернадский В.И. Собр. соч. под. ред. Э.М. Галимова. Т. 10. — М.: Наука, 2013. — С. 237-257.
19. Владимиров Ю.С. Реляционная теория пространства-времени и взаимодействий. Ч. 2: Теория физических взаимодействий. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. — С. 56-57.
20. Владимиров Ю.С. Природа пространства и времени: Антология идей. — М.: ЛЕНАНД, 2015. — 400 с.
21. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. — М.: Наука, 1958.
22. Иванов К.С., Коротеев В.А., Костров Н.П. О времени и последствиях смены магнитных полюсов земли // Доклады РАН: Т. 456. — М., 2014. — С. 363-367.
23. Каку М. Физика будущего. — М.: Альпина нон-фикшн, 2013. — 456 с.
24. Кант И. Сочинения. В 8-ми тт. Т. 4. — М.: Чоро, 1994. — С. 256-257.
25. Кон П. Универсальная алгебра. — М.: Мир, 1969. — 352 с.
26. Кнох Z. Russian Society and the Orthodox Church. — New York: Routledge Curzon, 2005. — 257 p.
27. Крон Г. Тензорный анализ сетей. — М.: Советское радио, 1978.
28. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа – общество – человек. — СПб.: Гуманистика, 2002. — 616 с.
29. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Русский Космизм, глобальный кризис, устойчивое развитие // Вестник РАЕН: Т. 13, №1/2013. — С. 3-21.
30. Kuznetsov O.L., Bolshakov B.E. Sustainable Development: Natural and Scientific Principles. Textbook. — Moscow: Gumanistika, 2002. — 616 p.
31. Кузнецов П.Г. Универсальный язык для формального описания физических законов // Материалы научного семинара «Семиотика средств массовой коммуникации». Часть 2: лингво-семиотические исследования. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973.
32. Куков В.И. LT-основы проектирования системных моделей устойчивой эволюции // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: Т. 9, вып. №4 (21) / 2013 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=1574>, свободный.
33. Куков В.И. Единая систематика горных пород (опыт эволюционной LT-систематики) // Электронное научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление»: Т. 10, вып. №3 (24) / 2014 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rypravlenie.ru/?p=2063>, свободный.
34. Куков В.И. Фундаментальные основания системного знания и проблема устойчивой эволюции // Материалы III Всероссийской научной конференции «Технологии информатизации профессиональной деятельности (в науке, образовании и промышленности)». — Ижевск, 2011.

35. Куков В.И. Шестимерное упорядочение трехмерной реальности (ЛТ-подход) // Труды IV Всероссийской научной конференции с международным участием: Т. 1. Ижевск, 5-9 ноября 2014 г. / Под. ред. С.Г. Маслова. — Ижевск: Изд-во «Удмурдский университет», 2014. — 104 с.
36. Кулаков Ю.И., Владимиров Ю.С., Карнаухов А.В. Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. — М.: Архимед, 1992. — 182 с.
37. Кулаков Ю.И. Персональный сайт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tphs.narod.ru/articles/biblio/index.htm>, свободный.
38. Лебег А. Об измерении величин. — М.: Либроком, 2009. — 115 с.
39. Левич А.П. Реляционная и субстанциональная концепции в решении проблем изучения времени и пространства // Метафизика: №2 (12) / 2014. — С. 146-155.
40. Лейбниц Г.В. Собр. соч. В 4-х тт. Т. 2. — М.: Мысль, 1986. — 686 с.
41. Лобачевский Н.И. Полное собрание сочинений. Т. 2. — М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1949.
42. Лысенко В.И. Геометрические работы Якоба Германа // Историко-математические исследования. Вып. XVII. — М.: Наука, 1966. — С. 299-308.
43. Максвелл Дж.К. Трактат об электричестве и магнетизме. В 2-х тт. Т. 1. — М.: Наука, 1989.
44. Мир Бартини Сб. статей по физике и философии. Составитель А.Н. Маслов. — М.: «Самообразование», 2009. — 224 с.
45. Ньютон И. Математические начала натуральной философии / пер. с латинского и прим. А.Н. Крылова. — М.: Наука, 1989.
46. Павлов Д.Г. Хронометрия трехмерного времени [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://hypercomplex.xpsweb.com/articles/151/ru/pdf/01-03.pdf>, свободный.
47. Пенроуз Р. Новый ум короля: о компьютерах, мышлении и законах физики. — М.: УРСС: Издательство ЛКИ, 2011. — 402 с.
48. Петров А.Е. Тензорный метод двойственных сетей. — М.: ООО «Центр информационных технологий природопользования», 2007. — 496 с.
49. Планк М. Отношение новейшей физики к механистическому мировоззрению / Единство физической картины мира: сб. — М.: Наука, 1966. — с. 25-43.
50. Поппер К. Истина, рациональность и рост научного знания / Предположения и опровержения: рост научного знания. — М.: АСТ, 2004. — с. 402-403.
51. Сабуренко А.В. Неукротимая планета [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://устойчивоеразвитие.рф/index.php?id=154>, свободный.
52. Физическая энциклопедия. В 5-ти тт. Т. 1. — М.: Науч. изд-во «Большая Российская энциклопедия», 1998. — 704 с.
53. Хокинг С., Пенроуз Р. Природа пространства и времени. — СПб.: Амфора, 2012.
54. Чижов Е.Б. Пространства. — М.: Новый Центр, 2001. — 278 с.
55. Щедровицкий Г.П. Проблемы методологии системного исследования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.fondgp.ru/gp/biblio/rus/12/#_Точ495427268, свободный.