

# От электромагнитной к квантовой цивилизации

С.Л. Степанов,  
вед. инж.,

ОАО «Корпорация «Росхимзащита», г. Тамбов  
А.С. Степанова,

магистр техн. и технол., ser23n2005@yandex.ru,  
Центр лечебн. педагогич. и дифференц. обуч-я, г. Тамбов

«Победитель тот, кто овладел будущим...»  
А.Э. Вайно

Рассмотрена гипотеза смены цивилизаций от электромагнитной к квантовой (гравитационной) для технологий и систем с применением новых физических принципов. Разработана обобщенная модель устойчивого развития России с горизонтом планирования – 100 лет. Проведен системно-морфологический анализ технологий и систем различных видов физической активности с оценкой их эффективности. Показана практическая реализация гипотезы на примерах: квантового компьютера, квантовой связи и сети, квантового двигателя для космоса.

Considered the hypothesis of change of civilizations from the electromagnetic quantum (gravitational) for technologies and systems using new physical principles. Developed a generalized model of sustainable development of Russia with a planning horizon of 100 years. Conducted a systematic morphological analysis of technologies and systems for various types of physical activity with an assessment of their effectiveness. Shows the practical implementation of the hypothesis by example: quantum computer, quantum communication and networking, quantum engine for space.

## Введение

**Актуальность.** Роль науки в создании будущего определяют научно-технические достижения, которые способствуют появлению принципиально новых технологий – определяющих цивилизацию, что качественно меняет облик всех стран [1,2,3]. Традиционные технологии уже не способны обеспечить успех в современном мире [4]. Поэтому в гонке перспективных технологий важно не оказаться аутсайдером. Это необходимо не только, как гарантия технологического превосходства, но и как условие достойного позиционирования государства в мировом сообществе. Это подтверждается тысячелетиями истории развития цивилизаций. Эффективность решения определяется используемыми в тот или иной исторический период опережающими технологиями или базовыми технологиями [5,6]. Известна классификация изменения технологий во времени - технологический уклад, по С.Ю. Глазьеву, К. Перес и М. Хироока, рис. 1 [7], основанная на циклах Н. Д. Кондратьева, Й. Шумпетера и развитая сейчас до «Периодической системы мирового капиталистического развития» [8,9].

При этом стратегическое планирование в России – на 20 лет, в Китае – на 40 лет, в США – на 100 лет.

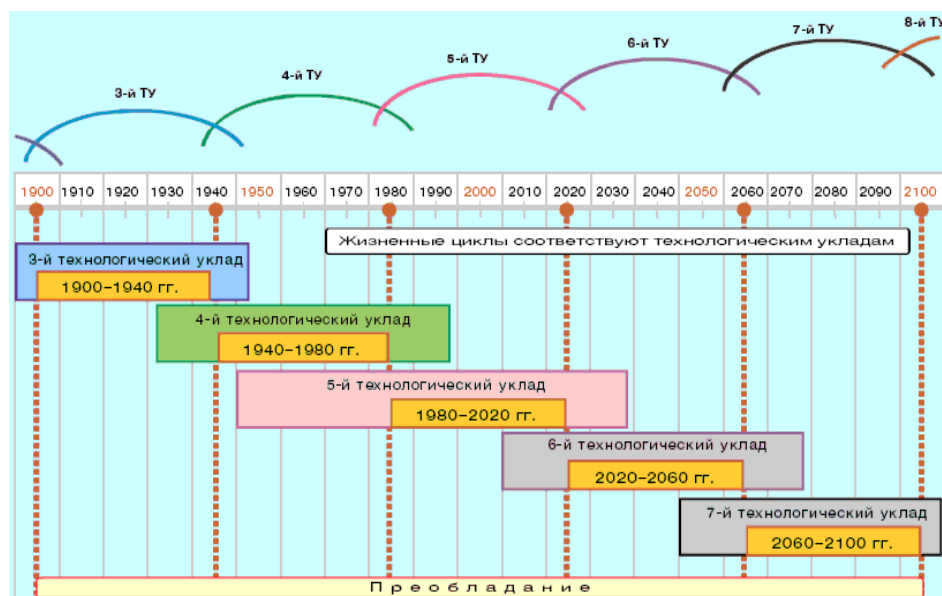


рис. 1 Изменение технологических укладов во времени

Сумма технологий, обеспечивающих переход цивилизации на качественно новый уровень технического развития - «технологический уклад» (ТУ) (англ. waves of innovation, techno-economic paradigm; нем. Techniksysteme). Смена технологического уклада влияет на многие цивилизационные процессы, в том числе и социальные. При этом один из ТУ является доминирующим, характеризуя продвинутость технологической структуры экономики. Он и является определяющим в наименовании. При этом 6-й ТУ имеет когнитивные технологии, основанные на NBICS – конвергенции [10].

Известна также классификация базовых технологий Евросоюза, основанная на Европейской концепции Технологических Платформ, перешедшая в Программу Горизонт 2020, использующую рыночный потенциал технологий [1,10,11]. Аналогичный подход используют в США (DARPA, RAND Corporation, National Intelligence Council).

## Проблема

Современный глобальный кризис, начавшийся с конца XX в., обусловлен **закатом мировой техногенной индустриальной (электромагнитной) цивилизации**, глубокой трансформацией локальных цивилизаций и всех

составляющих нашей цивилизации. Этим объясняется глубина и продолжительность кризиса, а также то, что он не был выявлен, как кризис цивилизационный, поэтому и не была выработана долгосрочная стратегия его преодоления и выхода на траекторию сбалансированного устойчивого развития. Продолжилась и продолжается модернизация электромагнитной цивилизации, проекта, включающего идею (систему ценностей) и норму (систему смыслов), а также материальную основу – систему разделения труда.

**Гипотеза** – происходит смена цивилизаций от электромагнитной к квантовой (гравитационной) с многократным увеличением характеристик новых технологий и систем, использующих новые физические принципы.

**Цель работы** – выбор долгосрочной стратегии развития России, имеющей особую роль и место в мире.

**Задачей работы** является: – системный поиск альтернативных направлений развития базовых технологий за горизонтом существующего планирования – 100 лет, с переходом к быстроразвивающейся экономике будущего; – определить в системном единстве исследований области прорывные направления науки.

### Решение

Существуют различные парадигмы технологического развития России, США, Евросоюза, Китая.

На рис. 2 показаны возможные пути развития технологий из точки бифуркации А.

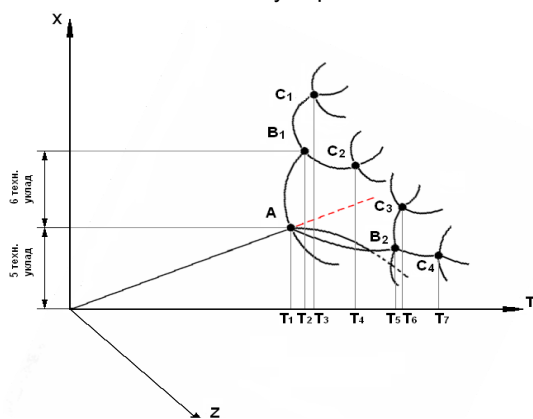


рис. 2 Бифуркационный характер смены

$T, X, Z$  – параметры системы,  $T$  – время,  $A, B$  и  $C$  – точки бифуркации. От выбора направления развития зависят будущие рынки. Выбор направления развития технологий:  $A-B_2-C_4$ , на спадающей  $S$  кривой 5-го Кондратьевского цикла, ни к чему хорошему не приведет. Пустое расходование ресурсов. Необходимо двигаться по восходящему циклу:  $A-B_1-C_1$ .

Человечество вплотную подступило к точке бифуркации (А), к опасному рубежу невозврата. Начинается эра самостоятельного, независимого и бесконтрольного, со стороны человека, развития техники – переход к другой цивилизации [12].

В табл.1 показан коридор возможностей ТУ с 3 по 6, с горизонтом планирования – 100 лет.

Таблица 1

Коридор возможностей ТУ

Особенности ТУ	3 ТУ	4 ТУ	5 ТУ	6 ТУ
	1880-1940 гг.	1930-1990 гг.	1985-2035 гг.	2010-2060 гг.
Энергия	Уголь	Углеводороды	Информатизация	Сети
Основные двигатели	Эл. двигатель	Двигатель внутр. сгорания	Реактивный двигатель	Экологичные, экономичные
Производство энергии	Гидростанции	Тепловые станции	Атомные станции	Гибридные системы
Основные метатехнологии	Сталь, цвет. мет.	Массовое производство дешёвого металла, пластмассы	Производство чипов, пластмасс. Автоматизация	1. Большие данные 2. Самоорганизация среды
Критические технологии	Электрификация	Производство цемента, каучука	Оптоволокно	Сетевые технологии
Управление	Эл. механическое	Дискретное, реле, контроллеры	Программирование чипов	Семантический поиск, сжатие
Направление прогресса	Универсальное машиностроение	Специализированное машиностроение	Гибкие линии	Массовое перенастраиваемое производство
Транспорт	Ж/д. транспорт	Автомобили	Трубопроводы/Авиация/Ракеты	Межпланетные перелеты

Известно снижение доходности в постиндустриальном обществе, табл. 2.

Таблица 2

Снижение доходности в постиндустриальном обществе

Снижение доходности в постиндустриальном обществе	Предложенное решение
В современной экономике высокотехнологического сектора <i>высшая доходность у компаний, задающих образы, стили, стандарты</i>	1. Методология «Технологического коридора, как возможность перехода к «Национальной технологической инициативе РФ»
На втором месте идут творцы метатехнологий	1.1 Национальная технологическая инициатива
На третьем месте — разработчики технологических принципов	2. Киберфизические системы и умные изделия
На четвертом — менеджмент и консалтинг	3. Развитие альтернативных технологий
	4. Обучение виртуальной реальности

На пятом — конструирование технических решений	5. Потенциально достижимые результаты
На шестом — высокотехнологичное производство	6. Четвертая индустриальная революция, шестой технологический уклад
На седьмом - обрабатывающая промышленность	7. Основные и вспомогательные промышленные технологии

Технологии, используемые и предлагаемые четвертой промышленной революцией (научный поиск, НИОКР, ОТР), взяты из Национальной технологической инициативы, утвержденной Президентом РФ [13], табл. 2.

В 1975 г. академик П. Л. Капица, исходя из базовых физических принципов, похоронил все виды «альтернативной энергии», за исключением *управляемого термоядерного синтеза*. Его соображения сводятся к следующему: какой бы источник энергии ни рассматривать, он характеризуется двумя параметрами: плотностью энергии — то есть ее количеством в единице объема и скоростью ее передачи (распространения). Производство этих величин — максимальная мощность, которую можно получить с единицы поверхности, используя энергию данного вида [14]. Поэтому требуется принципиально новые технологии, например, квантовые (гравитационные).

Теоретически, наиболее близко к решению задачи альтернативного развития техники и технологий подошли Главный конструктор Р.О. ди Бартини и Главный конструктор по системе «СПУТНИК» П. Г. Кузнецов [15,16].

Ди Бартини была создана теория шестимерного мира — трёхмерного по пространству и трёхмерного по времени, получившая название *мир Бартини*. Пространство и время Ди Бартини полагал квантованными, вычислив значения их квантов. Он выразил аналитически через эти кванты универсальные мировые константы [17].

В табл. 3 показана модель устойчивого развития при переходе к квантовой (гравитационной) цивилизации.

Таблица 3

### Обобщенная модель устойчивого развития

Техногенные и космологические цивилизации																		
Электромагнитная										Квантовая (гравитационная), на новых физических принципах								
Наименование базовых технологий																		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8/ T8j	T9/ T9j	T10/ T10j	T11/ T11j	T12/ T12j	T13/ T13j	T1j	T2j	T3j	T4j	T5j	T6j
Цифровое проектирование и моделирование	Новые материалы	Аддитивные технологии	Сенсорика	BigData	Мехабилитроника	T7 Бионика	Искусственный интеллект и системы управления	Нейротехнологии	Геномика и синтетическая биология	Новые источники энергии	Элементная база (в т.ч. процессоры)	Квантовые коммуникации	Квантовое проектирование и моделирование	Новые материалы	Аддитивные технологии	Сенсорика	Квантовая связь	Новые квантовые технологии

где: T(1 –13) – технологии электромагнитной цивилизации;

T(1j – 13j) – технологии квантовой цивилизации;

T8/T8j - T13/T13j – общие технологии (в основном биологические), выделенные из двух цивилизаций.

Прогнозируется, что в период с 2070 по 2100 годы развитие технологий изменится коренным образом. Ожидается, что *пикотехнологии* вытеснят нанотехнологии, кстати, породившие их [18,19].

Эйнштейн предсказал существование гравитационных волн в своей общей теории относительности в 1915 г. [20], а физики обнаружили их косвенное доказательство в 70 годах XX века. Ранее Д.К. Максвелл показал, что должно существовать гравитационное поле и его продукты. В октябре 2017 года произошло давно ожидаемое событие – присуждена Нобелевская премия по физике за 2017 год «за открытие гравитационной волны», США.

Будем различать два способа в развитии основных технологий: пассивная и активная [20].

К пассивным технологиям будем относить способы технологического развития, которые осуществляются параллельно «мировым тенденциям», но за счет отказа от части технологий и концентрации усилий и ресурсов на оставшихся, позволяя оптимизировать процесс ликвидации нашего отставания – **догоняющее развитие**.

К активным технологиям будем относить приоритетное развитие технологий будущего, имеющих прямую направленность на мировое лидерство в наиболее перспективных для России областях знаний для опережения конкурентов – **опережающее асимметричное развитие**: квантовой (гравитационной) цивилизации.

**Формализация.** Следует признать, что на сегодняшний день формальные теории не дают алгоритма обработки информации, упираясь в различные ограничения: - второй теоремы К. Гёделя о неполноте, - принципа неопределенности Гейзенберга, - неразрешимости (теорема Чёрча), - невозможности выразить истину (теорема Тарского) и др. Сдвиг парадигмы (выход за пределы автоматического восприятия и «бессознательного умозаключения» на основе существующих в памяти устойчивых аналогов) происходит в случае появления большого количества неопределенных и нерешённых (как в нашем случае) проблем.

Оценивание первичной информации может служить, в большой мере, задача накопления критического количества плохо стыкуемых фактов для дальнейшей интерпретации. Оценка отдельных фактов (безусловно, субъективная) и присвоение им значений вероятной достоверности позволяют взглянуть на мир с долей здравого сомнения. Это позволяет понять, насколько увеличивается знание человека в свете новых факторов среды, распознании будущего, формирование целей в отношении к мешающим факторам, формируя новый массив перспективных исследований.

Полученные сценарии порождают возможность корректного обсуждения и коллективного поиска понимания путей развития для сведения их в одну концепцию достижения долгосрочных целей.

Критерием оценки полученных результатов может служить системно-морфологический анализ, табл. 4.

Системно-морфологический анализ технологий и систем

Вид физической активности	Наименование эффективности
1. Коэффициент использования энергии	КПД
2. Коэффициент использования времени	Сквозность
3. Коэффициент использования массы (веса)	Полезная нагрузка
4. Коэффициент использования места (пространства)	Плотность упаковки (монтажа)
5. Коэффициент использования информации	Избыточность информации

Очевидно, что быстро выйти из действующего ТУ к электромагнитной цивилизации невозможно. Возможны локальные решения по основным, на данный момент, направлениям.

**Ограничения.** Результаты проектов должныкратно превышать основные характеристики существующих технологий, табл. 4. Для исследовательских целей допустимо применение импортных приборов, методов, материалов, но при использовании технологий и систем в отечественной промышленности (Индустрия-4, Индустрия-5) применять только отечественные сырье, материалы, оборудование и инструменты.

### Примеры

**1. Квантовый компьютер.** Квантовые вычислительные системы представляют собой вершину развития параллельных вычислений. Они способны решать сложнейшие вычислительные задачи, недоступные традиционным компьютерам. Квантовые компьютеры позволяют моделировать природные процессы в интересах специалистов по химии, материаловедению и молекулярной физике. При этом учёные, наконец, смогут создать катализатор для абсорбирования углекислого газа из атмосферы, сверхпроводники, способные работать при комнатной температуре и новые лекарства от неизлечимых пока болезней.

Специализированные тесты вычислителя продемонстрировали его превосходство над классическими процессорами в 1000-10 000 раз, над 2500-ядерной видеокарткой — в 100 раз. Стоимость D-Wave 2000Q **составляет \$15 миллионов** [21], (Т13j, табл. 3).

**В России создан самый мощный квантовый компьютер в мире.** Учёный из России, профессор физики из Гарварда и сооснователь Российского квантового центра Михаил Лукин, создал и проверил в 2017 году программируемый самый мощный в мире квантовый компьютер на базе 51 кубита, став, таким образом, лидером среди участников «квантовой гонки» [22], (Т5j, табл. 3). В проекты по созданию универсального квантового компьютера включились многие правительства и корпорации, такие как Google, IBM, Microsoft или китайский интернет-ритейлер Alibaba, вкладывая немалые средства и силы. Ведь даже несколько десятков кубитов могут дать огромный выигрыш в вычислительной мощности. В 2017 году квантовая лаборатория корпорации Google под руководством Джона Мартиниса планирует завершить эксперименты на компьютере с 49 кубитами, IBM проводит эксперименты с 17-кубитным устройством.

**Ученые из Австралии разработали основу для квантового интернета.** В 2017 году группа исследователей из Австралийского национального университета (ANU) разработала легированный ионами эрбия кристалл, который может стать оптимальным материалом для построения глобальной телекоммуникационной сети. По мнению исследователей, кристалл может применяться для создания сети следующего поколения — квантового интернета (Т13j, табл. 3).

**Физики из Университета Уотерлу (Канада) впервые реализовали квантовый канал связи** для распределения секретных ключей шифрования между летящим самолетом в качестве получателя и наземной станцией в качестве отправителя. Система найдет применение для квантовой связи между самолетами и спутниками (Т13j).

**В России** сотрудники Казанского авиационного института (КАИ) и Санкт-Петербургского НИУ информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) поставили в начале 2017 года в Казани **квантовую сеть**, состоящую из четырех узлов, провели испытание, используя ее как телефон, который невозможно прослушать (Т13j).

**2. Квантовый двигатель.** Квантовый двигатель будущего EM Drive, компании Ad Astra Rocket, для далеких космических полетов тестировался NASA в 2017 году. Это магнитно-плазменный двигатель с регулируемым удельным импульсом [VASIMR, Variable Specific Impulse Magnetoplasma Rocket] — высокоэффективный космический двигатель, работающий на электричестве и аргоне вместо твердых или жидких компонентов ракетного топлива.

Проект НАСА – VASIMR прошел путь от чертежной доски до реального воплощения. NASA измеряет степень готовности разрабатываемых технологий по шкале от 1 до 10. Когда технология готова к полету, то это 6 - ой уровень готовности. Уровень 7 означает реализацию технологии в уже летающем изделии. VASIMR уже на 6 – ом уровне. Это заняло лишь 5 лет и соответствует – Т2j, Т11j, Т12j, табл. 3.

Расчет двигателя EmDrive проведен в России М. Мендельбаум [23]. Им построена модель двигателя. В основе модели - вариант реальной конструкции и описание признанных основными физическими процессами и явлениями: поляризации поверхностного слоя камеры двигателя с внутренней стороны СВЧ полем и взаимодействие поляризуемого поля с образовавшимися в процессе электронной поляризации диполями. Выведены упрощенные формулы, описывающие основные процессы двигателя. Известна также работа Н.В. Петрова о космоплавании без реактивной тяги ракетного движения [24]. Числовым расчетом силы тяги двигателя на модели показано соответствие модели физическому объекту, тем самым подтверждена корректность подхода к построению модели и выбору существенных явлений и процессов для модели. Показано, что работа безопорного двигателя, в частности EmDrive, объяснима на основе общепризнанных явлений и процессов, не противореча им.

Китай в 2017 году также испытывает EmDrive в космосе, на станции Тяньгун-2 (Т2j, Т11j, Т12j, табл. 3). Известен патент РФ № 2185526: «Способ создания тяги в вакууме и полевой двигатель для космического корабля», 2002; США US 20140013724 A1: «Электромагнитный двигатель» для космоса, дата 16.01.2014 и заявка WO2017134432A1 на «Двигательное устройство и систему с использованием интерферирующих лазерных лучей», дата публикации 10.08.2017, содержащее два лазерных луча. Из приведенных примеров видно, что в перспективных разработках технологий, доведенных до реального внедрения, степень их готовности, по методике NASA,

определяется как 6 или 7, то есть достаточно высокая степень готовности. В примерах использованы семь базовых технологий из девяти (78 % от табл. 3).

### Заключение

В отсутствие аналогичных технологических разработок в мире, предложена надсистема технологических укладов для перехода от электромагнитной к новой квантовой (гравитационной) цивилизации на новых физических принципах, обеспечивающая кратное увеличение основных показателей как технологий, так и систем.

- Разработана обобщенная модель устойчивого развития России с горизонтом планирования более 100 лет.
- Показана практическая реализация перехода к базовым технологиям за горизонтом существующего планирования, позволившая решать задачи перехода к быстроразвивающейся экономике России.
- Проведённые системные исследования позволили выделить базовые технологии для возможного их использования в электромагнитной и новой квантовой (гравитационной, космологической) цивилизации.
- Показано снижение доходности, как в постиндустриальном обществе (электромагнитной цивилизации), так и в квантовой (гравитационной, космологической) цивилизации, для обеспечения эффективности работ.
- Проведен системно-морфологический анализ технологий и систем различных видов физической активности с оценкой их эффективности для повышения конкурентоспособности технологий, систем и производства.
- В качестве примеров достоверности гипотезы, рассмотрены семь базовых технологий из девяти предложенных (78 %). Эти разработки доведены до внедрения с высокой степенью готовности, по методике NASA.
  - а) рассмотрен выпускаемый в США квантовый компьютер со стоимостью – \$15 млн. (2017 год);
  - б) отмечено, что в России создан самый мощный квантовый компьютер в мире на базе 51 кубита;
  - в) в 2017 году разработана основа для квантового интернета;
  - г) впервые реализован квантовый канал связи для распределения секретных ключей шифрования между летящим самолетом и наземной станцией в качестве отправителя;
  - д) в России создана квантовая сеть, которую невозможно прослушать;
  - е) рассмотрен квантовый двигатель на новых физических принципах для далеких космических полетов с регулируемым удельным импульсом, причем расчет двигателя EmDrive проведен в России М. Мендельбаум.

### Литература

1. Каталог Европейских технологических платформ. [http://ictt.by/eng/portals/0/CatalogueETPandNoEsRUS\\_updated.pdf](http://ictt.by/eng/portals/0/CatalogueETPandNoEsRUS_updated.pdf).
2. The RAND Corporation. The Global Technology Revolution 2020, Executive Summary. Bio/Nano/Materials/ Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications. <http://www.rand.org/pubs/monographs/MG475.html>.
3. Прогноз технологических приоритетов DARPA до 2020 года. <http://www.darpa.mil/ourwork/>.
4. Дежина И., Пономарев А. Перспективные производственные технологии: новые акценты в развитии промышленности. Форсайт. – М.: ВШЭ, 2014. – Т 8, № 2.– С. 16–29.
5. Постановление Правительства РФ от 29.01.2007 г., № 54 (с изм. от 1.07.2011 г. № 531).
6. Указ Президента РФ «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ и перечня критических технологий РФ», от 7 июля 2011 года № 899. Сайт Президента РФ: <http://graph.document.kremlin.ru/page.aspx?1:1563800>.
7. Глазьев С. Ю. Закономерность смены мирохозяйственных укладов в развитии мировой экономической системы и связанных с ними политических изменений// Наука. Культура. Общество. 2016. №3. – С.5 – 45.
8. Кондратьев Н. Д. Проблемы экономической динамики. – М.: Экономика, 1989. – 526 с.
9. Айвазов А.Э. Периодическая система мирового капиталистического развития. Партнёрство цивилизаций. 2013. № 3. –С. 253-289.
10. Ковальчук М.В. От атомного проекта к «конвергенции». Журнал "Природа". 2013. № 12. – С. 3-7. <http://www.nrcki.ru/files/pdf/1460717070.pdf>.
11. Рамочная программа ЕС по исследованиям и инновациям. Горизонт-2020. <http://ncp.tsagi.ru/horizon2020/upload/doc1.pdf>.
12. Мариносян Х.Э. Философские науки. – М.: Электронная цивилизация как глобальная перспектива. 2016. № 6. –С. 7-31.
13. Национальная технологическая инициатива РФ. <https://asi.ru/nti/>.
14. Капица П.Л. Энергия и физика. Доклад на научной сессии, посвященной 250-летию Академии наук СССР. – М.: Вестник АН СССР, 1976. № 1. – С. 34-43.
15. Ди Бартини Р.О. Некоторые соотношения между физическими константами. Докл. АН СССР. 1965. –Т 163, № 4. – С. 861-864. <http://www.univer.omsk.su/omsk/Sci/Bartini/s2.htm>.
16. Кузнецов О.Л. Система природа—общество—человек. Устойчивое развитие / О.Л. Кузнецов, П.Г. Кузнецов, Б.Е. Большаков//Государственный научный центр РФ ВНИИгеосистем. Международный университет природы, общества и человека. – М.: Дубна, 2000. – 403 с. <http://www.pobisk.narod.ru/Pr-ob-ch/004avtory.htm>.
17. Ди Бартини Р.О. Соотношения между физическими величинами. Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. – М.: Атомиздат, 1966. – С. 249–266.
18. Менделеев Д.И. Основы химии. Изд.–во: Типография Фроловой.1906 г. Опул. Отдельное изд.–во: Попытка химического понимания мирового эфира, СПб., 1905. –С. 5–40.
19. Менделеев Д. И. Периодический закон. Редакция, статья и примечания Б.М. Кедрова. – М.: Академия Наук СССР, 1958. – С. 470 - 517.
20. Эйнштейн А. Об эфире (1924 г). Собрание научных трудов. – М.: Наука, 1966. – Т 2. – 160 с.
21. Квантовый компьютер D-Wave 2000Q за \$15 млн. <http://information-technology.ru/news/6263>.
22. В России создан самый мощный квантовый компьютер в мире. <https://hightech.fm/2017/07/14/51>.
23. Мендельбаум М. Вариант теории двигателя EmDrive. <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/150824164502.pdf>.
24. Петров Н.В. Космоплавание без реактивной тяги ракетного движения – естественное универсальное движение космических тел и систем. <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001f/00163485.htm>