

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 3

Москва 2021

ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 001.89(470)

В.А. Елисеев

Трендовые атрибуты реализации технологического прорыва

Проведён анализ трендовых атрибутов отечественной реализации современного технологического прорыва. Рассмотрены объёмы и доли стран в мировом рынке наукоёмкой продукции, а также сравнительная структура технологических укладов РФ и США. Приведены примеры атрибутов современного технологического развития. Оценено состояние развития отечественной науки. Отмечена роль государственного управления обеспечением технологического прорыва. Исследование опирается на общенаучный метод (постановка проблемы, информационно-аналитические обобщения, классификация и аналогии, анализ и синтез, индуктивно-дедуктивный подход).

Ключевые слова: трендовые атрибуты, реализация технологического прорыва, государственное управление, финансирование науки

DOI: 10.36535/0548-0019-2021-03-1

ВВЕДЕНИЕ

Развитие науки – один из стратегических приоритетов для достижения нового качества производственно-технологического и экономического развития

Российской Федерации, обеспечения её национальной безопасности.

Стратегическая цель научно-технологического развития нашей страны – обеспечение к 2030-2035 гг.

присутствия России в числе пяти ведущих стран мира, которые осуществляют научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития, а также достижение мирового уровня исследований и разработок, создающих условия для глобальной конкурентоспособности страны на данных направлениях¹. В сфере научно-технологического развития особенно важны: концентрация ресурсов – сосредоточение интеллектуальных, финансовых, организационных и инфраструктурных средств поддержки исследований и разработок, на создании продуктов и услуг, необходимых для ответа на большие вызовы, стоящие перед страной² в рамках национальной цели «Возможности для самореализации и развития талантов», обеспечение к 2030 г. присутствия РФ в числе десяти ведущих стран мира по объёму научных исследований и разработок³, а также параллельно формулируемая проблема реализации технологического прорыва (ТП) нашей страны [1].

Из-за актуальности проблемы ТП (как современной основы системной модернизации экономики РФ), декларируемой на разных уровнях государственного управления, а также на различных форумах в форме общений и мероприятий, в ожидаемой перспективе определённому последует обновление установок в рамках компетенций комплекса взаимосвязанных подзаконных нормативно-правовых актов государственного управления.

Благосостояние страны, кроме природных ресурсов, составляют новейшие разнообразные знания, многие из которых преобразуются в технологии, проявляющие наиболее существенную роль в развитии экономики, повышении конкурентоспособности хозяйствующих субъектов и всей страны (с её регионами и муниципальными образованиями). Современные тенденции технологического прогресса ведут не только к разработке прорывных технологий, к технологическому взрыву, но и к таким глобальным переменам как решение гуманитарной проблемы, возникшей из-за исчезновения ряда рынков труда, путём трансформации этих технологий и формирования других, а также создания новых бизнес-моделей. Ускорить рост экономики с ликвидацией неравномерности пространственного развития может только радикальный ТП.

Под отечественным технологическим прорывом понимается задача форсированной технологической

эволюции, ускоренного инновационного перехода страны в новый технологический уклад (ТУ) под эгидой государственной организации/управления. При этом под атрибутами реализации ТП могут пониматься представляющиеся первоочередными (необходимыми, существенными, неотъемлемыми) определяющие направления обеспечения научно- и производственно-технологического прорыва (средствами государственного управления, без которого ТП не может быть реализован), а трендовые атрибуты реализации ТП (основные тенденции, направления, принципы, факторы, особенности, способы и подходы к кардинальному росту показателей) – определяться актуальностью их соответствия релевантности (значимости, адекватности и применимости).

Цель настоящей статьи – анализ трендовых атрибутов реализации современного отечественного развития, направленного на обеспечение ТП под эгидой государственного управления.

ОБЪЁМЫ И ДОЛИ СТРАН В МИРОВОМ РЫНКЕ НАУКОЁМКОЙ ПРОДУКЦИИ. СРАВНИТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ РФ И США

Технологический прорыв ориентируется на наукоёмкие/высокотехнологичные производства, относящиеся к наукоёмкому сектору – части экономической системы, которая включает отрасли, производящие продукцию и выполняющие работы (предоставление услуг) с использованием достижений науки и техники. Масштабы наукоёмкого сектора, его влияние на развитие других отраслей экономики характеризуют экономический и научно-технический потенциал государства, определяют его развитие, конкурентоспособность и национальную безопасность (особенно в условиях угрозы высокотехнологичной войны). Так, на уровне всемирной научно-технической революции (при участии тогда ещё СССР) были осуществлены известные ТП XX в. (табл. 1).

После 1990-х гг. Россия далека от высоких мест по уровню современного технологического развития и нам принадлежит только не более 3% объёма мирового рынка наукоёмкой продукции (рис. 1), а страны-лидеры – это нашедшие способы поддержки наукоёмких производств представители американской, европейской и азиатской моделей, они же – хозяева рынка наукоёмкой продукции.

Для макроэкономического прогресса РФ на пути к повышению её глобальной конкурентоспособности первоочередными представляются: направленный подход, достижение значительных результатов в реализации импортозамещения, сотрудничество со странами-лидерами, освоение сфер мирового рынка [2]. Однако на настоящем этапе технологического развития по структуре технологического уклада РФ пока заметно уступает ряду стран, – в первую очередь, США (табл. 2): для реализации отечественного технологического прорыва требуется комплекс современных трендовых атрибутов научно-технологического и производственного характера.

¹ Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 07.12.2020)

² Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027/page/2> (дата обращения: 07.12.2020)

³ Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 07.12.2020)

Технологические прорывы XX в. на уровне всемирной научно-технической революции

Годы	Изобретения
1940-е	Телевидение, транзистор, компьютер, радар, атомная бомба, пенициллин, синтетическое волокно
1950-е	Водородная бомба, искусственный спутник Земли, реактивный самолёт, станок с ЧПУ, ядерная электроэнергетическая установка, одноразовый шприц
1960-е	Лазер, спутник связи, интегральная схема, скоростной поезд
1970-е	Микропроцессор, промышленный робот, биотехнологии
1980-е	Сверхпрочная керамика, геновая инженерия, термоядерный синтез
1990-е	Компакт-диск, плеер, мобильный телефон, суррогатное материнство, нанотехнологии

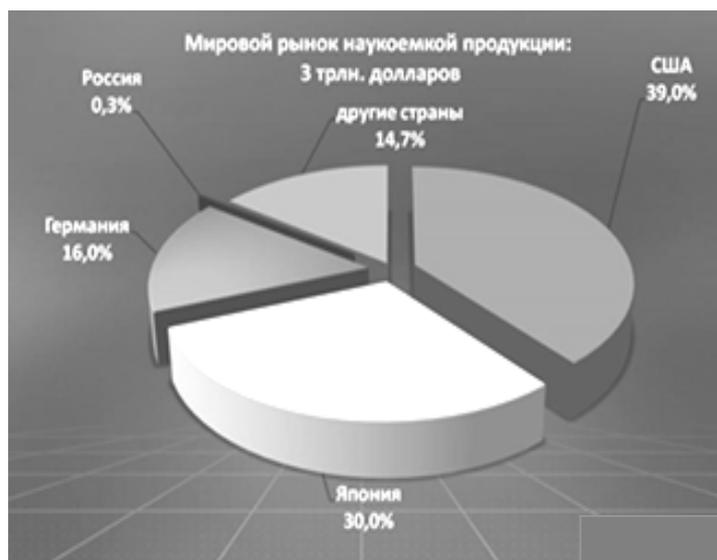


Рис. 1. Объём мирового рынка наукоемкой продукции и доли стран [2].

Структура технологического уклада РФ и США [3, 4]

ТУ	Структура ТУ, %	
	США	РФ
I-III	15	35
IV	20	55
V	60	10
VI	5	-

ПРИМЕРЫ ТРЕНДОВЫХ АТТРИБУТОВ
СОВРЕМЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

При наличии успешных современных отечественных проектов (как-то «российский коллайдер», синхротрон и «Супер чарм-тау фабрика» – «Супер С-Тау фабрика») наглядным примером наших упущенных инновационных возможностей является сфера/отрасль электронной техники, в которой наблюдается динамика устойчивого прогресса США в сфере гражданского применения (табл. 3), а параллельно высокими темпами развиваются американские информационные

технологии, имеет место процесс создания квантового компьютера.

В процессе отечественного технологического прорыва необходимо учитывать, что на Западе (в основном в США) параллельно и непрерывно продолжают реализовываться новые прорывные технологии в различных сферах, не только в электронной технике. Например, в 2020 г. это были: персонализированная медицина, квантовый Интернет, цифровые деньги, противозрастные препараты, «компактные» системы искусственного интеллекта [5]. Изданием «*Business Insider*» (согласно докладу Международного совета, проходившего в рамках Всемирного экономического

форума) составлен «Планетарный перечень технологических изменений к 2025-2027 гг.» (табл. 4).

Другой пример уже недопустимого отставания в стратегическом развитии – на уровне межотраслевого комплекса: у нас пока ещё на начальной стадии находится имеющая глобальное значение разработка интегрированной в естественный природный ресурсооборот принципиально новой техносферы (НБИК-конвергенции) – гипотетического ядра VI технологического уклада (с НБИК-проектами научно-технологического прорыва XXI в.), которое основано на объединении и синергетическом усилении достижений нано-,

био-, информационных и когнитивных технологий с их слиянием в единую научно-технологическую область знания [7]; при этом из-за ожидаемого коренного преобразования технического оснащения производства, а также производительных сил (с качественным скачком в структуре и динамике их развития), это направление является, во-первых, предвестником революционного скачка в технологическом развитии, а во-вторых – примером превращения науки в ведущий фактор производства с эволюционной трансформацией индустриального общества в постиндустриальное.

Таблица 3

Иллюстрация динамики прогресса США в сфере гражданского применения электронной техники

Годы	Изделия электронной техники
1993	Первый смартфон
2000	Многофункциональный смартфон
2003	Запуск «Skype»
2004	Запуск «Facebook»
2005	Первый видеоролик на «YouTube»
2006	Запуск «Twitter» и SMS-сообщений
2007	Серия смартфонов «iPhone»
2008	Открытие интернет-магазина
2010	Появление «iPad»
2012	Практика школьного приложения «iPad»
2015	Выход компании «Apple» на рынок часов
2020	Представление новых моделей смартфона «iPhone» с поддерживающими технологиями беспроводных сетей 5G (линейка аппаратов «iPhone 12», «iPhone 12 mini», «iPhone 12 Pro» и «iPhone 12 Pro Max»)

Таблица 4

Планетарный перечень технологических изменений к 2025-2027 гг. [6]

Годы	Технологические изменения
2018	90% населения получило бесплатный и неограниченный доступ к услугам хранения данных
к 2021	В США появится первый робот-фармацевт; по всему миру будет работать 1 трлн датчиков, подключенных к интернету (в том числе к Интернету будет подключена одежда 10% населения планеты)
в 2022	В производство будет запущен первый автомобиль, напечатанный на 3D-принтере
к 2023	10% очков для чтения будут подключены к Интернету, 80% жителей планеты будут присутствовать и в цифровом мире, 90% населения мира будут носить суперкомпьютер в кармане
в 2023	Государственная перепись населения впервые будет заменена технологиями бигдата, а правительство впервые соберёт налоги с помощью блокчейна
до 2024	Произойдёт трансплантация первой напечатанной на 3D-принтере печени и 5% товаров широкого спроса будут производиться методом 3D-печати
к 2024	Доступ к Интернету станет базовым правом человека и больше половины интернет-трафика будет приходиться на бытовые приборы и электронную технику
к 2025	30% решений для корпоративного аудита заменит искусственный интеллект, а количество поездок на автомобилях каршеринговых сервисов (по всему миру) превысит количество поездок на личных автомобилях
в 2025	На рынок попадёт первый имплантируемый мобильный телефон
к 2026	Каждый 10-й автомобиль в США будет беспилотным, членом совета директоров компании впервые станет устройство с искусственным интеллектом, в мире появится первый город с населением более 50 тыс. человек и полным отсутствием светофоров
к 2027	10% ВВП будет храниться при помощи технологий блокчейна

Кроме того, кардинальная модернизация нашей промышленности (на уровне ТП) невозможна без активного использования таких финансово ёмких современных подходов технологического характера, как развитие цифровых технологий (например, цифровизации в концепции технологической подготовки производства), облачные вычисления, уберизация, сетевое управление, шеринговая экономика, а также без инновационных коммуникаций. А возможности ТП конкретного промышленного предприятия/организации определяются техническим уровнем и качеством продукции, производство которой зависит от «технологической среды», включающей научно-исследовательскую базу, объёмы и структуру НИОКР, от финансовых возможностей приобретения/закупки лицензий.

СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

Для оценки достаточности мер государственной поддержки, направленных на развитие отечественной науки (во-первых), расходов в сфере науки за счёт средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ и за счёт внебюджетных источников (во-вторых) и перспектив повышения места российской науки в международном рейтинге (в-третьих), в [8] определены основные причины, сдерживающие научное развитие страны. При этом дана характеристика состояния сферы науки и проведена оценка институциональной среды российской науки и направленных на её развитие мер государственной поддержки, расходов в сфере науки за счёт средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ и за счёт внебюджетных источников, а также актуального мирового опыта по применению мер поддержки развития науки. В табл. 5 представлены показатели текущего состояния сферы российской науки, а также факторы, влияющие на уровень и качество развития сферы/сектора науки.

В табл. 6 представлены основные причины, сдерживающие научное развитие страны, и соответствующие предложения/рекомендации.

Таким образом, на основе аккумуляции доказательной базы в виде разностороннего и масштабного фактографического материала, а также широких аналитических обобщений, очевидно, что для обеспечения технологического прорыва недостаточен уровень финансирования отечественной науки, что усугубляет негативные последствия; совершение реального ТП останется открытым до тех пор, пока не будет решён вопрос существенного финансирования науки и мероприятий («дорожных карт») по перспективному развитию с конкретизацией практических шагов в ряде конкурентоспособных направлений.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА

Для оценки состояния отечественного научного развития, сдерживающих его причин и сравнительного соотношения факторов, которые обеспечивают структурные сдвиги на уровне ТП [8], была привлечена информация:

- о сопоставлениях показателей (индикаторов) госпрограммы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», национального проекта «Наука» и месте России в сфере науки в международных рейтингах [9];
- о нормативных правовых актах, регламентирующих государственную поддержку в сфере развития науки [10];
- об исполнении бюджетных ассигнований по главным распорядителям средств федерального бюджета – объектам экспертно-аналитического мероприятия [11];
- о зарубежных организациях, осуществляющих поддержку науки [12].

Таблица 5

Показатели текущего состояния и факторы, влияющие на уровень и качество развития сферы/сектора российской науки [8]

№ п/п	Показатели и факторы
1	Основным источником финансирования науки в России по-прежнему является бюджет (в среднем порядка 60-70% общих расходов на исследования и разработки обеспечиваются за счёт госсредств)
2	Механизм финансирования науки за счёт привлечения внебюджетных источников не ведёт к росту объёма внебюджетных средств, расходуемых на науку, что противоречит не только глобальным трендам, но и приоритетам Стратегии инновационного развития РФ на период до 2020 г.
3	Система управления российской наукой не ориентирована на формирование спроса на отечественные результаты научной деятельности, в том числе со стороны бизнеса и промышленных потребителей, а также на создание новых научных знаний, признанных в международном академическом сообществе
4	Деятельность в секторе российской науки имеет низкий уровень привлекательности и для молодых научных кадров, и для ведущих учёных, в том числе зарубежных, вследствие существенных институциональных барьеров, а также неразвитого и несовременного рынка труда в сфере исследований и разработок
5	Отрицательная динамика численности исследователей в возрасте до 29 лет и исследователей, принятых после окончания вуза, снижение которой не прекращается с 2001 г.

**Основные причины, сдерживающие научное развитие в РФ,
и соответствующие предложения/рекомендации [8]**

Причины, сдерживающие научное развитие, и предложения/рекомендации	
Основные причины, сдерживающие научное развитие в РФ	<p>Несмотря на существенные вложения в российскую науку..., данная сфера остаётся недостаточно продуктивной, не формирует собственную научно-технологическую основу для создания и реализации приоритетов, реагирования на «большие вызовы», стоящие перед обществом и государством, не выступает драйвером для социально-экономического развития.</p> <p>Институциональная среда и нормативно-правовая база развития сектора науки в основном сформированы. Вместе с тем имеются зоны, требующие дополнительного внимания и совершенствования.</p> <p>Сложилась система управления наукой, не ориентированная на формирование спроса на отечественные результаты научной деятельности, в том числе со стороны бизнеса и промышленных потребителей, а также на создание новых научных знаний, признанных в международном академическом сообществе.</p> <p>Деятельность в секторе российской науки имеет низкий уровень привлекательности и для молодых научных кадров, и для ведущих учёных, в том числе зарубежных, вследствие существенных институциональных барьеров, а также неразвитого и несовременного рынка труда в сфере исследований и разработок.</p> <p>Существенным фактором снижения привлекательности сектора российской науки для учёных является отсутствие системы стимулирования научной и научно-технической деятельности. Не происходит либерализация отношения государственных органов, участвующих в процессе финансирования интеллектуальной собственности, к научным разработкам, востребованным бизнесом.</p> <p>Инфраструктура научной деятельности по качественным и количественным характеристикам является недостаточной для обеспечения достижения амбициозных целей и показателей научного прорыва.</p> <p>При развитии сектора российской науки остаются недоиспользованными эффекты территориальной концентрации научных институций и научной деятельности, способствующие развитию инновационных экосистем</p>
Предложения (рекомендации) Счётной палаты РФ	<p>Направить информационное письмо в Правительство РФ с предложением поручить Минобрнауки России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и федеральными государственными бюджетными учреждениями рассмотреть вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приведения нормативных правовых актов в сфере науки в соответствие действующему законодательству; • распределения бюджетных ассигнований на НИОКР с учётом результативности проводимой исследовательской деятельности, а также данных мониторинга научных учреждений; • создания системы мониторинга результативности исследовательской деятельности, в том числе учёта коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности; • утверждения федеральными органами исполнительной власти порядка и сроков представления в РАН проектов тематики научных исследований, проектов планов научных работ и отчётов о проведённых научных исследованиях и экспериментальных разработках научных организаций и организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счёт средств федерального бюджета, находящихся в ведении федеральных органов исполнительной власти; • принятия мер по увеличению бюджетных ассигнований на развитие научной инфраструктуры и кадрового потенциала, в том числе в части увеличения уровня заработной платы исследователей; • утверждения федеральной научно-технической программы развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019-2027 гг.; • утверждения характеристик создаваемых и модернизируемых объектов класса «мегасайенс»; • принятия мер по повышению эффективности центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальных научных установок; • определения форматов обеспечения взаимной согласованности мероприятий федеральных проектов, реализуемых в рамках национальных проектов.

Уровень финансирования отечественной науки [13]

№ п/п	Сравнительные данные
1	В 2017 г., занимая 10 место в мире по затратам на науку и лидируя по абсолютным масштабам занятости в этой сфере, в части результативности научной деятельности Россия на порядок отстаёт от стран-лидеров по количеству патентов: от США – почти в 16 раз, от КНР – в 38 раз
2	По отношению к ВВП затраты на гражданскую науку в последние годы не увеличиваются. Россия с 1,1% ВВП существенно отстаёт от ведущих стран мира и находится на 34 месте. Даже в условиях целевых параметров нацпроекта «Наука» расходы увеличатся к 2024 г. до 1,2% ВВП. При том, что крупнейшие научно-технические страны тратят на эти цели больше 3% ВВП
3	Основным источником финансирования науки традиционно остаётся федеральный бюджет – порядка 60-70% расходов на исследовательские работы обеспечиваются за счёт госсредств; доля бизнеса в финансировании российской науки сокращается. В странах-лидерах доля финансирования НИОКР бизнесом превосходит долю бюджетного финансирования. Пропорционально это 70% на 30%. В России сейчас обратная ситуация. По данным Росстата, в 2000 г. доля бизнеса в финансировании НИОКР составляла почти 33%, в 2016 г. – уже 28%. Механизмы и инструменты привлечения внебюджетных средств в сектор науки не определены
4	По общему числу занятых в сфере науки Россия держится в первой пятёрке стран: в 2016 г. в этой сфере трудились 428,9 тыс. исследователей. Однако по числу исследователей в расчёте на 10 тыс. занятых в экономике Россия находится только на 34 месте. Ещё ниже позиция страны по индикатору внутренних затрат на исследования и разработки в расчёте на одного исследователя – только 47 место
5	В целом деятельность в секторе российской науки малопривлекательна для учёных, в том числе из-за недостаточного развития соответствующей инфраструктуры и низкого уровня оплаты труда. Например, в Германии уровень заработной платы профессорско-преподавательского состава, занятого в сфере НИОКР, в 3,3 раза выше аналогичного российского показателя, в Чехии – в 1,4 раза
6	Ещё один фактор низкой привлекательности российской науки для учёных – отсутствие эффективной системы стимулирования научной и научно-технической деятельности. Действующая система экономических и иных льгот не достигает своей цели – роста коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности не наблюдается

Оценка показала, что хотя сфера науки и высоких технологий призвана стать одним из драйверов социально-экономического роста России, справиться с этой ролью она пока не может, так как для обеспечения технологического прорыва РФ пока недостаточен уровень финансирования науки (в табл. 7 представлены сравнительные с зарубежными данные).

Рэнкинг ЮНЕСКО также свидетельствует о недофинансировании нашей науки: так, по объёму финансирования НИОКР в 2018 г. РФ занимала 10-е место, отстав даже от Бразилии [14], ещё раз подтверждая, что организация намечаемого технологического прорыва в первую очередь связана с однозначной необходимостью существенного увеличения финансирования науки, т. е. проблема совершения реального ТП останется открытой в первую очередь и до тех пор, пока не будет однозначно решён вопрос существенного финансирования науки и мероприятий («дорожных карт») по перспективному развитию с конкретизированной формой практических шагов в целом ряде инновационных конкурентоспособных направлений. Нынешняя ориентированность и активизация органов государственного управления на решение назревшей проблемы – факт и объективная неизбежность признания приоритетности производящей экономики над сырьевой, что придаёт значительную уверенность в целесообразности и состоятельности намечаемой реализации технологического прорыва. При этом, хотя любая инновационная деятельность

характеризуется соответствующей целенаправленной системой мероприятий, фронтальностью, высоким уровнем неопределённости и риска, сложностью прогнозирования результатов, а также не может быть сведена только к одной из её составляющих, стратегия ТП и её инструментарий как ядро управления, определённно должна включать, во-первых, формулирование и реализацию основных «целей – задач – инициатив», предпринимаемых государственным управлением на основе учёта ресурсов и оценки внутренней и внешней среды, а во-вторых, организационные действия и пути (включая риски низких издержек), используемые для этой реализации.

Единого подхода для осуществления ТП не существует, но его амбициозно-показательными примерами в русле технологических вызовов времён СССР (кроме ТП XX в. на уровне всемирной научно-технической революции – см. табл. 1) могут служить создание и испытание в 1949 г. атомной бомбы РДС-1, а также разработка и запуск в 1961 г. космического корабля «Восток-1» на фоне продолжения роста промышленного производства и мощностей ГЭС, добычи нефти в Сибири и строительства новых заводов, появления в России в начале 1960-х гг. холодильников, пылесосов, стиральных машин и электроосвещения в городах. Тогда, как и сейчас, государство выступало в качестве единого заказчика, одновременно выполняющего функцию управления – взаимосвязанного комплекса долгосрочных целей, мер и подходов.



Рис. 2. Графическая зависимость в координатах «ожидания от технологий – время»

Для претворения нынешнего технологического прорыва достаточно примеров многоотраслевых зарубежных достижений, и назрела государственная необходимость в таких отечественных результатах, которые будут превосходить (а не только «в целом отражать») «догоняющий» комплекс современных особенностей и специфик «ускоренной» технологической эволюции/развития. Таким образом, в России имеют место признаки возникшей народно-хозяйственной проблемы ТП; она актуальна и является не только одной из национальных приоритетов – без её решения не мыслимо достижение национальных целей и проектов развития РФ [1]. Проводя аналогию путём обращения к классической графической зависимости в координатах «ожидания от технологии – время» (рис. 2), пора нам в своих «технологических ожиданиях» пройти от «пика завышенных ожиданий» через «провал разочарований» и выйти на временное «плато продуктивности-производительности» ТП, т. е. для содействия технологическому лидерству нашей экономики (на основе разработки и ускоренного промышленного внедрения наукоёмких «интеллектуальных» технологий) требуется срочно активизировать симбиоз «госуправление – наука – технологии – производство» с представителями научного и образовательного сообщества, промышленности и бизнеса.

При известных процедурах управления научно-технологическим развитием [15] национальные приоритеты инновационного развития и становления научно-производственных связей (благодаря многофункциональности управленческой миссии) технологические прорывы могут реализовываться в рамках подзаконных нормативно-правовых актов, находящихся в компетенции государственно-управленческих решений в сфере технологического развития, например, это: национальные цели и стратегические задачи развития, стратегии развития страны и национальные проекты, национальные технологические инициативы, государственные и федеральные целевые программы, программы мер поддержки перспективных отраслей, технологические платформы, технологиче-

ские долины, кластеры и технологический инжиниринг [16, 17]. Так, предположительно, если государственно-управленческие решения (в виде комплекса или отдельных подзаконных нормативно-правовых актов) в сфере технологического развития ещё не направлены на фактическое осуществление ТП, то это будет своевременно выполнено при их преобразовании: уточнении, корректировке, пересмотре, ротации. Определённо, инициируемые государством процедуры технологического прорыва будут поддержаны ожидающими их научной общественностью институтов и вузов страны, промышленно-производственными предприятиями/организациями различных форм собственности, бизнес-структурами.

ВЫВОДЫ

1. Актуализированный анализ сдерживающих технологическое развитие причин и соотношения факторов, обеспечивающих структурные сдвиги на уровне технологического прорыва для достижения мирового уровня, показывает, что современные трендовые атрибуты реализации отечественного развития связаны с необходимостью организации работ научного характера в масштабах страны.

2. Значительную уверенность в целесообразности и состоятельности намечаемой реализации технологического прорыва придаёт факт ориентированности и активизации органов государственного управления на решение назревшей проблемы как объективной неизбежности признания приоритетности производящей экономики над сырьевой.

3. Можно предположить и надеяться, что если государственно-управленческие решения (в виде комплекса или отдельных подзаконных нормативно-правовых актов) в сфере технологического развития ещё не направлены на технологический прорыв, то это будет своевременно осуществлено при их преобразовании: уточнении, корректировке, пересмотре, ротации.

4. Аккумуляция доказательной базы в виде разно-стороннего и масштабного фактографического мате-

риала, а также широкие аналитические обобщения, показывают, что для обеспечения технологического прорыва недостаточен уровень финансирования отечественной науки, что усугубляет негативные последствия, т. е., наверное, следует ожидать, что проблема реального прорыва останется открытой до тех пор, пока не будет решён вопрос существенного финансирования науки и мероприятий («дорожных карт») по перспективному её развитию с конкретизированной формой практических шагов в целом ряде конкурентоспособных направлений.

5. Представляется важным, что инициируемые государством процедуры технологического прорыва будут определённы и заинтересованно поддержаны ожидающими их научной общественностью научно-исследовательских институтов и вузов страны, а также промышленно-производственными предприятиями / организациями различных форм собственности, бизнес-структурами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. От модернизации и инноваций Россия перешла к технологическому прорыву. – URL: <https://www.nakanune.ru/articles/114230/> (дата обращения: 07.12.2020).
2. Елисеев В.А. Аспекты организации производственно-технологического развития // Автоматизация. Современные технологии. – 2020. – Т. 74, № 11. – С. 509-520.
3. Романова О.А., Сиротин Д.В. Новый технологический облик базовых отраслей промышленных регионов РФ // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2015. – Вып. 5(41). – С. 27-43. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-tehnologicheskii-oblik-bazovyh-otrasley-promyshlennyh-regionov-rf> (дата обращения: 07.12.2020).
4. Елисеев В.А. Инновационные особенности современных технологических трансформаций // Автоматизация. Современные технологии. – 2020. – Т. 74, № 8. – С. 362-376.
5. Прорывные технологии 2020 года. – URL: https://zen.yandex.ru/media/bitcryptonews/proryvnye-tehnologii-2020-goda-5e69283b39bed14bd43c149f?utm_source=serp (дата обращения: 07.12.2020).
6. 21 технологический прорыв, который мы совершим до 2030 года. – URL: <https://rb.ru/story/2030-tipping-points/> (дата обращения: 07.12.2020).
7. Schummer J. From Nano-Convergence to NBIC-Convergence: «The best way to predict the future is to create it» // *Governing Future Technologies*. – Netherlands: Springer, 2009. – P. 57-71 (архивировано 05.07.2017 г.).
8. Отчёт о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Определение основных причин, сдерживающих научное развитие в Российской Федерации: оценка научной инфраструктуры, достаточность мотивационных мер, обеспечение привлекательности работы ведущих учёных». – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/89d/89d7d756dab6d050a260ecc55d3d5869.pdf> (дата обращения: 07.12.2020).
9. Приложение № 1. Информация о международных сопоставлениях показателей (индикаторов) государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и национального проекта «Наука» и месте Российской Федерации в сфере науки в международных рейтингах. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/2a8/2a87e000eb6072fedbaaa1ee7058aad7.pdf> (дата обращения: 07.12.2020).
10. Приложение № 2. Информация о нормативных правовых актах, регламентирующих государственную поддержку в сфере развития науки. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/4b4/4b433a17e30c9beac1ba405a6c7f76f1.pdf> (дата обращения: 07.12.2020).
11. Приложение № 3. Информация об исполнении бюджетных ассигнований по главным распорядителям средств федерального бюджета – объектам экспертно-аналитического мероприятия: Минобрнауки России, РАН, федеральному государственному бюджетному учреждению «Курчатовский институт», РФФИ в 2018 г. по направлениям расходов «Фундаментальные исследования» и «Прикладные научные исследования» за 9 месяцев 2019 года...». – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/48f/48fa40d7bce6fc2b5beb98061439eff0.pdf> (дата обращения: 07.12.2020).
12. Приложение № 4. Информация о зарубежных организациях, осуществляющих поддержку науки. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/665/66522344f9880df63dae6b1b2a40c359.pdf> (дата обращения: 07.12.2020).
13. Уровень финансирования российской науки недостаточен для обеспечения технологического прорыва. – URL: <https://ach.gov.ru/checks/9658> (дата обращения: 07.12.2020).
14. Россия входит в Топ-10 стран по расходам на НИОКР. – URL: <https://www.sularu.com/theme/10512> (дата обращения: 07.12.2020).
15. Елисеев В.А., Дегтярёв Ю.И. Процедуры управления реализацией научно-технологического развития // Автоматизация. Современные технологии. – 2019. – Т. 74, № 5. – С. 225-233.
16. Елисеев В.А., Дегтярёв Ю.И. Функциональная вариативность технологических платформ в инновационной инфраструктуре // *Интерактивная наука*. – 2019. – № 11(45). – С. 31-45.
17. Технологический прорыв и пространственное развитие страны. – URL: <https://tass.ru/pmef-2018/articles/5230644> (дата обращения: 07.12.2020).

Материал поступил в редакцию 20.01.21.

Сведения об авторе

ЕЛИСЕЕВ Владимир Алексеевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института инновационно-технологического менеджмента, Москва.
e-mail: dr.ye@mail.ru