

ISSN 2075-7204

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

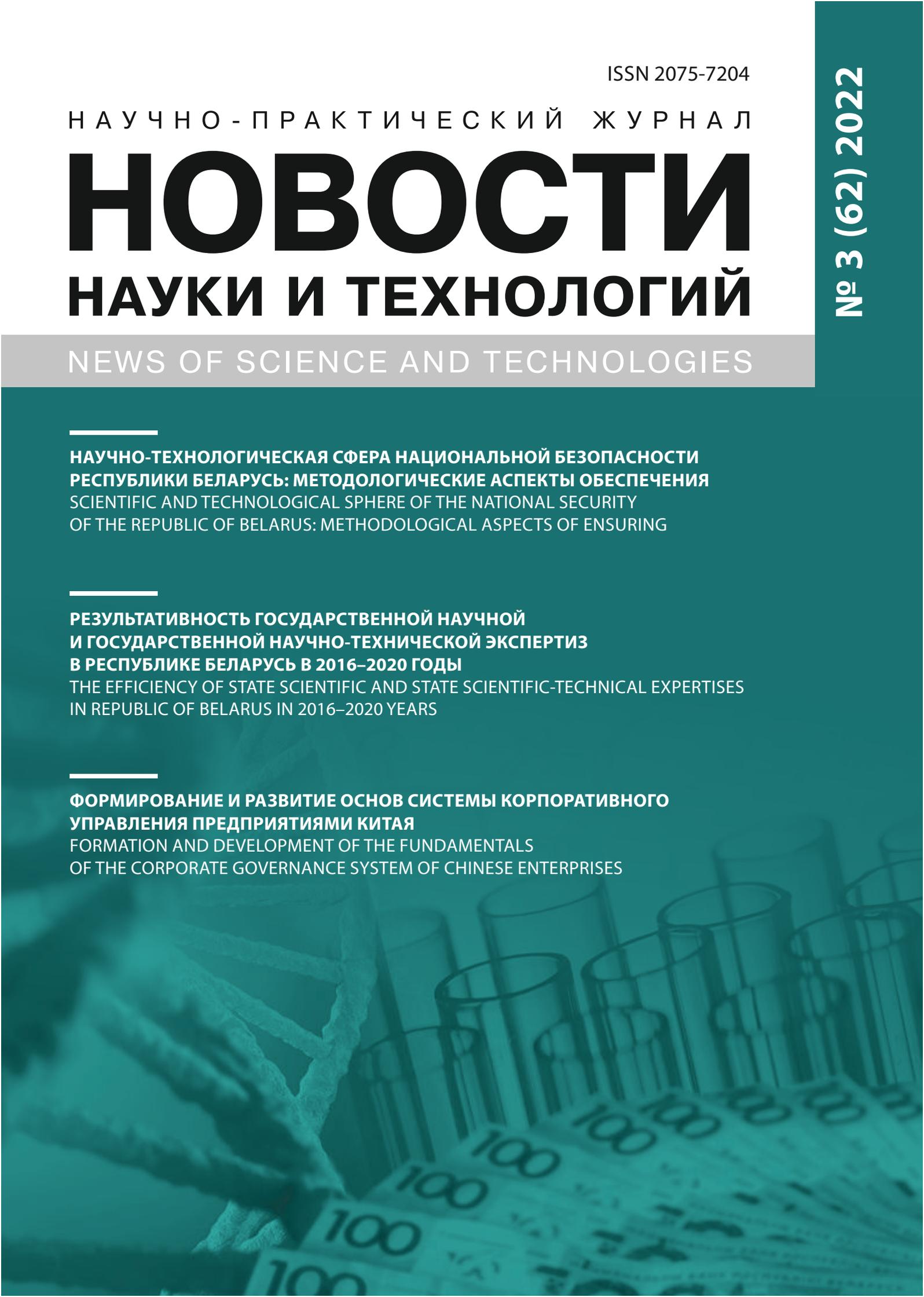
NEWS OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

№ 3 (62) 2022

**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СФЕРА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ**
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL SPHERE OF THE NATIONAL SECURITY
OF THE REPUBLIC OF BELARUS: METHODOLOGICAL ASPECTS OF ENSURING

**РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНОЙ
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В 2016–2020 ГОДЫ**
THE EFFICIENCY OF STATE SCIENTIFIC AND STATE SCIENTIFIC-TECHNICAL EXPERTISES
IN REPUBLIC OF BELARUS IN 2016–2020 YEARS

**ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОСНОВ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО
УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ КИТАЯ**
FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE FUNDAMENTALS
OF THE CORPORATE GOVERNANCE SYSTEM OF CHINESE ENTERPRISES



ЦИФРОВЫЕ ДАТЧИКИ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА

ДВУХКООРДИНАТНЫЙ ДАТЧИК УГЛА ДУ-2 (ДУ-3)



предназначен для измерения углов наклона объекта в двух ортогональных плоскостях

ЦИФРОВОЙ УКАЗАТЕЛЬ АЗИМУТА ЦУА-1 (ЦУА-2)



предназначен для измерения направления на магнитный север

ЦИФРОВОЙ МАГНИТНЫЙ КОМПАС ЦМК-1 (ЦМК-2)



предназначен для измерения азимутального угла ориентации объекта, а также углов его крена и тангажа

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ:

ДУ-2 (ДУ-3)

Диапазон измерения углов наклона, град.	± 45
Основная погрешность, град.	0,2
Дополнительная погрешность, град.	0,2

ЦУА-1 (ЦУА-2)

Диапазон регистрации азимута, град.	0–360
Погрешность определения севера, град.	± 0,5

ЦМК-1 (ЦМК-2)

Диапазон регистрации азимута, град.	0–360
Основная погрешность измерения азимута, град.	1,0
Диапазон измерения углов наклона, град.	± 45
Основная погрешность измерения угла, град.	0,2

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ:

Диапазон рабочих температур, °С	от –40 до +85
Относительная влажность, %	95
Устойчивость к механическим ударам многократного действия, g	100
Время ответа датчика в запросном режиме, мкс	2
Напряжение питания, В	9–15
Потребляемый ток, А	0,03–0,05
Тип интерфейса	RS232, RS422

ОСОБЕННОСТИ ДАТЧИКОВ:

- компенсация температурного дрейфа
- использование специальных алгоритмов для уменьшения погрешности измерений
- выдача пользователю идеализированного выходного сигнала
- подключение к компьютеру без каких-либо внешних элементов
- установка виртуального нуля непосредственно с устройства потребителя
- использование бесконтактного метода для измерений
- самотестирование
- возможность подключения нескольких различных датчиков к одной линии связи
- устойчивость к механическим нагрузкам
- устойчивость к воздействию климатических факторов
- малые габариты и вес



В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 28 января 2022 г. № 14 журнал входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим и техническим (машиностроение и машиноведение; приборостроение, метрология и информационно-измерительные системы) наукам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ И РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ И РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Шлычков Сергей Владимирович
канд. воен. наук, доцент, Председатель ГКНТ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Балтрукович Пётр Иванович
канд. техн. наук, директор ГУ «БелИСА», главный редактор

Савенко Сергей Александрович
д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник ГУ «НИИ Вооруженных Сил Республики Беларусь», научный редактор

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Аваков Сергей Мирзоевич
д-р техн. наук, профессор кафедры электронной техники и технологии БГУИР, Генеральный директор ОАО «Планар»

Бойков Владимир Петрович
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Тракторы» БНТУ

Ботеновская Екатерина Сергеевна
канд. экон. наук, доцент кафедры комплексного изучения развития КНР факультета международных отношений БГУ

Володько Владимир Фёдорович
д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой «Менеджмент» БНТУ

Ганэ Вадим Арведович
д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник НПООО «ОКБ ТСП»

Данильченко Алексей Васильевич
д-р экон. наук, профессор, декан факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства БНТУ

Дерновой Владимир Михайлович
канд. техн. наук, старший научный сотрудник, главный эксперт,
член Совета директоров НПООО «ОКБ ТСП», заместитель главного редактора

Дорошук Ольга Владимировна
канд. биол. наук, ученый секретарь ГУ «БелИСА», заместитель главного редактора

Ивуть Роман Болеславович
д-р экон. наук, профессор, член-корр. НАН Беларуси, зав. кафедрой «Экономика и логистика» БНТУ, научный редактор

Коробкин Владимир Андреевич
д-р техн. наук, профессор, лауреат Ленинской премии СССР

Косовский Андрей Аркадьевич
канд. экон. наук, доцент, Первый заместитель Председателя ГКНТ

Листопад Николай Измайлович
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой информационных радиотехнологий БГУИР

Новикова Ирина Васильевна
д-р экон. наук, профессор, зав. кафедрой менеджмента, технологий бизнеса и устойчивого развития БГУ

Судилковская Елена Владимировна
зав. сектором ГУ «БелИСА», ответственный секретарь, выпускающий редактор

Тумилович Мирослав Викторович
д-р техн. наук, доцент, начальник управления подготовки научных кадров высшей квалификации
УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Щербаков Сергей Сергеевич
д-р физ.-мат. наук, профессор, академик-секретарь Отделения физико-технических наук НАН Беларуси

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

Баханович Александр Геннадьевич
д-р техн. наук, доцент, ректор УО «Брестский государственный технический университет»

Евдокимов Виктор Валерьевич
д-р экон. наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники Украины, ректор Государственного университета
«Житомирская политехника» (Украина)

Милорад М. Кураца
д-р физ. наук, профессор, профессор Физического факультета Белградского университета (Сербия)

Рудый Кирилл Валентинович
д-р экон. наук, профессор, независимый директор ОАО «Банк развития Республики Беларусь»

Фоломьев Александр Николаевич
д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры государственного регулирования экономики Института государственной
службы и управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте
Российской Федерации (Российская Федерация)

Чижик Сергей Антонович
академик НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, Первый заместитель Председателя Президиума НАН Беларуси

№ 3 (62) 2022 г.

Издается с декабря 2004 г.

Зарегистрирован
в Министерстве информации
Республики Беларусь,
свидетельство о регистрации
№ 576 от 24.07.2009 г.

Учредитель:

Государственное учреждение
«Белорусский институт системного анализа
и информационного обеспечения
научно-технической сферы»
(ГУ «БелИСА»)

Издатель:

ГУ «БелИСА»
Свидетельство о регистрации
в Министерстве информации
Республики Беларусь
№ 1/307 от 22.04.2014 г.

Адрес редакции:

пр. Победителей, 7,
220004, г. Минск
ГУ «БелИСА»
(журнал «Новости науки и технологий»)
Тел.: (+375 17) 203-41-23,
(+375 17) 306-09-46
Факс: (+375 17) 226-63-25
E-mail: vl@belisa.org.by,
isa@belisa.org.by
<http://www.belisa.org.by>

Дизайн и компьютерная верстка:

О. М. Сенкевич.

Издание распространяется:

1. По подписке через редакцию, а также через РУП «Белпочта».
2. По целевой адресной рассылке в органы государственного управления, организации и предприятия научно-технической сферы.
3. На международных республиканских выставках, конференциях, семинарах.

Подписные индексы:

002802 — для предприятий и организаций
00280 — для индивидуальных подписчиков

© «Новости науки и технологий»

Публикуемые материалы отражают мнение их авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. При перепечатке публикаций ссылка на журнал обязательна. Все упомянутые в материалах журнала наименования продуктов и товарные знаки являются собственностью их владельцев. Научные публикации рецензируются.

Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.

Печать цифровая.

Усл. печ. л. 8,37. Уч.-изд. л. 8,19.

Гарнитура Minion.

Подписано в печать 28.09.2022 г.

Тираж 100 экз. Заказ № 10.

Отпечатано в издательско-полиграфическом
отделе ГУ «БелИСА».

Лиц. 02330/485 от 14.09.2018.

В НОМЕРЕ:

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Научно-технологическая сфера национальной безопасности Республики Беларусь: методологические аспекты обеспечения

С. В. Шлычков

Scientific and Technological Sphere of the National Security of the Republic of Belarus: Methodological Aspects of Ensuring..... 3

S. Shlychkov

Результативность государственной научной и государственной научно-технической экспертиз в Республике Беларусь в 2016–2020 гг.

О. П. Сазоненко, Н. Г. Луганская

The Efficiency of State Scientific and State Scientific-Technical Expertises in Republic of Belarus in 2016–2020 11

O. Sazonenko, N. Luganskaya

Формирование и развитие основ корпоративного управления предприятиями Китая

Сюй Цзин

Formation and Development of the Fundamentals of the Chinese Enterprises Corporate Governance 18

Xu Jing

Комплексная переработка хризотил-асбестовых месторождений Урала

С. Е. Пуненков, Ю. С. Козлов

Complex Processing of Chrysotile-Asbestos Fields in the Urals 26

S. Punenkov, Yu. Kozlov

Оценка вектора состояния динамической системы с регуляризацией по Тихонову

Б. В. Климкович

State Vector Estimation of a Dynamic System with Tikhonov Regularization 31

B. Klimkovich

Цифровизация и формирование новой экономики 2.0: предпосылки, условия и направления реализации

В. Б. Криштаносов

Digitalization and Formation of a New Economy 2.0: Prerequisites, Conditions and Directions for Implementation 38

V. Kryshstanosau

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Правовое регулирование направлений научной и научно-технической деятельности, финансируемых из республиканского бюджета 49

А. Н. Гавриш, В. В. Хомченко

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА: ТЕРРИТОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Периодические издания — источник актуальной информации по стандартизации, метрологии и сертификации 63

Т. А. Нечаева

НА ЗАМЕТКУ

Правила для авторов 71

УДК 001:62:351.86 (476)

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СФЕРА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL SPHERE OF THE NATIONAL SECURITY OF THE REPUBLIC OF BELARUS: METHODOLOGICAL ASPECTS OF ENSURING

С. В. Шлычков,

Председатель Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, канд. воен. наук, доцент,
г. Минск, Республика Беларусь

S. Shlychko,

Chairman of the State Committee on Science and Technology of the Republic of Belarus, PhD in Military Sciences,
Associate Professor, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 13.09.2022.

В современных условиях обеспечение устойчивого развития нашей страны является одной из самых главных задач. В таких условиях все сферы — образование, экономика, здравоохранение и др. — важны и взаимосвязаны. При этом развитие самих сфер возможно исключительно на основе использования передовых технологий и разработок, которые и являются своеобразным связующим звеном.

В статье рассматривается научно-технологическая сфера и ее влияние на другие сферы обеспечения национальной безопасности. Приводятся некоторые возможные причины замедления инновационного развития. Отмечается, что курс на инновационное развитие во всех сферах является важнейшим в государственной политике. Делается вывод о необходимости непрерывного мониторинга состояния и государственного регулирования научно-технологической сферы.

In modern conditions, ensuring the sustainable development of our country is one of the most important tasks. Under such conditions, each of the spheres — education, economy, health care and others — are important and interconnected. At the same time, the development of the spheres is possible only based on advanced technologies and developments, which are a kind of connecting link.

The article deals with the scientific and technological sphere and its influence on other spheres of ensuring national security. Some possible reasons for the slowdown of innovative development are given. It is noted that the course on innovative development in all spheres is the most important in the state policy. The conclusion about the necessity of continuous monitoring of the state regulation of the scientific and technological sphere is mad.

Ключевые слова: национальная безопасность, научно-технологическая сфера, инновационное развитие.

Key words: national security, scientific and technological sphere, innovative development.

Обеспечение национальной безопасности в научно-технологической сфере (научно-технологическая безопасность), как и в других сферах, является важнейшим императивом [1–5]. Как отметил Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко: «Знания и технологии обновляются стремительно. Кто в этой гонке проигрывает — рискует потерять все, в том числе и страну».

Не вызывает сомнений необходимость внедрения инноваций не только в реальном секторе экономики, но и в других сферах (например, в здравоохранении, образовании и т. д.). Поэтому не существует какой-либо системы ранжирования инноваций в зависимости от сфер их применения. С точки зрения научно-технологической безопасности все сферы равнозначны, и в интересах обеспечения национальной безопасности в целом нельзя допустить более динамичного внедрения инноваций в одних сферах за счет их дискриминации в других. Поэтому важнейшим национальным интересом (с точки зрения обеспечения национальной безопасности) является оперативный трансфер результатов научных исследований и разработок

в экономическую, социальную, демографическую, информационную, экологическую, а также, в связи с растущей актуальностью, и в биологическую сферы.

Для указанного трансфера непосредственно научно-технологическая сфера призвана обеспечить:

- развитие науки и технологий как базы устойчивого инновационного развития;
- формирование экономики, основанной на знаниях и инновациях;
- расширение присутствия наукоемкой и высокотехнологичной продукции на мировом рынке (на базе которого, в том числе, возможно выстраивать эффективное международное научно-технологическое сотрудничество и привлечение в экономику страны технологий мирового уровня).

Ключевой особенностью научно-технологической сферы является то, что угрозы в ней не носят явно выраженного характера на конкретный момент времени, не имеют быстрого и непосредственного воздействия и не подрывают видимым образом основы функционирования общества и государства. Однако стоит достаточно непродолжительное время перестать уделять им внимание, и нас будут окружать исключительно импортные техника и технологии. Их стоимость уже будет включать труд зарубежных исследователей и разработчиков. Как следствие, отечественный научный потенциал по «занятым» импортом направлениям не будет востребован и исчезнет, а восполнить его при необходимости будет очень трудно или даже невозможно. По сути, возникает замкнутый круг:

- импорт технологий, которым замещаются отечественные инновационные разработки;
- свертывание отечественных исследований и разработок по замещенным импортом направлениям;
- убыль (в том числе за счет эмиграции) не востребованных ученых и квалифицированных специалистов («утечка мозгов»).

Одним из основных индикаторов имеющих проблем в данной области является снижение наукоемкости валового внутреннего продукта [6, 7].

Все вышесказанное указывает на критическую зависимость состояния научно-технологической безопасности от наличия интеллектуального потенциала.

В связи с этим можно констатировать, что научно-технологическая безопасность — это состояние защищенности от угроз в научно-технологической сфере (в том числе состояние защищенности отечественного научно-технологического и образовательного потенциала), обеспечивающее реализацию национальных интересов в научно-технологической сфере: внедрение инноваций, приходящих на смену имеющимся технологиям.

Такая цикличность процессов в научно-технологической сфере в некоторых странах привела к законодательной регламентации порядка обращения с инновациями. Учитывая значимость инноваций для обеспечения национальной безопасности в различных сферах, в ряде государств (помимо стимулирования инновационной деятельности) принимаются меры по ограничению трансфера технологий за рубеж [8, 9]. Например, экспорт технологий, как правило, начинается со стадии спада объемов коммерциализации (рис. 1) и после появления еще более инновационных решений.



Рис. 1. Схема типowego жизненного цикла продуктовых инноваций [10]

Цикличность и определенная этапность процессов разработки и внедрения инноваций определяют и применяемые для этого инструменты финансовой (в том числе из средств бюджета) поддержки (рис. 2):

- чем менее степень готовности инноваций, тем более рисковыми они являются и тем в меньших (дозированных) объемах финансируются их начальные этапы разработки (например, если разработка инновации начинается с «идеи», то, как правило, финансирование выделяется в объеме, необходимом только для подтверждения или опровержения выдвинутой гипотезы, а также для бизнес-планирования ее разработки); кроме того, организуется контроль за успешным завершением каждого этапа, а переход к следующему этапу (и, соответственно, предоставление финансовой поддержки) возможен только после успешного завершения предыдущего этапа;

- на ранних стадиях разработки инноваций [11] в основном используются механизмы грантовой поддержки, а на этапах создания или масштабирования производства применяются инструменты возвратного финансирования; еще одним вариантом поддержки инноваций, которые используются, как правило, на ранних этапах их разработки, являются различные формы «вхождения в бизнес».

Требуемые для перехода от одного этапа к другому временные и финансовые затраты, а также их итоговые оценки учитываются при проведении различных конкурсов инноваций для поиска вариантов решения различных задач.

Другим важнейшим индикатором, характеризующим научно-технологическую безопасность, является интеллектуальный потенциал.

Его состояние, в частности, показывает общий рост позиций нашей страны в Глобальном индексе инноваций (ГИИ) [12] в основном благодаря значениям именно субиндексов, характеризующих интеллектуальный потенциал (см. таблицу).

Позиции Республики Беларусь по ряду субиндексов ГИИ по годам

№	Субиндекс наименование	Позиции		
		2019 г.	2020 г.	2021 г.
2	Человеческий капитал и исследования	39	37	38
2.1	Образование	20	16	16
2.1.2	Государственные расходы на среднее образование в расчете на одного учащегося	8	8	5
2.1.4	Оценка образовательной грамотности учащихся в чтении, математике и науке	–	36	36
2.1.5	Соотношение учеников и учителей в системе среднего образования	11	16	17
2.2	Высшее образование	9	10	7
2.2.1	Охват населения третичным образованием	11	10	12
2.2.2	Подготовка специалистов в области науки и техники	6	11	11
5.1	Образованность (знания) работников	23	30	28
5.1.1	Занятость в сфере наукоемких услуг	27	27	26
5.1.4	Объем финансирования исследований и разработок коммерческим сектором	41	37	34
6	Знания и технологический выход	51	46	37
6.2	Применение знаний	48	29	16
Глобальный индекс инноваций		72	64	62

Такой результат стал возможным благодаря постоянному вниманию со стороны государства к системе образования и подготовке ученых.

В частности, обеспечена корреляция структуры системы подготовки ученых с принятыми на 2021–2025 гг. приоритетами научной, научно-технической и инновационной деятельности. Кроме того, увеличен относительно прошлых лет набор в аспирантуру, особенно по приоритетным специальностям.

Это, в свою очередь, позволит повысить эффективность научной сферы в целом с точки зрения развития экономики и других сфер по наиболее перспективным направлениям (в том числе обеспечит снижение зависимости от импортных технологий и рост доли экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции) через:

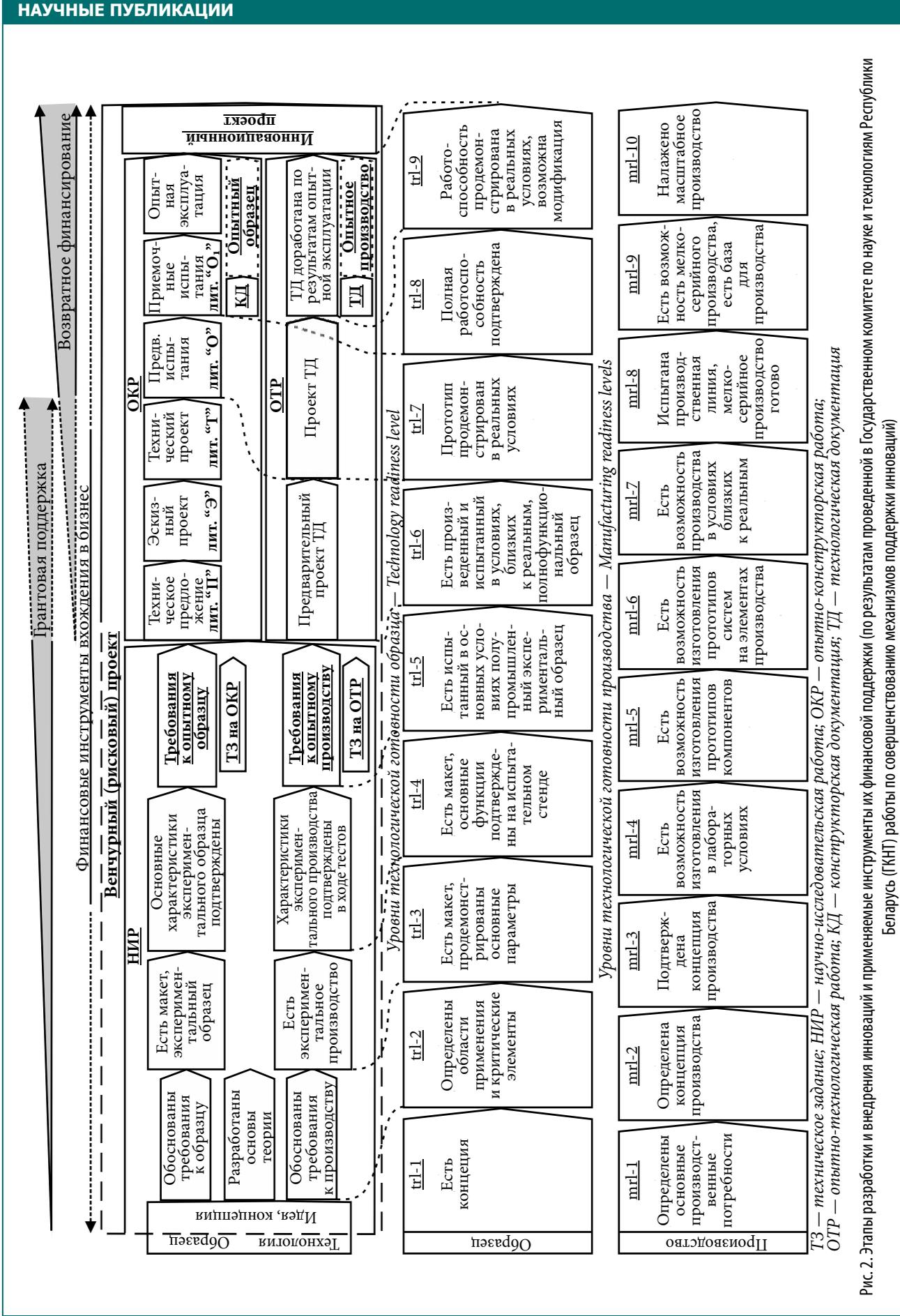


Рис. 2. Этапы разработки и внедрения инноваций и применяемые инструменты их финансовой поддержки (по результатам проведенной в Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ) работы по совершенствованию механизмов поддержки инноваций)

– научное обеспечение разработки стратегий развития секторов экономики и других сфер путем проведения научных исследований, направленных на определение наиболее перспективных направлений развития;

– увеличение количества проводимых фундаментальных и прикладных научных исследований и разработок в интересах отраслевых заказчиков для решения актуальных задач (что в итоге повысит наукоемкость валового внутреннего продукта).

В связи с динамичными процессами в мире в сфере инноваций особую важность приобретает своевременное реагирование на появление источников угроз научно-технологической безопасности и обеспечение инновационного развития. Поэтому немаловажное значение имеет принятая система мониторинга состояния научно-технологической безопасности. Методология оценки состояния научно-технологической безопасности при этом должна базироваться на нескольких критериальных значениях — уровнях состояния научно-технологической безопасности:

– первый уровень (низший с точки зрения уровня угроз) должен характеризоваться потенциальной существующей опасностью возникновения неблагоприятной ситуации или негативных последствий, связанных с нанесением ущерба национальным интересам в научно-технологической сфере;

– следующий уровень должен характеризоваться непосредственно существующей опасностью возникновения негативных последствий для национальной безопасности, связанных с нанесением ущерба национальным интересам в научно-технологической сфере и т. д.

Для упрощения оценки состояния научно-технологической безопасности и выработки мер реагирования количество уровней не должно превышать трех. Каждому такому уровню необходимо определить в соответствие качественную оценку (например, для этого можно использовать функцию желательности Харрингтона [13]), а также перечень мер реагирования. Однако при формулировании результата оценки состояния научно-технологической безопасности необходимо учитывать результаты оценки значений каждого из используемых индикаторов (в случае, если один из индикаторов имеет недопустимо низкое значение при общем допустимом уровне безопасности, итоговое значение последнего должно быть снижено).

В целом структуру индексов (индикаторов) состояния научно-технологической безопасности, критерии их выбора, масштаб производимой ими оценки (государство, регион, субъект деятельности) [6, 14] необходимо выбирать с учетом основных факторов, влияющих на процессы развития государства (геополитическое положение, структура экономики и т. д.).

Все изложенное позволяет выделить следующие характерные черты научно-технологической сферы, которые определяют ее влияние на национальную безопасность в целом:

– «кроссплатформенный» характер влияния на другие сферы национальной безопасности;

– критическая зависимость от интеллектуального потенциала страны;

– непрерывность, цикличность и этапность процессов разработки и внедрения инноваций, а также их смены более инновационными решениями;

– необходимость государственного регулирования (в том числе стимулирования и поддержки) инновационной деятельности.

Приведенные черты также характеризуют и Национальную инновационную систему (НИС). Это, в свою очередь, дает основание утверждать, что НИС является основой для обеспечения научно-технологической безопасности. Ее базовыми элементами являются органы управления, законодательство, государственные программы, финансовые инструменты, инновационная инфраструктура, научно-техническая информация, государственная экспертиза, интеллектуальная собственность, инструменты оценки эффективности (рис. 3).

НИС создана и постоянно совершенствуется для максимального содействия появлению и внедрению эффективных инноваций. Для этого все ее элементы отстраиваются с учетом главного требования — повышения эффективности использования имеющихся ресурсов (например, благодаря системе государственной научной и государственной научно-технической экспертиз в 2015–2021 гг. около 20 % из более чем 12 000 объектов экспертизы получили отрицательное заключение, исключив направление бюджетных средств на неэффективные проекты).

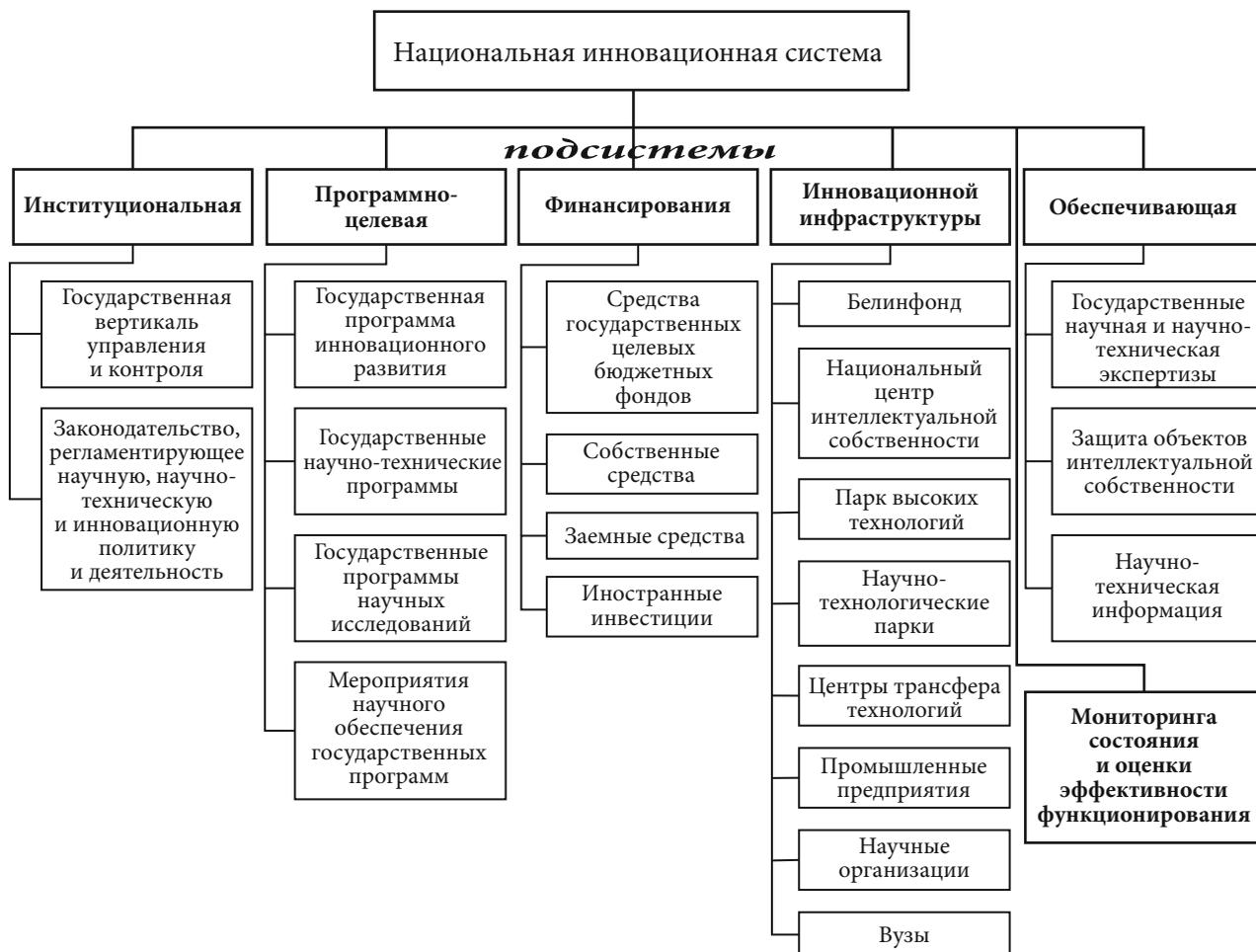


Рис. 3. Структура НИС (авторское представление в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь)

Для стимулирования инновационной деятельности важное значение имеет инновационная инфраструктура (специализированные фонды инновационного развития, венчурные структуры, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий, технопарки и т. д.). Опыт разных стран [15] показывает прямую корреляцию между стимулированием инновационного развития, в том числе через развитие инновационной инфраструктуры, и ростом экономики в целом, а также развитием других сфер (здравоохранение, образование и т. д.).

В нашей стране развитию инновационной инфраструктуры также уделяется большое внимание. В соответствии с принятой 6 января 2022 г. новой редакцией Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-З «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности» (в редакции законов Республики Беларусь от 11.05.2016 № 364-З и от 06.01.2022 № 152-З, далее — Закон об инновационной политике) основной акцент в деятельности субъектов инновационной инфраструктуры (рис. 4) делается на максимальном содействии резидентам технопарков (проведение опытно-конструкторских работ, создание производств, инжиниринг, бизнес-планирование, охрана объектов интеллектуальной собственности, маркетинг, продвижение производимой продукции, привлечение инвестиций, реклама и т. д.).

Принятыми 1 августа 2022 г. изменениями в Указ Президента Республики Беларусь от 3 января 2007 г. № 1 «Об утверждении положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры» технопаркам предоставлено право формировать и использовать фонды инновационного развития за счет части выручки от реализации товаров (работ, услуг), имущественных прав (3 %), а также валовой прибыли, признаваемой объектом налогообложения налогом на прибыль (5 %). Данные финансовые инструменты позволяют расширить возможности технопарков:

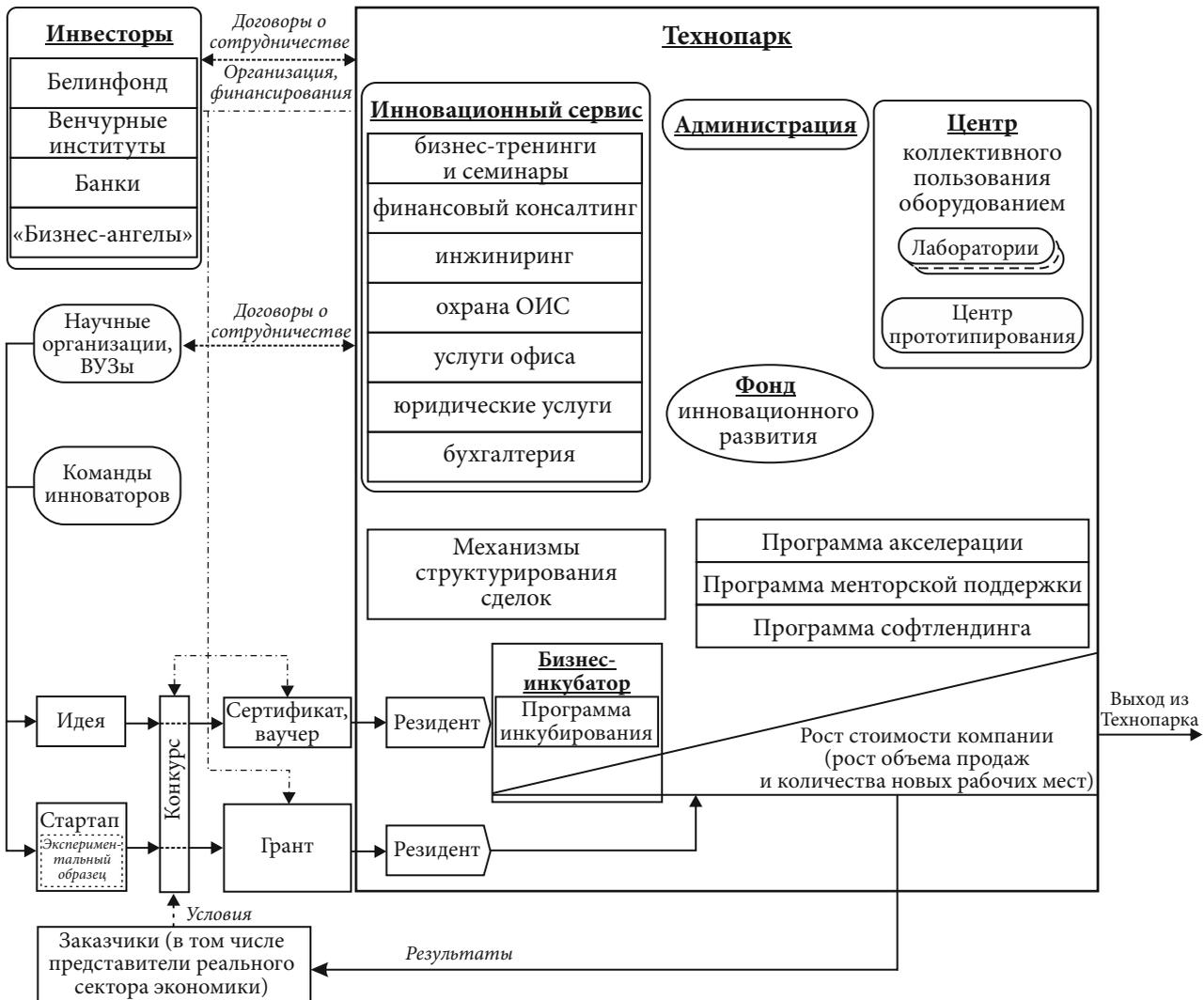


Рис. 4. Модель деятельности технопарка (в соответствии с нормативными правовыми актами, подготовленными ГКНТ в целях реализации Закона об инновационной политике)

- в соответствии с новой редакцией Закона об инновационной политике;
- по развитию своей материально-технической базы, включая капитальные расходы;
- по финансированию выполняемых резидентами инновационных проектов.

Аналогичная работа ведется по совершенствованию деятельности других субъектов инновационной инфраструктуры и подсистем НИС.

В целом принятые и принимаемые меры по совершенствованию НИС направлены на повышение оперативности внедрения инноваций, а также на рост их количества и качества. Это, в свою очередь, обеспечит рост значений индикаторов, характеризующих уровень инновационного развития и в целом состояние национальной безопасности в научно-технологической сфере.

Приведенные в статье характерные черты и ключевую особенность необходимо учитывать при организации мониторинга состояния научно-технологической сферы, а также при разработке мер по ее развитию в интересах обеспечения национальной безопасности в целом.

Литература:

1. Абалкин, Л. И. Экономическая безопасность России / Л. И. Абалкин // Вестник РАН. — 1997. — Т. 67. — № 9. — С. 771–776.

2. Антипина, Г. Р. Инновационная безопасность как элемент экономической безопасности [Электронный ресурс] / Г. Р. Антипина. — Режим доступа: https://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib_net_r/Antipina_G_R_Innov_bez_kak_elem_ekon_bezop_2020.pdf/en/info. — Дата доступа: 29.03.2022.
3. Кротов, М. И. Экономическая безопасность России: системный подход / М. И. Кротов, В. И. Мунтиян. — СПб.: РПК «РОСТ», 2016. — 336 с.
4. Решетова, М. В. Безопасность экономического пространства: технологический и социальный планы / М. В. Решетова // Омский научный вестник. — 2011. — № 5 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-ekonomicheskogo-prostranstva-tehnologicheskij-i-sotsialnyy-plan>. — Дата доступа: 30.05.2022.
5. Романова, Е. М. Об основных источниках угроз научно-технологическому развитию России на примере изучения источников угроз информационной, экономической и национальной безопасности / Е. М. Романова // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник: Ежегодник, Москва, 01 января 2016 года — 31 декабря 2017 года / ИНИОН РАН. — М., 2017. — С. 141–145.
6. Власова, М. С. К вопросу о развитии системы мониторинга технологической безопасности в условиях перехода к высокотехнологичной экономике / М. С. Власова, О. С. Степченкова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. — 2018. — Т. 14. — № 9. — С. 1680–1692. — (Экономическая безопасность). — Библиогр.: 15 назв.
7. Свириденок, А. И. Роль науки и образования в обеспечении научно-технологической безопасности государства / А. И. Свириденок, Г. А. Хацкевич // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Я. Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. — 2015. — № 3. — С. 6–16. — (Інавацыі і інвестыцыі). — Библиография: 21 назв.
8. Кириченко, Э. В. Контроль США над международными каналами трансфера технологий: вызовы, механизмы, тенденции / Э. В. Кириченко // Мировая экономика и международные отношения. — 2021. — № 7. — С. 89–97. — (США: экономика, политика). — Библиография: 22 назв.
9. Ковалева, Т. К. Критические и возникающие технологии и национальная безопасность: новые инструменты государственного регулирования в США / Т. К. Ковалева // Инновации и инвестиции. — 2020. — № 1. — С. 39–45.
10. Мальцева, С. В. Инновационный менеджмент [Электронный ресурс] / С. В. Мальцева. — Режим доступа: https://studme.org/1540102326254/menedzhment/zhiznennyu_tsikl_innovatsiy. — Дата доступа: 31.05.2022.
11. Уровень TRL\MRL\CRL [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://нпо-уран.москва/industriya40prouanrossiya52/>. — Дата доступа: 30.05.2022.
12. Global innovation index analysis [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>. — Дата доступа: 30.05.2022.
13. Шкала и функция желательности Харрингтона [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://studentpmr.ru/?p=13455>. — Дата доступа: 20.06.2022.
14. Трысячый, В. И. Теоретические аспекты построения эффективной системы показателей и индикаторов экономической безопасности / В. И. Трысячый // Terra economicus. — 2009. — Т. 7. — № 4–3. — С. 212–214 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-postroeniya-effektivnoy-sistemy-pokazateley-i-indikatorov-ekonomicheskoy-bezopasnosti>. — Дата доступа: 30.05.2022.
15. Слепухина, А. А. Показатели развития сферы НИОКР в аспекте национальной безопасности России / А. А. Слепухина, О. Н. Лескина // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. — 2017. — Т. 11. — № 33. — С. 133–134.

УДК 001.89

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНОЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В 2016–2020 ГГ.

THE EFFICIENCY OF STATE SCIENTIFIC AND STATE SCIENTIFIC-TECHNICAL EXPERTISES IN REPUBLIC OF BELARUS IN 2016–2020

О. П. Сазоненко,

ведущий научный сотрудник отдела научно-методического обеспечения государственной экспертизы ГУ «БелИСА», канд. с.-х. наук, г. Минск, Республика Беларусь

Н. Г. Луганская

заведующая отделом научно-методического обеспечения государственной экспертизы ГУ «БелИСА», г. Минск, Республика Беларусь

O. Sazonenko

Leading Researcher of the Department of Scientific and Methodological Support of State Expertise of the SO "BellSA", PhD in Agricultural Sciences, Minsk, Republic of Belarus

N. Luganskaya

Head of the Department of Scientific and Methodological Support of State Expertise of the SO "BellSA", Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 10.06.2022.

В статье обобщены и представлены результаты государственной научной и государственной научно-технической экспертизы за 2016–2020 гг. С августа 2018 г. в республике заработала информационно-аналитическая система «Единая экспертиза» (ИАС «Единая экспертиза»), которая позволяет удаленно направлять и проводить государственную экспертизу объектов экспертизы, используя Интернет. Проведен сравнительный анализ работы экспертиз по государственным экспертным советам за период ввода ИАС «Единая экспертиза» (2019–2020 гг.) с предыдущим периодом (2016–2018 гг.). Выказаны предложения по совершенствованию процедуры государственной экспертизы.

The article summarizes the results of state expertise for 2016–2020. Since August 2018, the information and analytical system "Unified expertise", which allows to remotely send and conduct state expertise of objects of expertise using the Internet, was launched in the republic. A comparative analysis of expertise for the period of introduction of IAS "Unified expertise" (2019–2020) with previous periods (2016–2018) analysis has been made. Proposals have been made to improve the state expertise procedure.

Ключевые слова: объект экспертизы, государственная экспертиза, Республика Беларусь.

Key words: object of expertise, state expertise, Republic of Belarus.

Экспертиза научных проектов проводится во многих странах мира, при этом единого подхода к процедуре и критериям проведения экспертизы нет. Процедура государственной экспертизы в Республике Беларусь состоит из следующих этапов.

Проекты на государственную экспертизу поступают, как правило, от государственного органа (организации), являющегося распределителем государственных средств (заказчика), в Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ). Поступивший проект ГКНТ направляет в соответствующий экспертный совет и национальному оператору. Национальным оператором государственной экспертизы в Республике Беларусь является ГУ «БелИСА». Государственный экспертный совет (ГЭС) проводит государственную экспертизу научных и научно-технических проектов в течение 30 дней, бизнес-планов — 45 дней. Для проведения экспертизы в ГЭС назначаются не менее 2 экспертов по каждому проекту. По завершении работы экспертов проект рассматривают на заседании секции ГЭС, а затем — на бюро ГЭС. По результатам государственной экспертизы выдается заключение ГЭС на объект экспертизы, которое направляется в ГКНТ и заказчику [1].

В Республике Беларусь государственная экспертиза проводится в отношении проектов, которые претендуют на бюджетное финансирование или получают налоговые льготы. Как правило, все проекты проходят ведомственную экспертизу или проходят слушания на научных советах институтов. Затем они поступают в ГЭС. На первом этапе государственной экспертизы назначаются эксперты. С учетом результатов заключений экспертов проекты рассматриваются на заседаниях секции и бюро ГЭС. В Республике Беларусь государственную экспертизу проектов проводят 12 ГЭС, каждый по своему направлению. В Российской Федерации государственную экспертизу проводят юридические и физические лица, прошедшие национальную аккредитацию, при этом в России нет единой системы государственной экспертизы. В Германии экспертизу научных проектов проводит научно-исследовательское общество (DFG), которое и распределяет государственные средства. Содержание аппарата DFG составляет около 3,5 % от ее бюджета. В США используется, как правило, двухступенчатая система экспертизы. На первом этапе оценку заявок проводят эксперты. На втором этапе оценку заявок проводят экспертные советы [2].

По мнению зарубежных исследователей, одним из факторов, снижающих эффективность научных исследований, является несовершенство действующих механизмов планирования научно-исследовательских работ (НИР), в том числе отсутствие научно обоснованных критериев оценки и экспертизы планируемых исследований [3].

Описаны десятки методик экспертной оценки НИОКР. Чаще всего используют следующие критерии для оценки: новизна, уровень идей, масштабность, себестоимость, наукоемкость. Оценка этих критериев может проводиться при помощи картирования, или используя бальную шкалу оценок или индикаторов, или при помощи коэффициентов. Однако важным этапом экспертизы, независимо от методик, является выбор экспертов, наличие у них соответствующей квалификации и личных качеств [4–11].

В Великобритании и не только принята практика один раз в три года направлять на экспертизу отчет о деятельности университетов [12].

Некоторые белорусские исследователи считают, что повышение эффективности науки связано с совершенствованием управления наукой через оценку результатов деятельности. Критериями оценки результатов деятельности должны быть: новизна, значимость для науки и техники, научно-технический уровень разработки, конкурентоспособность созданной продукции, социально-экономическая эффективность [13].

Ключевым звеном в системе управления наукой в республике является государственная экспертиза. Государственная экспертиза предполагает анализ и оценку объектов государственной экспертизы, предполагающих получение новых знаний и способов их применения и создание новых или совершенствование существующих способов и средств осуществления конкретных процессов. От решения ГЭС зависит возможность реализации проекта. В связи с этим анализ результатов государственной экспертизы и поиск предложений по ее совершенствованию всегда актуальны.

За 5 лет (2016–2020 гг.) ежегодное количество объектов экспертизы, поступивших на государственную экспертизу, составляло от 1272 до 2737 проектов в зависимости от года, при этом доля объектов экспертизы, прошедших государственную экспертизу, по годам составляла 82,5–94,7 % (табл. 1). Не пройти государственную экспертизу проекты могут по разным причинам (например, отозваны заказчиком, возвращены в связи с некорректным оформлением документов, неполный пакет документов и т. д.).

Количество поступивших объектов экспертизы различается по ГЭС. Так, наибольшее их количество поступало на ГЭС 12 «Открытые конкурсы отдельных проектов научных исследований», финансируемые Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований (БРФФИ), и составляло 454–944 в год. Наименьшее их количество поступало на ГЭС 11 и составляло 14–46 в год.

Возвращенные и получившие отрицательное заключение (5,3–15,6 %) объекты экспертизы часто поступают на экспертизу повторно, а иногда и третий и четвертый раз.

Для взвешенного и ответственного принятия решения по каждому объекту экспертизы членам ГЭС необходимо ознакомиться со всем пакетом документов (проект, заключения ведомственной экспертизы, заключения экспертов и их замечания, ответы на замечания экспертов и др.), а при условии одновременного рассмотрения на экспертизе большого количества объектов объем работы

Таблица 1

Количество объектов экспертизы, поступивших на государственную экспертизу в 2016–2020 гг., по ГЭС, шт.

	Поступило на экспертизу в 2016 г.	Поступило на экспертизу в 2017 г.	Поступило на экспертизу в 2018 г.	Поступило на экспертизу в 2019 г.	Поступило на экспертизу в 2020 г.
ГЭС 01	118	94	381	65	141
ГЭС 02	159	150	224	33	69
ГЭС 03	29	10	252	159	248
ГЭС 04	57	12	103	31	122
ГЭС 05	170	42	151	59	121
ГЭС 06	41	48	174	71	168
ГЭС 07	183	118	303	130	116
ГЭС 08	104	33	130	49	84
ГЭС 09	296	104	312	191	233
ГЭС 10	126	63	174	46	70
ГЭС 11	16	14	46	19	39
ГЭС 12	944	584	487	454	658
Всего	2243	1272	2737	1307	2069
Прошедших экспертизу	1894	1197	2258	1238	1866
Доля прошедших экспертизу, %	84,4	94,3	82,5	94,7	90,0

членов ГЭС увеличивается в разы. Члены ГЭС имеют основное место работы и привлекаются к работе в ГЭС на добровольной основе, и это является дополнительной нагрузкой. Ежемесячные поступления объектов на экспертизу в 2016–2020 гг. составляли:

- на ГЭС 01 «Естественные науки» — до 72;
- ГЭС 02 «Машиноведение, системы и комплексы машин, компоненты и оборудование машиностроения» — до 42;
- ГЭС 03 «Материаловедение, промышленные и строительные технологии, оборудование и производства» — до 85;
- ГЭС 04 «Энергетика» — до 70;
- ГЭС 05 «Фотоника, опто-, микроэлектроника, радиоэлектроника и приборостроение» — до 47;
- ГЭС 06 «Информатика, информатизация и космические исследования» — до 56;
- ГЭС 07 «Сельскохозяйственные науки и технологии» — до 58;
- ГЭС 08 «Социально-экономические, гуманитарные и общественные науки» — до 80;
- ГЭС 09 «Медицинские науки и технологии» — до 63;
- ГЭС 10 «Природопользование и экология» — до 43;
- ГЭС 11 «Безопасность человека, общества и государства» — до 19;
- ГЭС 12 «Открытые конкурсы отдельных проектов научных исследований» — до 487.

Наибольшее их количество поступает в январе и феврале, в отдельные годы это могут быть май — август (рис. 1).

Ежегодно есть несколько месяцев, когда количество поступивших объектов экспертизы составляет более 30, что становится критической нагрузкой для проведения государственной экспертизы. Заседание ГЭС не может длиться более 4 часов, данные временные рамки ограничивают количество объектов экспертизы, которые можно рассмотреть за одно заседание. Эти периоды, по мнению авторов, связаны с этапами формирования программ и их финансирования.

Для процедуры государственной экспертизы важным является код объекта экспертизы. От него зависит срок (до 30 или 45 дней) проведения экспертизы и доля бюджетных финансовых средств,

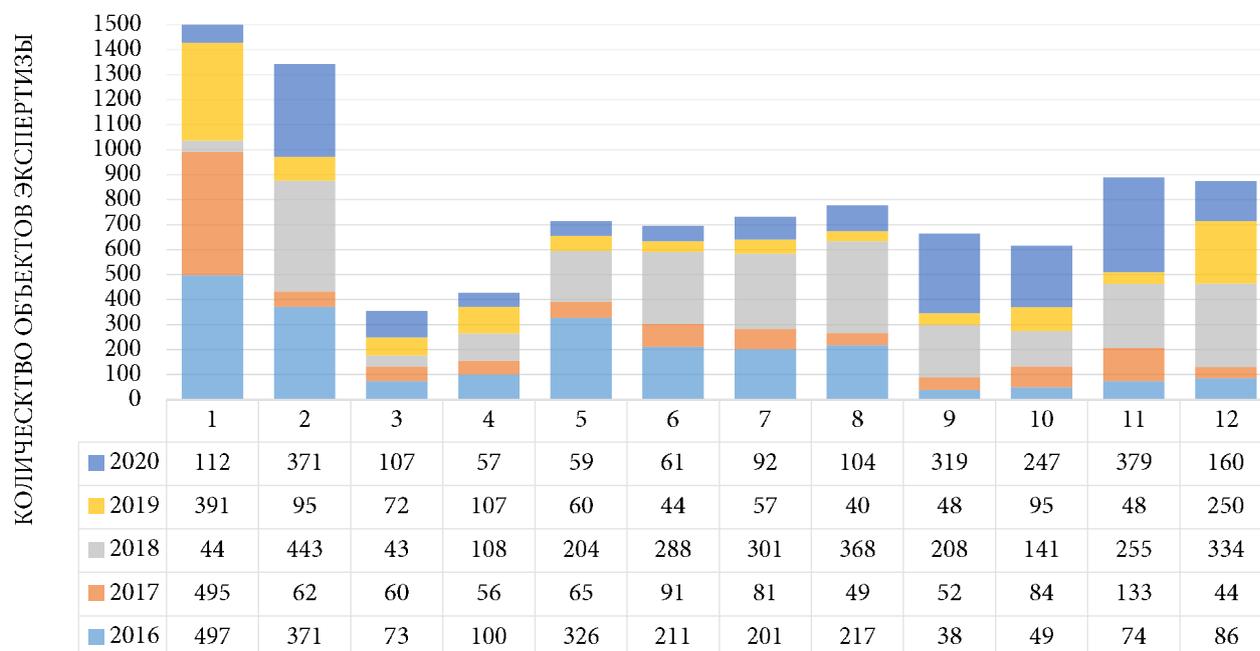


Рис. 1. Динамика поступления объектов экспертизы в течение года, объектов экспертизы

выделяемых на него. Наименьший объем финансирования используется на объекты экспертизы под кодом 8.1, наибольший — 8.7, 8.8, 8.9 и 8.12 [2]. Более 62 % объектов экспертизы, поступивших в 2016–2020 гг., были под кодом 8.1 (фундаментальные исследования). Объекты экспертизы под кодом 8.3 (прикладные НИР) составляли 22,0 %, 8.4 (международные проекты) — 5,0 %, 8.12 (бизнес-планы и инновационные проекты) — 4,0 %, остальные — около 1,0 % и меньше (табл. 2). Данные цифры, по мнению авторов, подтверждают общую стратегию развития научной и инновационной деятельности республики. Наибольшее количество объектов экспертизы реализуются как фундаментальные исследования. Часть из них реализуется в прикладных государственных научно-технических программах, которые направлены на внедрение разработок, а часть — в инновационных проектах и бизнес-планах.

Следует обратить внимание на код объекта экспертизы 8.6 (результаты научно-технической деятельности). Как правило, данные объекты экспертизы поступают для оценки результатов реализации проектов научно-технических программ по решению государственных контролирующих органов. Количество данных объектов экспертизы в 2016–2020 гг. составило 31, или 0,3 %.

Таблица 2

Распределение поступивших объектов экспертизы по кодам в 2016–2020 гг., шт.

Код объекта экспертизы	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Всего	Доля, %
8.1	1293	737	1798	681	1443	5952	62
8.2	21	9	29	38	22	119	1,2
8.3	734	291	434	331	347	2137	22
8.4	37	10	293	90	90	520	5,0
8.5	5	3	0	1	0	9	0,1
8.6	5	4	4	11	6	30	0,3
8.7	0	0	6	3	0	9	0,1
8.8	3	14	35	8	9	69	1
8.9	64	30	9	17	23	143	1,5

Окончание таблицы 2

Код объекта экспертизы	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Всего	Доля, %
8.10	11	10	15	18	10	64	1
8.11	29	22	14	22	19	106	1
8.12	41	141	91	73	46	392	4
8.13	0	0	1	0	36	37	0,4
8.14	0	1	8	14	18	41	0,4
8.15	0	0	0	0	0	0	0
Всего	2243	1272	2737	1307	2069	9628	100

Определенный интерес представляют данные распределения объектов экспертизы по заказчикам. Наибольшее количество объектов экспертизы поступало от БРФФИ и составило в 2016–2020 гг. 3119 проектов, или 32,4 % от общего количества. От Национальной академии наук Беларуси поступило 2326 проекта (24,16 %). Существенное количество объектов экспертизы поступило от Министерства образования Республики Беларусь — 1755 проектов (18,23 %). По остальным заказчикам экспертизы распределение поступивших объектов экспертизы в 2016–2020 гг. было следующим:

- Министерство здравоохранения Республики Беларусь — 877 проектов (9,11 %);
- Министерство промышленности Республики Беларусь — 294 проекта (3,05 %);
- Министерство связи и информатизации Республики Беларусь — 139 проектов (1,44 %);
- Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь — 86;
- Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь — 79;
- Министерство спорта и туризма Республики Беларусь — 72;
- Беллепром — 69;
- Витебский облисполком — 66;
- Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь — 63;
- Минский горисполком — 52;
- Гомельский облисполком — 51;
- Брестский облисполком — 49;
- Гродненский облисполком — 49;
- Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь — 46;
- Госстандарт — 43;
- ГКНТ — 42;
- Государственный военно-промышленный комитет Республики Беларусь — 41;
- Белорусский инновационный фонд — 39;
- Минский облисполком — 31;
- Белнефтехим — 27;
- Министерство энергетики Республики Беларусь — 26;
- Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь — 19;
- Белгоспищепром — 18;
- Генеральный штаб Вооруженных Сил Республики Беларусь — 17;
- Могилевский облисполком — 15;
- Министерство информации Республики Беларусь — 13;
- Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь — 12;
- Министерство жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь — 11;
- Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь — 6;
- Комитет государственного контроля — 6;
- Совет Министров Республики Беларусь — 4;
- Министерство обороны Республики Беларусь — 3;
- Министерство внутренних дел Республики Беларусь — 2;
- другие — 60.

В 2016–2018 гг. проведение государственной экспертизы проектов могло занимать до 60 дней, по отдельным проектам — и более. С 2019 г. в работу внедрена ИАС «Единая Экспертиза», которая позволяет ускорить процесс проведения экспертизы. Внедрение ИАС «Единая Экспертиза» позволило сократить время на пересылку и на формирование документов, что существенно оптимизировало сроки проведения государственной экспертизы. В табл. 3 приведено время (среднее по всем объектам экспертизы) проведения государственной экспертизы по ГЭСам за 2016–2020 гг. Из данных видно, что в 2016 г. период составлял 24,0–99,0 дней по всем ГЭСам; в 2017 г. — 30,0–61,0 дней; в 2018 г. — 38,8–77,0 дней. В среднем за 2016–2018 гг. этот показатель составил 45,9–57,5 дней в зависимости от года. После внедрения ИАС «Единая Экспертиза» период прохождения государственной экспертизы существенно сократился и составлял: в 2019 г. — 24,0–40,5 дней (в среднем 32,6); в 2020 г. — 18,3–30,1 день (в среднем 25,1). В целом период проведения государственной экспертизы после внедрения ИАС «Единая Экспертиза» сократился на 21 день (среднее за 2016–2020 гг.). В процессе государственной экспертизы объект экспертизы может быть дважды отправлен на доработку, что увеличивает ее сроки. Отправка объекта экспертизы на доработку увеличивает сроки государственной экспертизы на 14 или 28 дней. Одним из элементов совершенствования процедуры государственной экспертизы может быть отказ от возможности отправлять объект экспертизы на доработку при рассмотрении его на бюро ГЭС и сохранить эту возможность только на секции ГЭС.

Таблица 3

Срок проведения государственной экспертизы по ГЭС в 2016–2020 гг., дней

Номер ГЭС	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ГЭС 01	63,0	59,0	70,0	40,5	29,0
ГЭС 02	61,0	61,0	60,0	27,2	28,8
ГЭС 03	99,0	30,0	77,0	32,6	20,0
ГЭС 04	39,0	41,0	60,0	34,0	30,0
ГЭС 05	46,0	36,0	63,0	27,0	21,6
ГЭС 06	56,8	60,6	73,3	33,8	29,5
ГЭС 07	37,0	38,0	38,8	33,4	30,1
ГЭС 08	29,7	40,0	39,0	37,7	18,3
ГЭС 09	69,0	48,0	68,0	35,4	24,4
ГЭС 10	24,0	39,0	44,9	28,1	23,5
ГЭС 11	47,3	43,0	44,0	37,3	22,5
ГЭС 12	35,0	44,0	52,0	24,0	24,0
Среднее	50,6	45,0	57,5	32,6	25,1

В 2019–2020 гг. сократилась доля объектов экспертизы, получивших отрицательное заключение. Так, в 2016 г. этот показатель составлял 4,3–44,8 % (среднее 17,9 %); в 2017 г. — 5,5–32,0 % (среднее 19,2 %); в 2018 г. — 8,0–24,0 % (среднее 12,9 %); в 2019 г. — 1,5–30,4 % (среднее 13,8 %); в 2020 г. — 0,0–22,5 % (среднее 8,9 %) (табл. 4). Очевидно, что сам факт проведения государственной экспертизы заставляет исполнителей более ответственно прорабатывать и готовить проекты, что, в том числе, и повлияло на уменьшение доли отрицательных заключений.

Таблица 4

Доля объектов экспертизы, получивших отрицательное заключение ГЭС, в 2016–2020 гг., %

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ГЭС 01	16,0	13,8	10,8	1,5	2,8
ГЭС 02	17,0	32,0	8,0	3,0	2,9
ГЭС 03	44,8	30,0	13,5	27,7	13,3
ГЭС 04	7,0	8,3	8,7	3,2	1,6

Окончание таблицы 4

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
ГЭС 05	5,9	9,5	8,6	10,2	0,0
ГЭС 06	22,0	25,0	24,0	22,5	22,5
ГЭС 07	4,9	16,1	14,2	13,9	9,9
ГЭС 08	43,0	30,0	12,3	12,2	0,0
ГЭС 09	11,5	20,2	16,0	12,0	20,2
ГЭС 10	19,0	17,5	13,2	30,4	14,5
ГЭС 11	19,0	22,0	13,0	13,0	0,0
ГЭС 12	4,3	5,5	12,7	16,3	19,6
Среднее	17,9	19,2	12,9	13,8	8,9

В результате выполнения НИОК(Т)Р в 2016–2020 гг. получены 1322 новшества, из них 309 (23,4 %) относятся к группе «Машины, оборудование, приборы, инструменты, детали»; 120 (9,1 %) — «Материалы, вещества»; 174 (13,2 %) — «Технологические процессы»; 49 (3,7 %) — «Системы, комплексы, АСУ, АБД, САПР»; 102 (7,7 %) — «Сорта и гибриды растений»; 27 (2,0 %) — «Породы животных»; 30 (2,3 %) — «Лекарственные средства, препараты»; 511 (38,7 %) — «Прочие» (ТНПА, методики, рекомендации и др.).

Наибольшее количество новшеств принадлежит НАН Беларуси — 48,4 % от общего количества (640 новшеств), что обусловлено выполнением большого количества заданий. По заданиям Минздрава разработаны 235 новшеств (17,8 %), Минпрома — 195 новшеств (14,8 %), Минобразования — 57 новшеств (4,3 %), Минприроды — 54 новшества (4,1 %) [14].

В рамках реализации проектов Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. создано (модернизировано) 8521 рабочее место. Объем производства продукции за 2016–2020 гг. составил 5 961 425,7 тыс. руб. (в 2020 г. — 2 072 532,7 тыс. руб.), в том числе инновационной — 3 859 459,9 тыс. руб., или 64,7 % от всего объема производства (в 2020 г. — 1 119 623,2 тыс. руб., или 54,0 % от всего объема производства). Объем отгруженной на экспорт продукции составил 3 810 473,2 тыс. руб. (в 2020 г. — 1 370 304,6 тыс. руб.), в том числе инновационной — 2 415 981,1 тыс. руб., или 63,4 % от всего объема экспорта (в 2020 г. — 644 769,8 тыс. руб., или 47,1 % от всего объема экспорта) [15].

Очевидно, что государственная экспертиза способствует более эффективному управлению наукой.

Заключение.

В 2016–2020 гг. ежегодное количество объектов экспертизы, поступивших на государственную экспертизу, составляло от 1272 до 2737 проектов в зависимости от года.

Наибольшее количество объектов экспертизы поступало от БРФФИ и составляло в 2016–2020 гг. 3119 проектов, или 32,4% от общего их количества. Национальная академия наук Беларуси направила на государственную экспертизу 2326 проекта (или 24,16 %). От Министерства образования Республики Беларусь поступило 1755 проектов (или 18,23 %).

Внедрение ИАС «Единая Экспертиза» позволило существенно сократить время проведения государственной экспертизы в среднем на 21 день.

С 2016 по 2020 гг. сократилась доля объектов экспертизы, получивших отрицательное заключение: с 19,2 до 8,9 %.

Одним из элементов совершенствования процедуры государственной экспертизы может быть отказ от возможности отправлять объект экспертизы на доработку при рассмотрении его на бюро ГЭС.

Литература:

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 года № 431 [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&pr0=C21500431>. — Дата доступа: 13.04.2022.
2. Сравнительный анализ правового обеспечения функционирования государственной научной и государственной научно-технической экспертиз в Беларуси и странах СНГ, особенности проведения экспертизы в зарубежных странах / под ред. А. А. Сильченко. — Минск: ГУ «БелИСА», 2016. — 128 с.

3. Шарабчиев, Ю. Т. Методология экспертизы планируемых и завершенных научно-исследовательских разработок / Ю. Т. Шарабчиев, Т. В. Дудина // *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. № 6. — ЧИУП «ЮпокомИнфоМед», 2013. — С. 141–161.
4. Филиппов, В. А. Методы перспективного планирования научных исследований и разработок / В. А. Филиппов, О. И. Ларичев, В. С. Бойченко // *Социологические проблемы науки*. — М., 1974. — 402 с.
5. Лахтин, Г. А. Экономика научного учреждения / Г. А. Лахтин. — М.: Экономика, 1979. — 208 с.
6. Зайцев, Б. Ф. Организация научно-технического планирования / Б. Ф. Зайцев, Б. А. Лапин. — М.: Экономика, 1970. — 207 с.
7. Горфан, К. Л. Математическое моделирование и совершенствование планирования научных исследований и разработок / К. Л. Горфан // *Управление исследованиями, разработками и внедрением новой техники*. — М., 1977. — С. 122–132.
8. Андреева, И. Л. Модель оптимизации внедрения результатов научной деятельности в практику здравоохранения / И. Л. Андреева // *Вестник Волгоградского гос. мед. ун-та*. — 2009. — Вып. 4. — С. 3–11.
9. Александров, В. А. Прогнозирование и управление нововведениями. Обзор. информ. — Минск: БелНИИНТИИ, 1988. — 124 с.
10. Садовская, Л. А. Организация и финансирование научных исследований в здравоохранении США / Л. А. Садовская // *Экспресс-информация «Союзмединформ»*. Вып. 4. Серия «Социальная гигиена и организация здравоохранения». — М., 1989. — 16 с.
11. Лебедева, Е. А. Программно-целевой подход к научным исследованиям в США / Е. А. Лебедева, П. А. Недотко. — М.: Наука, 1980. — 296 с.
12. Higher Education Funding Council for England, Research Assessment Exercise 2014 “Assessment criteria and level definitions”. — Bristol: HEFCE, 2013. — 103 p.
13. Сержинский, И. И. Методология проблемы оценки результатов научно-технических и инновационной деятельности. Критерии и показатели / И. И. Сержинский // *Наука и инновации*. — 2006. — № 2(36). — С. 49–52.
14. Итоги выполнения государственных научно-технических программ в 2016–2020 гг. / под ред. А. Г. Шумилина. — Минск: «БелИСА», 2021. — С. 11.
15. Итоги Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. — Минск: ГУ «БелИСА», 2021. — 336 с.

УДК 347.72

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОСНОВ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ КИТАЯ

FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE FUNDAMENTALS OF THE CHINESE ENTERPRISES CORPORATE GOVERNANCE

Сюй Цзин,

аспирант Белорусского национального технического университета, г. Минск, Республика Беларусь

Xu Jing,

Graduate Student of the Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 15.06.2022.

Статья посвящена определению роли и сущности государственного управления сферой корпоративных отношений в Китае через рассмотрение и анализ путей, методов и задач государственной регуляторной политики. Тема является достаточно актуальной, поскольку возрастает роль корпораций как основных участников микро- и макроэкономической политики в развитии промышленности Китая.

The article is devoted to the definition of the role and essence of state management in the sphere of corporate relations in China through the consideration and analysis of the ways, methods and tasks of state regulatory policy. The topic is quite relevant because the role of corporations as the main participants in micro- and macroeconomic policy in the development of China's industry is growing.

Ключевые слова: корпоративное управление, Китай, SASA, государственные предприятия, акционеры, капитализация активов, инвестиции.

Key words: corporate governance, China, SASA, state-owned enterprises, shareholders, asset capitalization, investments.

Корпоративное управление критически важно для обеспечения экономического роста и стабильности страны, поскольку оно обеспечивает доверие и уверенность, которые являются основополагающими для рынков капитала. Компании, которые, как считается, имеют лучшее корпоративное управление, получают больше доверия со стороны инвесторов и обычно пользуются более низкой стоимостью капитала и более высокой рыночной оценкой, чем другие.

Корпоративное управление — это концепция, для которой в Китае определенно пришло время. Оно охватывает систему, регулирующую отношения между всеми сторонами, имеющими интересы в любой бизнес-организации, и обычно выделяет акционеров как наиболее важную группу этих отношений [1, с. 120]. Следовательно, под корпоративным управлением следует понимать управление корпоративными отношениями в организации в целях реализации ее стратегических целей путем обеспечения действенности механизма принятия эффективных решений на основе регулирования и контроля корпоративных прав и мониторинга результатов деятельности в интересах всех участников корпоративных отношений.

Однако китайское корпоративное управление решает в основном проблемы только в двух категориях организаций:

1. Государственные предприятия (ГП), особенно после их преобразования в одну из корпоративных форм, предусмотренных Законом КНР «О компаниях» [2]. Их деятельность осуществляется за границей через их участие в торговле, инвестициях и трансграничной конкуренции. Проблемы реформирования, с которыми сталкиваются китайские ГП, как правило, одинаковы в разных странах с сопоставимыми уровнями экономического развития.

2. Включенные в листинг компании (CLS) в соответствии с Законом КНР «О компаниях». *Investment Companies Limited By Shares* — одно из самых важных нововведений в законе об инвестиционных предприятиях Китая. С 1995 г. Китай дал разрешение на использование формы CLS, вследствие чего были сформированы крупные корпоративные организации, используемые международными иностранными инвесторами [2].

Четыре модели корпоративного управления, описанные ниже, подвергаются дальнейшему анализу, чтобы проиллюстрировать влияние каждой модели в отношении акционерного капитала и стейкхолдерские модели корпоративного управления в Китае.

В теории акционеров выделяют следующие модели корпоративного управления:

1. Принципал-агент, или финансовая модель, при которой целью корпорации является максимизация прибыли акционеров, поскольку они являются владельцами корпораций и несут самые высокие риски.

2. Модель близорукого рынка, когда целью корпорации является максимизация прибыли акционеров, но корпорации связаны с краткосрочной рыночной стоимостью и могут пожертвовать долгосрочной стоимостью компании.

В теории заинтересованных сторон модели корпоративного управления включают:

1. Модель исполнительной власти, в которой утверждается, что целью корпорации является максимизация корпоративного богатства в целом, но это создает проблему злоупотребления полномочиями директоров и собственными интересами.

2. Модель заинтересованных сторон, направленную на максимизацию богатства заинтересованных сторон, но при отсутствии участия заинтересованных сторон в работе компании.

Если внимательно посмотреть на модели корпоративного управления в разных странах, увидим два типа моделей корпоративного управления:

1) модель, основанную на аутсайдерах: ее можно увидеть в США и Великобритании;

2) инсайдерские модели, которые применяются в Германии и Японии.

На практике и в научных кругах ведутся споры о том, какой модели корпоративного управления следует Китай. По общему мнению, на китайскую модель повлияли все модели, то есть модели

развитых стран: Германии, Японии, США и Великобритании. Китайская модель корпоративного управления — это сочетание всех стилей [3, с. 18]. Следовательно, система корпоративного управления предприятиями Китая попадает в отдельную категорию, которую можно назвать «корпоративное управление с китайскими особенностями». Однако современная модель корпоративного управления в Китае также может быть отнесена к категории инсайдерских моделей с точки зрения владения и контроля. Причина в том, что ключевой особенностью китайских корпораций было то, что они были доминирующими акционерами в стране.

Доминирующим акционером в Китае является государство, владеющее неторгуемыми акциями, основной группой которых являются банки. Что касается характеристик немецкой модели, которые можно заметить и в Китае, то по законодательству китайские предприятия должны создавать наблюдательный совет, назначенный акционерами [4, с. 311]. Примечательно, что до 1997 г. в Китае использовалась японская модель, но она была отвергнута из-за концепции рынка, который должен играть главную роль, как это было представлено премьер-министром Чжу Ронгджи [5, с. 425].

Новый взгляд на систему корпоративного управления в Китае оценивается некоторыми учеными как англо-американский вариант создания унитарного, а не двухуровневого совета [4, с. 313]. Различия в модели заключаются в способе организации владения и контроля. Поскольку Китай все еще находится в переходном периоде экономических реформ, окончательная модель корпоративного управления будет зависеть от того, как поступать с неторгуемыми акциями. Если Китай, наконец, захочет продать свои акции на рынок, он трансформируется либо в рассредоточенную структуру собственности, как указано в модели, основанной на аутсайдерах, либо в доминирующие акционеры, владеющие большинством акций, как указано в модели, основанной на инсайдерах.

С тех пор как Китай начал свою экономическую реформу в конце 1970-х гг., его валовой внутренний продукт (ВВП) растет в среднем на 7,33 % в год [6]. Китай открыл свои три биржи: Шанхайскую фондовую биржу, фондовую биржу Шэньчжэнь и Пекинскую фондовую биржу. К концу 1990-х гг. рыночная капитализация акций китайских компаний составляла только 260 млн юаней. Однако китайские фондовые рынки быстро росли, особенно с конца 2005 г., когда была проведена реформа слияния акций (капитализация составила 2374 млн юаней). Эта реформа позволила постепенно высвободить ранее не торгуемые акции на рынок и помочь улучшить ликвидность китайских рынков капитала. Тем не менее корпоративное управление в Китае в 2003–2010 гг. оставалось очень слабым.

С 2000 по 2002 г. Правительство КНР ввело новые законодательные акты, направленные конкретно на развитие корпоративного управления. Наиболее значимыми в этом контексте были Кодекс корпоративного управления для листинговых компаний, введенный совместно с корпоративной социальной ответственностью (КСО) и государственной экономической и торговой комиссией в 2002 г., а также в 2001 г. требование КСО к листинговым компаниям иметь независимых директоров в совете директоров и достичь одной трети членов совета директоров к 2003 г. Эти две инициативы определили более систематический и всеобъемлющий курс действий китайских компаний по проведению реформы корпоративного управления [7, с. 127].

Согласно КСО были приняты: Рекомендации об усилении работы по мониторингу и регулированию листинговых компаний (2000 г.) и документ «Внедрение системы интервью-обсуждения с председателем совета директоров листинговых компаний (2001 г.) (учитывая важную роль председателя совета директоров в корпоративной структуре Китая и в практике управления). Исследовательский интерес к различным отношениям и влиянию независимых директоров и структуры совета директоров значительно возрос и отражался в публикациях многих исследований как внутри Китая, так и за его пределами [5, с. 426].

В 2002 г. Комиссия по банковскому регулированию (ЦБРК) КНР также выпустила два аналогичных документа о руководящих принципах корпоративного управления и независимых директорах для акционерных коммерческих банков, тем самым расширив охват банковского сектора в системе корпоративного управления. В 2005 г. ЦБРК также объявила руководящие принципы для совета директоров и Кодекс поведения коммерческих банков. Год спустя ЦБРК объявила о Кодексе корпоративного управления для управляющих компаний фондов, куда были также внесены поправки в Закон КРН «О ценных бумагах» [8, с. 634].

В этот период в 2000 г. был создан еще один важный институт — комиссия по надзору за государственными активами и управлению ими (SASAC). На этот новый институт была возложена обязанность осуществлять от имени государства управление правом собственности крупнейших государственных предприятий страны. Самый ранний предшественник SASAC был первоначально создан как Бюро управления государственными активами при Министерстве финансов в 1988 г. с ограниченными надзорными полномочиями [9, с. 16]. К 2004 г. SASAC приступила к «стратегической корректировке» работы центральных государственных предприятий путем разделения и слияния, чтобы ускорить процесс создания желаемого правительством профиля и структуры национальной экономики за счет усиления влияния и контроля над ними [10, с. 309].

Определение основных видов деятельности в этом процессе имело важное значение в связи с необходимостью достижения идеи, когда стратегические предприятия обеспечивали рыночные результаты, способствующие достижению национальных целей развития КНР. Не менее важным было беспокойство правительства Китая по поводу тенденции многих государственных предприятий получения сверхприбылей и быстрой капитализации активов, что отвлекало их от миссии стать эффективными и глобально конкурентоспособными в своих отраслях. Участвуя в рискованном, но высокодоходном развитии активов в сочетании с выгодным доступом к банковским кредитам, государственные предприятия Китая не только искажали процесс распределения ресурсов, но и могли скрывать плохие результаты экономической деятельности, за которую они получают значительную ресурсную поддержку.

Например, в 2009 г. только двум центральным предприятиям из 49 было разрешено осуществлять девелопмент недвижимости в качестве основного бизнеса (*China Construction Engineering Group* и *China Grains, Oils and Food Group*). Однако в течение года список предприятий SASAC, которые имели эту возможность, быстро увеличился до 13. К концу 2009 г. их число возросло до 16 из 128 центральных государственных предприятий. Можно предположить, что на SASAC оказывалось давление со стороны целого ряда заинтересованных сторон, что затрудняло выполнение ее задач. Это происходит потому, что SASAC на самом деле является одним из многих правительственных учреждений министерского уровня и экономическая логика государственных предприятий, получающих прибыль как коммерчески управляемая организация, не противоречила официальной риторике Китая. Сам вопрос о том, должно ли так много государственных предприятий, принадлежащих и поддерживаемых государством, конкурировать в этом бизнесе, был поставлен под сомнение [11].

В конце 2008 г. мировые экономические процессы переживали сильнейшую рецессию из-за финансового кризиса. Мировые торговые и финансовые потоки в значительной степени сократились, в то время как потери занятости труда и выпуска продукции росли. Стратегия Китая после постглобального финансового кризиса основывалась на инвестициях. Китайские компании и местные органы власти заимствовали деньги у банков и небанковских организаций для быстрого роста инвестиций. По этой причине корпоративный долг китайских компаний за 2005–2020 гг. значительно увеличился [12] (рис. 1).

Экономика Китая напрямую зависит от инвестиций в основные фонды, такие как инфраструктура, инновации и т. д. Однако, поскольку доля экспорта в посткризисной экономике снизилась, а потребление домашних хозяйств продолжало сокращаться, эти инвестиции стали одним из основных двигателей экономики и роста занятости в Китае в 2009–2020 гг.

В целом можно утверждать, что риски корпоративного долга в Китае порождают более серьезный кризис, если власти не смогут правильно и быстро решить его. Об этом заявляли специалисты Международного мониторингового фонда еще в 2016 г. По их словам, «корпоративный долг остается серьезной и растущей проблемой в Китае, которую необходимо решать немедленно и с обязательством проведения серьезных реформ» [14]. Это было подтверждено глобальным финансовым исследованием, показавшим, что огромная кредитная задолженность корпораций Китая увеличила риск банковского кризиса во второй по величине экономике мира в 2017–2018 гг. непогашенный государственный корпоративный долг достиг 309 % ВВП в 2021 г. в значительной степени за счет увеличения заимствований компаний по сравнению с 220 % в 2013 г. [13].

Совершенно очевидно, что Китай считает текущую модель роста достаточно устойчивой, поскольку инвестиции генерируют экономический рост и прибыль корпораций. Однако было замечено, что капитал был распределен нерационально, а существующая модель экономического роста

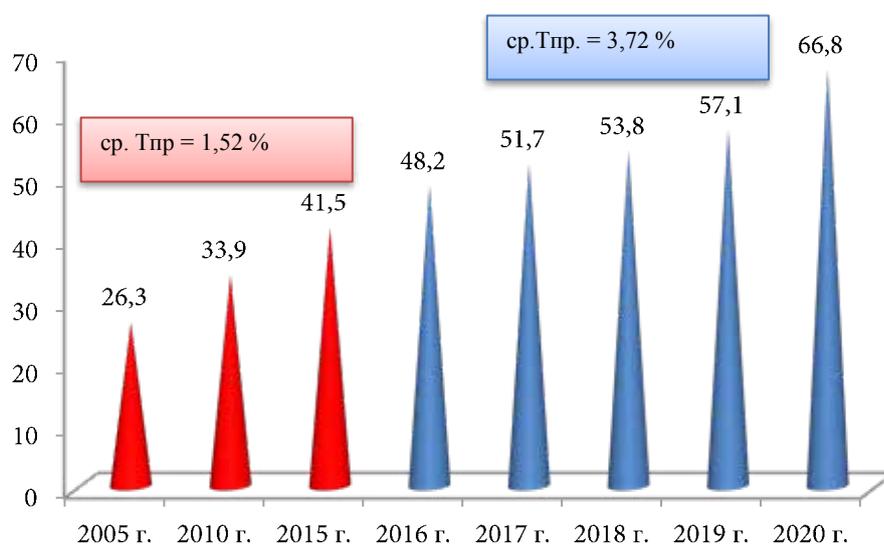


Рис. 1. Динамика государственного долга Китая за 2005–2020 гг., % к ВВП

Источник: разработка автора на основе [13].

не является устойчивой. Риски закредитованности корпораций растут. В основном кредиты финансировали большой рост инвестиций в корпоративный сектор. На макроуровне значительно снизилась эффективность инвестиций и кредитования. На микроуровне финансовые показатели корпораций, согласно корпоративным данным, постепенно снижаются, что отпугивает инвесторов. Вследствие этого Китай не может конкурировать с США в качестве государственных активов и обеспечении их доходности (рис. 2).

Согласно международным сравнениям, кредитная экспансия в Китае была невероятно быстрой. Опыт разных стран показал, что может произойти либо банковский кризис, либо резкое замедление роста, либо и то и другое. Однако китайские власти выявили проблему, но все еще не могут найти лучшую стратегию по ее разрешению. Кажется, что необходима сильная и всеобъемлющая стратегия для взаимодействия принципов корпоративного управления с непропорционально большим корпоративным долгом. Для решения этой проблемы им придется перенять передовой опыт развитых и других стран с переходной экономикой.

Чтобы преодолеть препятствия на пути к лучшему корпоративному управлению, эксперты рекомендовали ряд вариантов экономической политики. Однако в связи с недавним корпоративным кризисом это может быть компенсировано некоторыми вариантами политики для улучшения корпоративного управления в Китае. К ним относятся формальное и лучшее определение работы наблюдательных советов, позволяющее инвесторам легко подавать в суд на управляющих менеджеров, и усиление системы наказаний за инсайдерскую торговлю.

Как только рынок Китая становится более доступным для глобальных инвесторов, практика корпоративного управления скорее всего столкнется с повышенным сравнением с международными стандартами. В отчете MSCI China Index рассматриваются возможности и риски для миноритарных акционеров, а также описываются современные практики корпоративного управления в Китае [15].

Оценочные критерии индекса MSCI China кластеризуются больше вокруг медианного балла по корпоративному управлению. Ключевые области, вызывающие озабоченность, включают вопросы оплаты труда и принятий управленческих решений (нет независимого председателя, отсутствует независимое большинство в совете директоров), отмечается проблема обеспечения контроля за конфликтами по сделкам между акционерами и связанными сторонами, а также ограничена защита прав акционеров. Можно также выделить различия в регулирующем надзоре в некоторых случаях листинговых компаний A-share (материковый Китай) и H-share (Гонконг) [15].

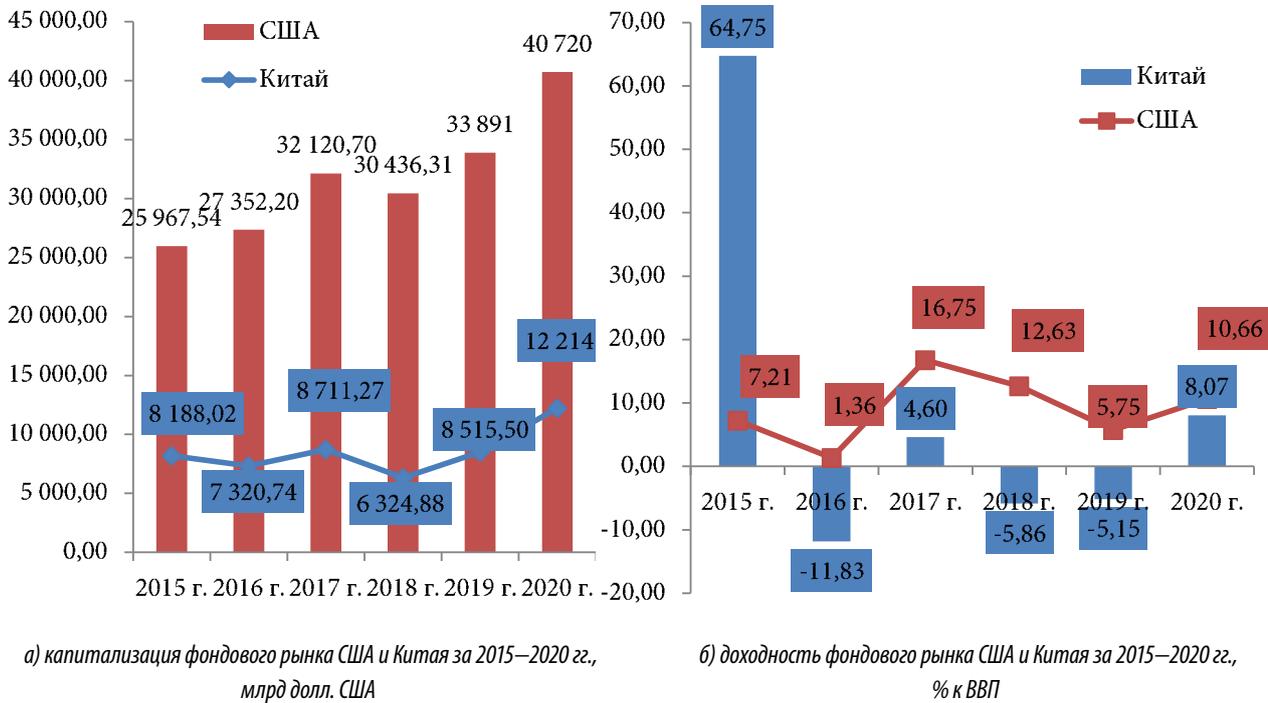


Рис. 2. Показатели капитализации фондовых рынков США и Китая за 2015–2020 гг.

Источник: разработка автора на основе [6, 13].

Компании, использующие структуры предприятий с переменной долей участия, показывают в целом большую доходность. Новые структуры корпоративного управления часто склоняются в пользу собственника, и риск собственника повышается из-за правовой неопределенности. В отличие от частных предприятий, за последние пять лет доходность китайских государственных предприятий оказалась заниженной. Правительство КНР взяло на себя многоплановую программу реформ, направленную на повышение отдачи, но вероятность расхождения между стратегическими интересами государства и интересами общества определяет наличие высоких рисков для миноритарных акционеров [15].

В Китае около 102 центральных ГП, которые контролируются SASAC. SASAC назначает и проводит обучение директоров этих центральных ГП, принимает решение об их вознаграждении и устанавливает целевые показатели прибыли для этих компаний, а также местные государственные предприятия под руководством местных агентов SASAC в различных провинциях/муниципалитетах. Государство обычно владеет контрольным пакетом акций (*MSCI ESG Research and local*) и использует правило 30 %+ права голоса в качестве порога для мажоритарного пакта.

Механизм взаимоотношений между китайским правительством, SASAC, ГП, Центральной инвестиционной компанией «Хуэйцзинь» и Министерством финансов представлен на рис. 3.

Помимо управления персоналом SASAC регулирует инвестиционные решения крупнейших госкомпаний. Право определять основную деятельность этих компаний также принадлежит комиссии, и если направление инвестиций ГП не соответствует его специализации, то это потребует дополнительного одобрения комиссии. В циркуляре SASAC «О содействии управлению государственным капиталом и реструктуризации государственных предприятий» выделен перечень отраслей народного хозяйства, в которых китайские руководители рассматривают деятельность государственных предприятий как а) стратегическую и б) ключевую для развития. Решением комиссии к стратегическим относятся: оборонная, электроэнергетическая, нефтехимическая, телекоммуникационная, угольная, судостроительная промышленность, гражданская авиация. Статус стратегических отраслей означает, что государство стремится контролировать не менее 50 % акций или активов компаний, работающих в них. Производство оборудования, автомобилей, информационных технологий, строительство, металлургия,

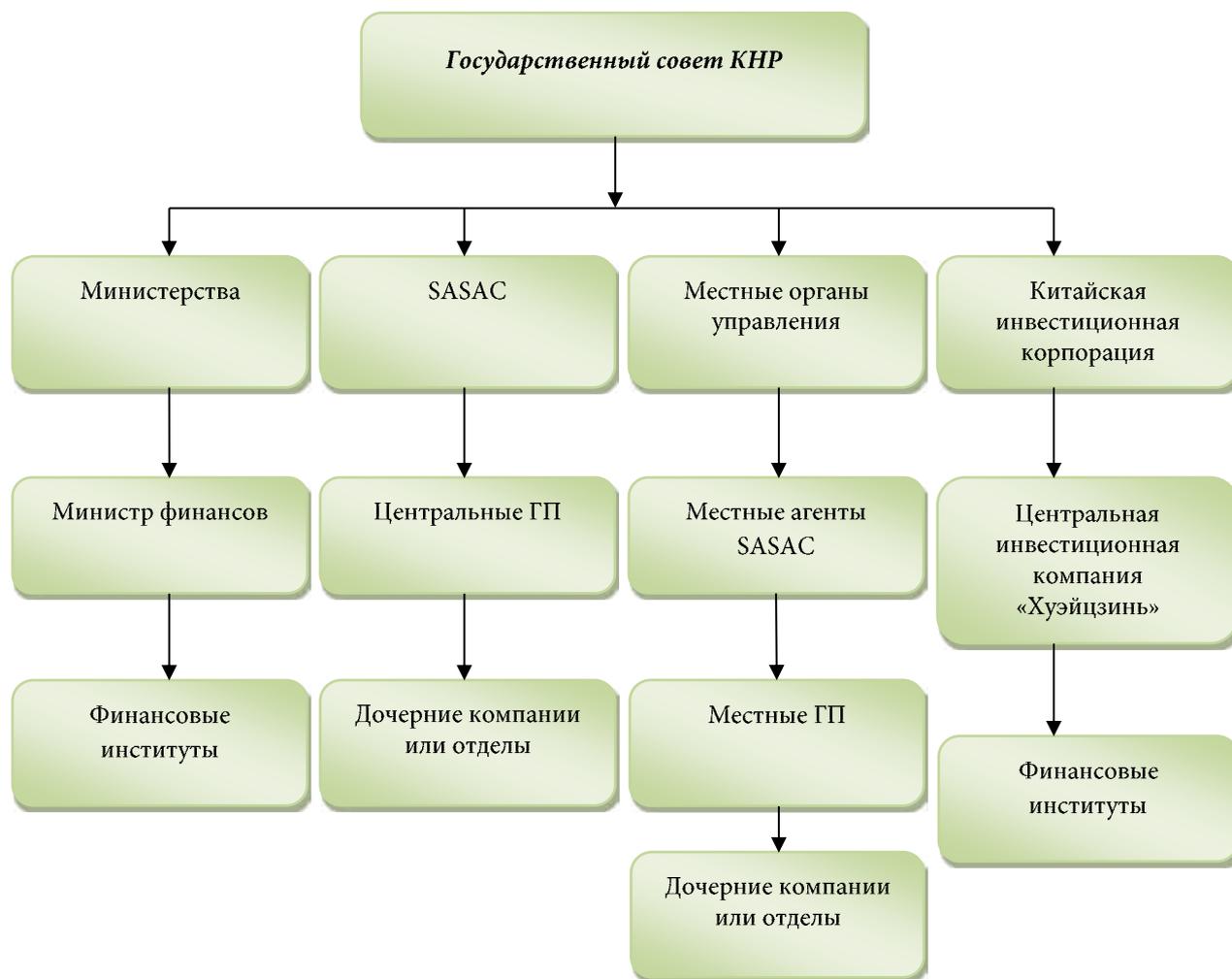


Рис. 3. Механизм взаимоотношения между китайским правительством, SASAC, ГП, Центральной инвестиционной компанией «Хуэйцзинь» и Министерством финансов КНР

Источник: разработка автора на основе [16].

химическое производство и геологоразведка по решению комиссии отнесены к стержневым отраслям китайской экономики, где государство требует от своих предприятий играть ведущую роль.

Программа реформирования ГП в 2017 г. в Китае представляла собой попытку решить проблему их низкой доходности в долгосрочной перспективе. Предыдущие подобные инициативы в 2013–2014 гг. показали ограниченный прогресс. Так, в ноябре 2013 г. состоялся третий пленум ЦК КПК, реформа ГП была на повестке дня китайского правительства. Однако вместо общей финансовой реформы процесс реформирования ГП постепенно продвигался, используя различные подходы. Одной из тем реформы ГП было изменение государственного контроля с управления компанией к управлению капиталом. Под управлением капиталом подразумевалось направление государственных капиталовложений в операционные компании, переводящие акции ГП из SASAC в их управление [16].

Одним из направлений реформы ГП является повышение автономности советов директоров. В состав советов директоров китайских госпредприятий входят представители правительства и эксперты, но большинство советов директоров не обладают независимостью, в то время как 75 % из них занимают исполнительные должности. Новый раунд реформы ГП будет направлен на то, чтобы повысить корпоративную эффективность за счет смешанной собственности и стимулирования оплаты труда. Реформа смешанной собственности позволит негосударственному капиталу владеть ГП совместно с контролирующими SASAC государственными органами в целях разделения контроля

совета директоров с негосударственными интересами. Это даст директорам компаний большую автономию в принятии решений, разделит стороны контроля и управления совета директоров в рамках правовой базы, обеспечит слияние в стратегических секторах, включая железные дороги, телекоммуникации, энергетику (например, угольные и энергетические компании), увеличит дивиденды государственных предприятий.

Управленческие риски компаний Китая широко варьируются в зависимости от характера собственности, разделения собственности и управления, а также структуры капитала и его влияния на право голоса акционеров. Как и в других областях экономической реформы в Китае, развитие корпоративного управления шло постепенно, экспериментируя с зарубежными и национальными идеями и методами, чтобы создать свою собственную систему, служащую стремлению страны к экономическому росту и модернизации.

Подход Китая в области развития корпоративного управления в первую очередь определяется директивными и регулирующими органами в целях содействия созданию современного корпоративного и финансового секторов и обеспечения их эффективного взаимодействия. С тех пор как китайское правительство в начале 1990-х гг. приступило к реализации своего подхода «сверху вниз», в системе корпоративного управления был достигнут значительный прогресс в создании многих ключевых элементов и необходимых механизмов.

Поток законов и нормативных актов, введенных с середины 1990-х гг., сыграет свою полную роль в создании более эффективных механизмов корпоративного управления по мере того, как страна будет проходить дальнейшие реформы, направленные на создание большего числа экономических и социальных институтов и коммерческой культуры для эффективной работы таких механизмов. Попытки правительства устранить некоторые из очевидных препятствий, например инициатива разрешить торговать в основном государственными неторгуемыми акциями, представляют собой признание китайскими властями важности развития корпоративного управления и сигнализируют о более активной позиции в том, чтобы уже созданная система корпоративного управления работала эффективнее.

Литература:

1. Liu, Y. Looking at Chinese corporate governance issues from the standpoint of the theory of the modern firm and the theory of property rights. In [China (Hainan) Reform and Development Institute] (Ed.), *The structure of corporate governance in China*. — 1999. — P. 119–132.
2. О компаниях: закон КНР от 29 декабря 1993 г. (в ред. 26.10.2018) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://asia-business.ru/law/law2/company/company-1/>. — Дата доступа: 20.01.2021.
3. Синг, Ю. Азиатский стиль управления: как руководят бизнесом в Китае, Японии и Южной Корее: перевод с английского / Синг Онг Ю; [переводчик Ю. Коняхова]. — М.: Альпина Паблишер, 2018. — 317 с.
4. Dahya, J. The usefulness of the supervisory board report in China / J. Dahya, Y. Kabhari, Z. Xiao, M. Yang // *Corporate Governance: An International Review*. — 2003. — No. 11(4). — P. 308–321.
5. Chen, G. Ownership structure, corporate governance, and fraud: Evidence from China / G. Chen, M. Firth, D. N. Gao, O. M. Rui // *Journal of Corporate Finance*. — 2006. — No. 12. — P. 424–448.
6. World Bank [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.worldbank.org>. — Date of access: 18.01.2021.
7. Clarke, D. C. The Independent Director in Chinese Corporate Governance / D. C. Clarke // *Delaware Journal of Corporate Law*. — 2006. — No. 31(1). — P. 125–228.
8. Wang, J. The political logic of corporate governance in China's state-owned enterprises / J. Wang // *Cornell International Law Journal*. — 2014. — Vol. 47. — P. 631–671.
9. Lin, T. W. Corporate Governance in China: Recent Developments, Key Problems, and Solutions / T. W. Lin // *Journal of Accounting and Corporate Governance*. — 2004. — Vol. 1. — P. 1–23.
10. Shan, Y. G. Corporate governance mechanisms and financial performance in China: Panel data evidence on listed nonfinancial / Y. G. Shan, R.P. McIver // *Asia Pacific Business Review*. — 2011. — No. 17(3). — P. 301–324.
11. Corporate governance code of companies in China [Electronic resource]. — Mode of access: http://www.csrc.gov.cn/pub/csrc_en/laws/rfdm/DepartmentRules/201804/P020180427400732459560.pdf. — Date of access: 22.01.2021.
12. S&P (2014). Troubled company reporters Asia Pacific [Electronic resource]. — Mode of access: http://bankrupt.com/TCRAP_Public/030502.mbx. — Date of access: 17.01.2021.
13. National Bureau of Statistics of China [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.stats.gov.cn/english/>. — Date of access: 10.06.2022.

14. Minnich, J. China's Economy: Living on Borrowed Time [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.stratfor.com/analysis/chinas-economy-living-borrowed-time>. — Date of access: 20.01.2021.

15. MSCI China A Index [Electronic resource]. — Mode of access: https://www.hkex.com.hk/-/media/HKEX-Market/Products/Listed-Derivatives/Equity-Index/MSCI-Index/info-sheets/HKEXMSCIInfosheetChinaA50_en.pdf. — Date of access: 14.06.2022.

16. Corporate governance in China [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.msci.com/documents/10199/1d443a3d-0437-4af7-aa27-ada3a2655f6d>. — Date of access: 19.01.2021.

УДК 622.73

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАЛА

COMPLEX PROCESSING OF CHRYSOTILE-ASBESTOS FIELDS IN THE URALS

С. Е. Пуненков,

заведующий базовой кафедрой обогащения полезных ископаемых Уральского горного государственного университета, г. Екатеринбург, главный технолог ПАО «Ураласбест», канд. техн. наук, г. Асбест, Российская Федерация

Ю. С. Козлов,

аспирант кафедры международной экономики и менеджмента Института экономики и управления Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет им. первого президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Российская Федерация

S. Punenkov,

Head of the Department of Mineral Enrichment Ural Mining State University, Yekaterinburg Chief Technologist of the Plant, PJSC "Uralasbest" (Plant TIM "Ecover"), Candidate of Technical Sciences, Asbest, Russian Federation

Yu. Kozlov,

Graduate Student of the International Economics and Management Department of the Institute of Economics and Management of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin", Yekaterinburg, Russian Federation

Дата поступления в редакцию — 27.07.2022.

В статье представлен анализ состояния и перспектив развития хризотил-асбестовой отрасли с ориентированием на комплексную переработку максимально большого вида минералов асбестового месторождения. Это необходимо для увеличения объемов полезного их применения, снижения затрат на отвалообразование и рекультивацию, сокращения экологических нагрузок от отрасли в регионе. Повышение комплексности и объемов переработки ресурсов также обеспечит асбестовой отрасли страны дополнительную прибыль за счет производства новых видов продукции.

В связи с этим на предприятии решались задачи переработки одного из ценных породообразующих минералов Уральского (Баженовского) асбестового месторождения — габбро-диабазы, ранее традиционно направляемого в отвалы. Целью этой работы стало изготовление на его основе минеральных базальтовых волокон и, с их применением, двух новых на предприятии продуктов — тепло- и звукоизоляционных материалов для строительной индустрии и гидропонного субстрата с широким применением в сельском хозяйстве для выращивания овощных, плодовых, декоративных и цветочных культур.

The article presents an analysis of the state and prospects for the development of the chrysotilasbestos industry, focusing on the integrated processing of the largest type of minerals of the asbestos deposit. This is necessary to increase the volume of their useful use, reduce the cost of waste formation and reclamation, and reduce environmental loads from the industry in the region. Increasing the complexity and volume of resource processing will also provide the country's asbestos industry with additional profits through the production of new types of products.

In this regard, the company solved the problems of processing one of the valuable rock-forming minerals of the Ural (Bazhenovsky) asbestos deposit — gabbro-diorite, which was traditionally sent to dumps earlier. The purpose of this work was the production of mineral basalt fibers on its basis and, with their use, two new products at the enterprise — heat and sound insulation materials for the construction industry and hydroponic substrate with wide use in agriculture for growing vegetable, fruit, ornamental and flower crops.

Ключевые слова: хризотил-асбест, хризотил-асбестовая промышленность, сырье, габбро-диабаз, модуль кислотности, шихта, расплав, базальтовое волокно, базальтовая минеральная теплоизоляционная вата, базальтовый гидропонный субстрат, овощные, плодовые и цветочные культуры.

Key words: chrysotile-asbestos, chrysotile-asbestos industry, raw materials, gabbro-diorite, acidity modulus, charge, melt, basalt fibre, basalt mineral thermal insulation wool, basalt hydroponic substrate, vegetable, fruit and flower crops.

За многие десятилетия работы асбестовой отрасли подтверждена ее очень большая важность для решения самых разнообразных технических и экономических проблем человечества. Это связано прежде всего с ценнейшими характеристиками волокон хризотил-асбеста, обеспечивающих изделиям высокие армирующие и прочностные, тепло- и влагозащитные характеристики, огнестойкость и долговечность в различных средах. Этим и определена возможность разработки на его основе огромного количества — до 3000 наименований — различных ценных материалов. Самые большие по объемам производства (свыше 50 % от общего объема асбестосодержащей продукции) — разнообразные асбестоцементные (шиферные) материалы. В очень важных областях используются многие другие материалы на основе хризотил-асбеста: прежде всего в строительной, затем в текстильной, химической отраслях, в ракетно- и машиностроении, медицине и т. д. [1, 2, 3, 4].

В то же время асбестосодержащие руды и породы Баженовского хризотил-асбестового месторождения, кроме асбеста — ценнейшего волокнистого материала, в своем составе имеют многие другие очень важные минеральные компоненты. В связи с этим по опыту различных предприятий, в том числе и ПАО «Ураласбест», известны наработки, связанные с применением ряда других составляющих пород и руд, на основе которых изготавливаются наиболее распространенные материалы: строительные смеси, плиты минеральных утеплителей, фракционный щебень для автомобильных и железных дорог, гидропонный минераловатный субстрат. Производство на предприятии различных полезных минералосодержащих изделий позволяет существенно снижать объемы работ по отвалообразованию и рекультивации площадей, затраты на их упорядочение. Поэтому для горно-перерабатывающих асбестовых предприятий, для экономики регионов комплексное и максимально полное использование минеральных ресурсов асбестовых месторождений становится приоритетной задачей для будущего развития всей отрасли. Развивать эти направления для нашей страны особенно очень важно в современных экономических условиях, когда необходимо снизить зависимость ее экономики от зарубежных поставщиков.

Сегодня в ПАО «Ураласбест» из всех сопутствующих хризотиласбестосодержащим минералам пород наиболее важны для получения новых изделий две других группы горных пород. Это магматические породы: ультраосновные, основные и средние, такие как перидотит, дунит, габбро, диорит, и метаморфические породы — серпентинит [5, 6].

Практика разных стран показывает, что породы из основного отряда — из габбро-диабазы или базальта — по своему химическому составу, модулю кислотности, вязкости, температуре плавления и способности к волокнообразованию пригодны для изготовления минеральных (базальтовых) волокон, а на их основе — армированных материалов большого ассортимента. Это прежде всего фибробетонные изделия, базальтокартон, теплоизоляционные полотна и на их основе — маты и плиты разных размеров и разной неплоской формы, в том числе цилиндры и т. п. В практике самое большое количество изделий на основе базальтовых (каменных) волокон представлено теплоизоляционными минеральными плитами. А породы на основе диорита, перидотита, серпентинита после измельчения используются как щебень для дорожных работ [5]. Фракционный щебень в ПАО «Ураласбест» выпускается с 1960-х гг., производство минеральных плит для строительной индустрии начался на предприятии с 2010 г.

Практика разных производителей и потребителей минеральной ваты — этого очень востребованного и эффективного на основе базальтовых (каменных) волокон материала — показала ее большие преимущества по сравнению с минеральной ватой, изготавливаемой с другими широко применяемыми волокнами, например стеклянными. Она имеет более высокие теплофизические и химические свойства, менее гигроскопична, более пожаростойка, долговечна в применении. На Урале для изготовления теплоизоляционного материала как основное сырье использовали габбро-диабаз

Баженовского месторождения хризотил-асбеста. С его применением отработана и запущена технология производства минеральных (базальтовых) штапельных волокон.

Самыми важными химическими компонентами габбро-диабазы в Баженовском месторождении для производства минеральных волокон являются основные и кислотные оксиды, наиболее распространенные в природе. Это SiO_2 — до 50 %, MgO — до 20 %, CaO — до 16 %, Al_2O_3 — до 10 % и F_xO_x — до 7 %. Остальные компоненты — Na_2O , K_2O и MnO присутствуют в самых малых количествах — от 0,04 до 0,60 %. Однако и они играют свою роль для обеспечения должных физико-механических и качественных характеристик получаемой минеральной базальтовой ваты, поэтому их количество в смесях также контролируется.

Для получения высококачественных минеральных (базальтовых) волокон и теплоизоляционных материалов на основе этого продукта важно обеспечить в сырьевых смесях нужное соотношение кислотных окислов — SiO_2 , Al_2O_3 , основных окислов — CaO , MgO и, соответственно, требуемый модуль кислотности (M_k) как сырья, так и полученной базальтовой ваты:

$$M_k = \text{CaO} + \text{MgO} / \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3.$$

Правильно подобранное соотношение минералов определяет возможность получения на их основе легкоплавких или тугоплавких составов расплавов, а на их основе — волокон и минеральной ваты с тем же модулем кислотности. Поэтому в работе строго контролируют соотношение кислотных и основных окислов в сырьевой шихте и также в продукте расплава и готовой продукции [6, 7, 8, 9].

При длительной 12-летней практике извлечения из пород Баженовского месторождения габбро-диабазы и изучения его состава определено, что средняя величина модуля его кислотности за все годы производства находилась в пределах 1,86–2,40. Установлено также, что с увеличением модуля кислотности габбро-диабазы повышаются химическая и термическая стойкости изготавливаемых минераловатных изделий из базальтового (каменного) волокна, срок эксплуатации готовой продукции, а также объем изготавливаемой минеральной (базальтовой) ваты. Для поддержания должного показателя кислотности сырьевой смеси при необходимости в нее вводили дополнительные минералы — доломит или известняк.

Минеральную вату получают в результате двух неразрывно следующих один за другим технологических процессов — получения силикатного расплава в вагранке и вытягивания из расплава минеральных волокон на валках центрифуги (см. рисунок).

Для получения теплоизоляционных материалов все измельченные и классифицированные до нужных размеров минеральные компоненты шихты смешивают с литейным коксом фракции +60 мм. Литейный кокс применяется как основное топливо для плавки шихты в коксовой вагранке; дополнительные компоненты для плавки — газ, подогретый воздух и кислород. Подготовленный расплав поступает на четырехвалковую центрифугу, где с помощью разбива и раздува из него вытягиваются тонкие волокна. Туда же в процессе волокнообразования на поверхность волокон постоянно подается связующее, и затем волокна попадают в камеру волокноосаждения. Далее с помощью маятникового устройства на конвейере формируются слои минерального ковра из волокон с синтетическим связующим соответствующей толщины. Ковер уплотняется в гофрировщике-подпрессовщике до нужной плотности и поступает в камеру полимеризации. После процесса поликонденсации горячим воздухом связующего с минеральным волокном продукция поступает в зону охлаждения и при достижении минеральным ковром определенной жесткости его распиливают на плиты нужных размеров и форматов. Готовая продукция штабелеукладчиком подается на упаковочную машину для формирования паллет, их обвязки и складирования.

Связующее для базальтовых волокон подготавливали на основе нейтрализованной фенолформальдегидной смолы, масляно-силиконовых обеспыливающих и гидрофобизирующих эмульсий и ряда дополнительных добавок, обеспечивающих снижение поверхностного натяжения расплава, улучшение сцепления органической составляющей смолы с неорганической поверхностью волокон, а также для поддержания заданных режимов технологического процесса.

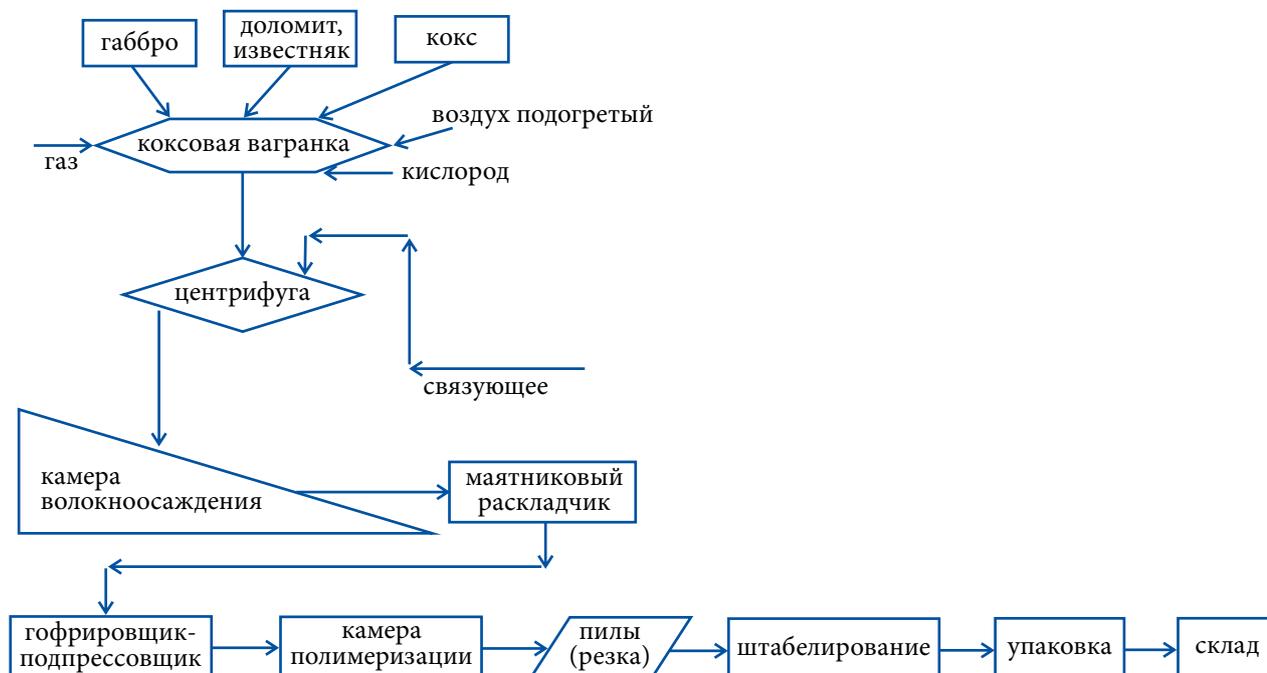


Схема производства теплоизоляционных плит из базальтовой ваты с синтетическим связующим

Таким образом в проведенной работе на предприятии отработан и далее использовался способ совмещения по принципу «два в одном» двух связующих на основе высокостабильных масляно-силиконовых эмульсий, идеально совместимых для решения поставленных задач. Такое совместное использование эмульсии для минеральной ваты снизило затраты на приготовление связующего. Пропорции химических ингредиентов при подготовке связующего для минеральных волокон зависят от вида выпускаемой продукции, содержания свободного фенола и формальдегида в фенолформальдегидной смоле [10].

Отработанная на предприятии базальтовая минеральная вата малогигроскопична, водо-, морозо- и температуростойка, не горит, не гниет. Основные ее характеристики: модуль кислотности — не менее 1,8, водостойкость (рН) — не более 3,5, средний диаметр волокна — от 4,9 до 5,7 мкм, содержание в ней неволоконистых включений размером больше 0,25 мм не превышает 4,5 % по массе, плотность производимой минеральной ваты — 25–210 кг/м³, теплопроводность — 0,034–0,044 Вт/(м·К). Срок эксплуатации минераловатных изделий составляет 50 лет. Наиболее часто используют базальтовую минеральную вату в виде матов, полужестких и жестких плит, скорлуп, клиньев, сегментов. Ее также применяют для теплоизоляции как холодных (до –200 °С), так и горячих (до +600 °С) поверхностей. Продукты паропроницаемы, негорючи, нетоксичны, устойчивы к переменам температур, к плесени и грибку, стойки к ультрафиолетовому излучению, обладают хорошей шумоизоляцией, просты в установке [11, 12, 13, 14, 15, 16].

Производимая на заводе теплоизоляционных материалов ПАО «Ураласбест» каменная базальтовая минеральная вата получила название торговой марки «Эковер». Модуль кислотности постоянно выпускаемой продукции 1,8 и выше соответствует типу А модуля кислотности по [13].

Вторая продукция — гидропонный субстрат — изготавливается также из готовых плит базальтовой (каменной) ваты. Однако поскольку выпускаемая базальтовая теплоизоляция имеет высокую гидрофобность, а для гидропонного субстрата важна, наоборот, высокая гидрофильность, то в состав минеральной ваты для гидропоники вместо гидрофобной эмульсии вводят влагоудерживающий компонент — полиэтиленгликоль ПЭГ-400.

Гидропонные продукты выпускаются в виде пробок, кубиков и матов. Плотность этих материалов — от 30 до 110 кг/м³, модуль кислотности — не менее 1,6, рН — не более 4, водопоглощение по объему — не менее 55 %, что позволяет использовать эти продукты. Стандартные размеры выпускаемых гидро-

полных субстратов на основе минеральной каменной ваты в виде матов: 1000×200×75, 1000×150×100, 1000×200×100, 500×240×100 мм, в виде кубиков: 75×75×65, 100×100×65 и 100×150×65 мм [14].

Технология получения гидропонного субстрата аналогична той, которая применяется при производстве минераловатной плиты. Единственным отличием здесь являются компоненты, входящие в связку для минеральной ваты, а также геометрия и упаковка готовых изделий. Для изготовления гидропонного субстрата используются готовые плиты из базальтовой (каменной) ваты. Торговая марка базальтсодержащего минераловатного гидропонного субстрата, изготавливаемого на ПАО «Ураласбест», — «Эковер Грунт». Его применяют для выращивания в теплицах салатов, томатов, огурцов, клубники, баклажан, перца, цветов.

Производимый минераловатный базальтовый гидропонный субстрат на основе каменного волокна по отношению к естественному или другому искусственному грунту имеет много преимуществ. Он химически инертен, имеет относительно стерильную среду, в его составе нет питательных веществ, в нем нет токсинов и патогенов, он обладает высокими капиллярными свойствами и продолжительным сроком службы — 3 и более лет.

Поставки минераловатной гидропоники, производимой в ПАО «Ураласбест», осуществляются в Челябинскую, Свердловскую, Вологодскую, Тюменскую области, Пермский и Ставропольский края, в Карачаево-Черкесскую Республику и Удмуртскую Республику.

По двум представленным технологиям с производством и применением базальтовых волокон в настоящее время на ПАО «Ураласбест» постоянно работают две технологические линии по производству теплоизоляционных материалов с производительностью 6 т/ч и периодически — одна технологическая линия для выпуска гидропонного субстрата. Его выпускают свыше 500 т/год.

Представленные в статье материалы показывают, что с учетом проведенных за многие годы исследований на ПАО «Ураласбест» увеличилось комплексное применение минерального сырья Баженовского месторождения хризотиласбеста, и в результате уменьшены объемы продуктов переработки сырья, поступающих в отвалы. Таким образом, на предприятии реализованы ресурсо- и природосберегающие технологии. С 1960-х гг. на предприятии ведется производство фракционного щебня различных марок из продуктов переработки хризотиласбестовых руд и пород, оставшихся после извлечения асбеста. С начала 2000-х гг. освоена технология производства базальтовых волокон с использованием породы габбро-диабаз. На их основе организовано производство теплоизоляционных минеральных плит для строительной индустрии и гидропонного минераловатного субстрата для тепличных хозяйств.

При решении этих задач выполнена диверсификация и модернизация производств и, как следствие, расширился ассортимент выпускаемой продукции и сферы их применения.

Освоение комбинатом производства новых видов продукции на основе максимального использования сырья из отвалов позволяет асбестовой отрасли реализовать концепцию экспортно- и импортоориентированного производства на отечественном рынке. Это обеспечивает развитие высоких технологий, возможность производства продукции высокого качества в асбестовой промышленности, что дает отрасли должный паритет с иностранными производителями.

Литература:

1. Кобжасов, А. К. Комплексная переработка хризотил-асбестовых руд в условиях рыночной экономики / А. К. Кобжасов, Д. К. Абдрахманова, С. Е. Пуненков // Промышленность Казахстана. — 2008. — № 2. — С. 24–27.
2. Пуненков, С. Е. Современное состояние и перспектива развития хризотил-асбестовой отрасли в Бразилии / С. Е. Пуненков // Строительные материалы. — 2011. — № 5. — С. 73–76.
3. Джафаров, Н. Н. Эффективная технология извлечения полезных компонентов — важный фактор в подготовке месторождений к промышленному освоению / Н. Н. Джафаров, Ф. Н. Джафаров // Горно-геологический журнал. — 2017. — № 3–4 (51–52). — С. 7–9.
4. Шкаредная, С. А. Асбестосодержащие изделия и строительные материалы / С. А. Шкаредная, Т. М. Каскевич // Горно-геологический журнал. — 2005. — № 2. — С. 37–39.
5. Овчаренко, Е. Г. Анализ состояния рынка теплоизоляционных материалов в России / Е. Г. Овчаренко. — М.: Теплопроект, 2017. — С. 101.
6. Джигирис, Д. Д. Основы производства базальтовых волокон и изделий / Д. Д. Джигирис, М. Ф. Махова. — М.: Теплоэнергетик, 2002. — 416 с.

7. Матюхин, В. И. Использование природного газа при отоплении шахтных печей ваграночного типа для повышения энергоэффективности технологических процессов выплавки чугуна / В. И. Матюхин, Ю. Г. Ярошенко, А. В. Матюхина, В. А. Дудко, С. Е. Пуненков // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. — 2017. — Том 60. — № 8. — С. 629–636.
8. Пуненков, С. Е. Хризотил-асбест и ресурсосбережение в хризотил-асбестовой отрасли / С. Е. Пуненков, Ю. С. Козлов // Горный журнал Казахстана. — 2022. — № 4. — С. 8–14.
9. Арабов, А. Р. Теплоизоляционные и декоративные возможности термопанелей / А. Р. Арабов, Е. Ю. Полищук // Кровельные и изоляционные материалы. — 2020. — № 2. — С. 20–24.
10. Воробьев, А. Фенолформальдегидные смолы / А. Воробьев // Компоненты и технологии. — 2003. — № 7. — С. 176–179.
11. Ярцев, В. П. Анализ распределения температур по толщине конструкций с утеплителем из пенополистерола и минераловаты / В. П. Ярцев, А. В. Полякова // Строительные материалы оборудование технологии XXI века. — 2021. — № 5. — С. 57–63.
12. Петропавловская, В. Б. Гипсовые модифицированные композиции с использованием активированного базальтового наполнителя / В. Б. Петропавловская, М. Ю. Завадько, Т. Б. Новиченкова, К. С. Петропавловский, А. Ф. Бурьянов // Строительные материалы. — 2020. — № 7. — С. 10–17.
13. Основы производства базальтовых волокон и изделий / Д. Д. Джигирис, М. Ф. Махова. — М.: Теплоэнергетик, 2002. — 416 с.
14. Matyukin, V. Oxidation kinetics of Metallurgical coke in a Smelter of cupola Type / V. Matyukin, K. Zemlyanoi, S. Zhuruavlev, S. Punenkov // Coke and Chemistry. — 2021. — No. 6. — P. 23–27.
15. Matyukhin, V. Improving the energy efficiency of technological processes for smelting cast iron in mine furnaces of the vahrnok type / V. Matyukhin, Yu. Yaroshenko, A. Matyukhina, S. Punenkov, V. Dubko // Modern scientific achievements of metallurgical heat engineering and their implementation in industry: a collection of reports of the II International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the merit. Worker of Science and Technology of the Russian Federation Yu. G. Yaroshenko, Yekaterinburg. UrFU. — 2018. — P. 131–139.
16. Abdoulaye Diedhiou, Libasse Sow, Adama Dione. Comparative Study of Physical-Chemical Characteristics of Diack Basalt and Bandia Limestone for Use in Railway Engineering // Geomaterials Vol.12. — 2022. — No. 2. — P. 1450–1454.

УДК 629.7.05

ОЦЕНКА ВЕКТОРА СОСТОЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С РЕГУЛЯРИЗАЦИЕЙ ПО ТИХОНОВУ

STATE VECTOR ESTIMATION OF A DYNAMIC SYSTEM WITH TIKHONOV REGULARIZATION

Б. В. Климкович,

главный научный сотрудник ОКБ ТСП, канд. физ.-мат. наук, действительный член международной общественной организации «Академия навигации и управления движением», член редакционной коллегии журнала «Гироскопия и навигация», г. Минск, Республика Беларусь

B. Klimkovich,

Principal Researcher of the OKB TSP, Candidate of Physical-Mathematical Sciences, Member of the International Academy of Navigation and Motion Control, Member of Editorial Board of the Journal "Gyroscope and Navigation", Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 22.08.2022.

Предложен метод стабилизации динамической системы оценкой вектора состояния погрешности методом наименьших квадратов на конечном интервале времени. При плохой обусловленности или неполном ранге информационной матрицы регуляризация по Тихонову дает возможность оценки вектора состояний. Выбор величины параметра регуляризации и длины интервала времени оценки вектора состояния определяется условием устойчивости замкнутой системы.

A method for stabilizing a dynamic system by estimating the error state vector by the least squares method over a finite time interval is proposed. With poor conditionality or incomplete rank of the information matrix, Tikhonov regularization makes it possible to estimate the state vector. The choice of the value of the regularization parameter and the length of the time interval for estimating the state vector is determined by the condition of stability of the closed system.

Ключевые слова: стабилизация, фильтр Калмана, метод наименьших квадратов, SVD-разложение, некорректно поставленная задача, условная оптимизация, параметр Лагранжа, регуляризация по Тихонову.

Key words: stabilization, Kalman filter, least square method, SVD decomposition, ill-posed problem, condition optimization, Lagrange parameter, Tikhonov regularization.

Введение.

Стабилизация динамической системы при помощи обратной связи предполагает наличие управления, сформированного по результатам измерений выхода. В частном и редком случаях весь вектор состояния доступен измерению. Тогда за счет выбора подходящего значения коэффициента усиления возможно управлять характеристиками замкнутой системы: ее быстродействием, устойчивостью и т. д. Чаще на практике встречается другой случай, когда измерению подлежат не все элементы вектора состояния [1–4]. В этой ситуации возникает необходимость получения такой оценки вектора состояния, которая смогла бы обеспечить требуемые параметры замкнутой системы.

Возможность получения этой оценки связана с введением понятия наблюдаемости системы, и в современной научной литературе такая оценка вектора состояния системы получила название «наблюдатель» либо «фильтр Калмана» [1, 2]. В инженерной практике фильтр Калмана получил широчайшее распространение в качестве инструмента оценки вектора состояния погрешности в целях стабилизации систем [5–6] и, в частности, беспилотных инерциальных навигационных систем (БИНС).

Известным способом применения фильтра Калмана к стабилизации БИНС является выделение из общего состава тех переменных, которые при имеющихся измерениях выхода системы обеспечивают полный ранг матрицы наблюдаемости либо, в нестационарном случае, информационной матрицы [2–4]. Деление элементов вектора состояния на наблюдаемые и ненаблюдаемые предполагает выбор некоего числового критерия равенства вещественных чисел при вычислении ранга матрицы наблюдаемости либо малости сингулярных чисел при использовании SVD-разложения. Необходимость в изменении в реальном масштабе времени состава переменных фильтра Калмана приводит к значительному неудобству в программной реализации алгоритма. Поэтому, учитывая то, что ненаблюдаемые переменные вектора состояния фильтра Калмана в стационарном случае должны получать нулевую оценку, весь вектор состояния, представляющий собой погрешности как навигационных данных, так и внутренних параметров БИНС, вычитается из одноименных параметров навигационного алгоритма и параметров чувствительных элементов [6–9]. При этом замыкается цепь отрицательной обратной связи и повышается точность работы БИНС. Существует математическая теорема о том, что при полном ранге матрицы наблюдаемости системы замкнутая таким образом обратная связь устойчива и способна стабилизировать систему [1, 10]. Однако доказательство теоремы справедливо только для стационарного случая. Для нестационарного случая возможны ситуации, когда замкнутая описанным выше способом обратная связь приводила к неустойчивости всей системы [11, 12]. Иногда для высоконадежных и маневренных применений это вынуждало разработчиков полностью отказываться от стабилизации фильтром Калмана инструментальных погрешностей [13].

Практическая необходимость в стабилизации нестационарных систем привела к понятию степени наблюдаемости [14]. Так, в работах [12, 15, 16] было предложено полученную фильтром Калмана оценку вектора состояния погрешностей перед коррекцией системы умножать на коэффициенты, пропорциональные сингулярным числам SVD-разложения информационной матрицы.

В этом случае бортовому вычислителю приходится выполнять двойную работу: оценку вектора состояния погрешностей считать с помощью фильтра Калмана, а весовые коэффициенты рассчитывать из SVD-разложения информационной матрицы [17–19]. Однако при таком подходе остается нерешенным вопрос об устойчивости замкнутой системы.

Естественным представляется желание обеспечить стабилизацию системы единым образом так, чтобы наблюдаемые, плохо наблюдаемые и ненаблюдаемые элементы вектора состояния либо их линейные комбинации формировали оценку вектора состояния исходя из общего принципа минимизации некоего функционала.

Следует отметить, что важным моментом при стабилизации системы оценкой вектора состояния являются динамические характеристики этой оценки: время запаздывания и фазочастотная характеристика. Практика применения фильтра Калмана для стабилизации систем выработала инженерное правило обеспечения устойчивости замкнутой обратной связи, требующее быстродействия фильтра Калмана по меньшей мере в 2–4 раза выше быстродействия системы [5]. Это неконкретное и трудно выполнимое требование для систем, имеющих широкий спектр характерных времен маневрирования и широкий спектр наблюдаемости переменных.

Сказанное выше заставляет нас посмотреть на проблему формирования оценки вектора состояния по результатам измерения выхода системы с точки зрения теории линейных цифровых фильтров [20, 21].

Фильтр Калмана представляют собой фильтр с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ), или рекурсивный фильтр. Привлекательной чертой этого фильтра является его экономность использования памяти и вычислительных ресурсов процессора. Однако БИХ-фильтр не имеет линейной фазочастотной характеристики и определенной величины времени запаздывания, что негативно сказывается на устойчивости замкнутой системы.

Альтернативой БИХ-фильтрам служат фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ). Они имеют определенное время запаздывания и могут иметь линейную фазочастотную характеристику, но требуют значительно большую память и быстродействие процессора. Простейшим КИХ-фильтром в данном случае была бы оценка вектора состояния системы методом наименьших квадратов на конечном интервале времени по результатам измерения выхода системы с учетом известной динамики системы и известных ковариаций погрешностей измерений и модели системы.

Мы будем рассматривать дискретную систему, в которой оценка вектора состояния производится в моменты времени с периодом ΔT . Этот период вместе с выбранным целым числом N определяют интервал времени $\Delta t = N\Delta T$, на котором производится оценка.

По окончании каждого интервала времени Δt найденная по результатам измерений методом наименьших квадратов оценка корректирует текущее значение вектора состояния. Мы принимаем, что измерения выхода системы содержат некоррелированные по времени случайные величины. Модельные уравнения движения системы возмущены аддитивным белым шумом.

Оценка вектора состояния методом наименьших квадратов на конечном интервале времени.

Рассмотрим дискретную нестационарную линейную систему:

$$x_{k+1} = A_{k+1,k} x_k + B_k u_k + w_k; \quad (1)$$

$$z_k = h_k x_k + v_k, \quad (2)$$

где $x_k \in R^n$ — вектор состояния системы;

$A_{k,l} \in R^{n \times n}$, $B_j \in R^{n \times p}$, $h_j \in R^{m \times n}$, $z_j \in R^m$ — выход системы;

$u_k \in R^p$ — вход системы.

Случайные величины $w_i \in R^n$ и $v_i \in R^m$ представляют собой белый шум со следующими свойствами: $\langle v_i v_j^T \rangle = \delta_{ij} q_i$, $\langle w_i w_j^T \rangle = \delta_{ij} r_i$, $\langle v_i w_j^T \rangle = 0$. Матрицы $r_i \in R^{m \times m}$, $q_i \in R^{n \times n}$ — диагональные.

Наша цель состоит в том, чтобы по полученным на временном интервале $1, 2, \dots, N$ значениям z_1, \dots, z_N дать оценку вектора x_1 , в начальной точке интервала используя уравнения движения (1) и измерения (2). Для этого запишем цепочку известных [1–4] при доказательстве необходимого и достаточного условия для наблюдаемости вектора состояния системы уравнений:

$$\begin{aligned} z_1 &= h_1 x_1 + v_1; \\ z_2 &= h_2 x_2 + v_2 = h_2 A_{21} x_1 + h_2 w_1 + v_2; \\ z_3 &= h_3 x_3 + v_3 = h_3 A_{31} x_1 + h_3 (A_{32} w_1 + w_2) + v_3; \quad (3) \\ z_N &= h_N A_{N,1} x_1 + h_N \left(\sum_{i=1}^{N-1} A_{N,i+1} w_i \right) + v_N. \end{aligned}$$

В уравнениях (3) учтено, что вход системы (1, 2) получает ненулевое корректирующее значение после текущего интервала времени $1, 2, \dots, N$.

Коагулируя вектора z_i , матрицы $h_m A_{m,1}$ и случайные слагаемые в правых частях уравнений (3):

$$Z = \begin{pmatrix} z_1 \\ \dots \\ z_N \end{pmatrix} \quad H = \begin{pmatrix} h_1 \\ \dots \\ h_N A_{N,1} \end{pmatrix} \quad W = \begin{pmatrix} 0 \\ \dots \\ h_N \sum_{i=1}^{N-1} A_{N,i+1} w_i \end{pmatrix} \quad V = \begin{pmatrix} v_1 \\ \dots \\ v_N \end{pmatrix},$$

запишем (3) в виде:

$$Z = Hx_1 + W + V. \quad (4)$$

Применение метода наименьших квадратов для получения оценки \hat{x}_1 вектора x_1 требует вычисления ковариационной матрицы ρ :

$$\rho = \langle WW^T \rangle + \langle VV^T \rangle \equiv \begin{pmatrix} p_{11} & \dots & p_{1N} \\ \dots & \dots & \dots \\ p_{N1} & \dots & p_{NN} \end{pmatrix},$$

где $\rho \in R^{(mN) \times (mN)}$, $p_{ij} \in R^{m \times m}$ ($i, j=1, 2, \dots, N$).

Для симметричной матрицы ($p_{ij} = p_{ji}$) можно получить выражение:

$$p_{ij} = \delta_{ij} r_i + h_i \pi_i A_{ji}^T h_j^T \quad \text{при } i \leq j, \quad (5)$$

где матрица $\pi \in R^{n \times n}$ находится рекурсивно внутри текущего интервала времени $1, 2, \dots, N$ по формулам:

$$\begin{aligned} \pi_1 &= 0; \\ \pi_2 &= q_1; \\ \pi_i &= A_{i,i-1} \pi_{i-1} A_{i,i-1}^T + q_{i-1}. \end{aligned}$$

Получение оценки \hat{x}_1 вектора x_1 методом наименьших квадратов требует [22] минимизации функционала:

$$J = (Z - H \hat{x}_1)^T \rho^{-1} (Z - H \hat{x}_1), \quad (6)$$

что приводит к необходимости решения линейного относительно \hat{x}_1 уравнения:

$$(H^T \rho^{-1} H) \hat{x}_1 = H^T \rho^{-1} Z. \quad (7)$$

Матрицей $(H^T \rho^{-1} H) = \sum_{i,j=1}^N A_{i1}^T h_i^T p_{ij}^{-1} h_j A_{j1}$ называется обобщенная информационная матрица (другой термин состоит в условной минимизации функционала J при дополнительном условии минимума модуля вектора \hat{x}_1 . Вводя множитель Лагранжа $\Lambda \in R^1$, $\Lambda \geq 0$ заменим выражение (6) на:

$$J_1 = (Z - H \hat{x}_1)^T \rho^{-1} (Z - H \hat{x}_1) + \Lambda \hat{x}_1^T \hat{x}_1. \quad (8)$$

Минимизация регуляризованного выражения (8) дает уравнение для оценки вектора \hat{x}_1 :

$$[(H^T \rho^{-1} H) + \Lambda E] \hat{x}_1 = H^T \rho^{-1} Z, \quad (9)$$

где $E \in R^{n \times n}$ — единичная матрица.

Применим сингулярное разложение к обобщенной информационной матрице [36]:

$$(H^T \rho^{-1} H) = T \Sigma T^T, \quad (10)$$

где $T \in R^{n \times n}$ — ортогональная матрица, столбцы которой представляют собственные вектора SVD разложения;

$\Sigma \in R^{n \times n}$ — диагональная матрица сингулярных чисел $\sigma_i \Rightarrow \Sigma_{ij} = \sigma_i \delta_{ij}$.

Тогда оценка \hat{x}_1 из (9) принимает вид:

$$\hat{x}_1 = T C T^T H^T \rho^{-1} Z, \quad (11)$$

где $C \in R^{n \times n}$ — диагональная матрица: $C_{ij} = \delta_{ij} / (\sigma_i + \Lambda)$.

Рассмотрим смысл полученной оценки \hat{x}_1 .

Для этого подставим в выражение (11) значение для Z из (4):

$$\hat{x}_1 = T C T^T H^T \rho^{-1} H x_1 + e_1 + e_2 = T B T^T x_1 + e_1 + e_2, \quad (12)$$

где $B \in R^{n \times n}$ — диагональная матрица: $B_{ij} = \delta_{ij} \frac{\sigma_i}{(\sigma_i + \Lambda)}$;

$e_1 \in R^n$ — случайный вектор, обусловленный возмущающим шумом w ;

$e_2 \in R^n$ — случайный вектор, обусловленный шумом измерения v .

Первое слагаемое для оценки \hat{x}_1 в правой части (12) пропорционально фактическому значению x_1 , i -компонента (мода) которого в базисе SVD-разложения берется с «весом» $\frac{\sigma_i}{\sigma_i + \Lambda}$. Поскольку величины сингулярных чисел σ_i определяются степенью наблюдаемости [17–19], осуществляется своеобразная фильтрация: при малой наблюдаемости $\sigma_i \ll \Lambda$, и соответствующая компонента берется с малым «весом» σ_i / Λ (в предельном случае ненаблюдаемой моды ($\sigma_i = 0$) не учитывается вовсе). Наоборот, при хорошо наблюдаемой компоненте и $\sigma_i \gg \Lambda$ «вес» близок к 1.

Так, при полностью наблюдаемой и хорошо обусловленной системе выберем $\Lambda = 0$. Тогда, учитывая ортогональность матрицы T , выражение (12) переходит в $\hat{x}_1 = x_1 + e_1 + e_2$, и мы получаем тривиальный результат: оценка \hat{x}_1 равна фактическому значению x_1 с точностью до случайных слагаемых, обусловленных шумом, возмущающим систему и шумом измерителя.

Величина множителя Лагранжа (другой термин — параметр регуляризации) Λ и длина фильтра N являются свободными параметрами, определяемыми разработчиком при предварительном анализе задачи. Однако, возможно, существуют неизвестные пока алгоритмы адаптивной оценки множителя Лагранжа по спектру сингулярных чисел.

Из выражения (12) видно, что оценка вектора \hat{x}_1 и его истинное значение x_1 в базисе SVD-разложения связаны между собой коэффициентом $\frac{\sigma_i}{\sigma_i + \Lambda}$, который при нулевом значении сингуляр-

ного числа и параметра регуляризации Λ приводит к неопределенности типа $0/0$. Отсюда виден еще один смысл второго слагаемого в выражении (8). Введение его в указанное уравнение эквивалентно раскрытию неопределенности в нужную нам сторону, а именно получению нулевой оценки компоненты вектора \hat{x}_1 в базисе SVD при нулевом сингулярном числе.

Результирующая зависимость дисперсии шума оценки, поступающей в обратную связь, является суммой обратной и прямо пропорциональной зависимостей и, следовательно, имеет минимум. Следует отметить, однако, что минимум не будет общим для всех элементов вектора состояния x_1 .

Проанализируем зависимость корректирующей оценки \hat{x}_1 от величины множителя Лагранжа Λ .

При бесконечном увеличении множителя Лагранжа $\Lambda \rightarrow \infty$ стабилизирующая связь, как видно из уравнения (11), размыкается, и мы получаем систему без обратной стабилизирующей связи.

При уменьшении множителя Лагранжа $\Lambda \rightarrow 0$ ошибки измерений плохо обусловленной информационной матрицы приводят уменьшению отношения сигнал/шум в полученной оценке \hat{x}_1 , что в итоге приведет к потере устойчивости, стабилизированной указанным способом системы.

В случае значительной разницы в порядках элементов оцениваемого вектора состояния \hat{x}_1 , что часто имеет место на практике, регуляризирующий оператор должен быть выбран с учетом нормировки. Для этого в выражении (8) второе слагаемое должно быть выбрано в виде $\Lambda \hat{x}_1^T U \hat{x}_1$, где $U \in R^{n \times n}$ — диагональная положительная нормирующая матрица. Альтернативным и более экономичным, с точки зрения вычислений, вариантом является нормирование обобщенной информационной матрицы.

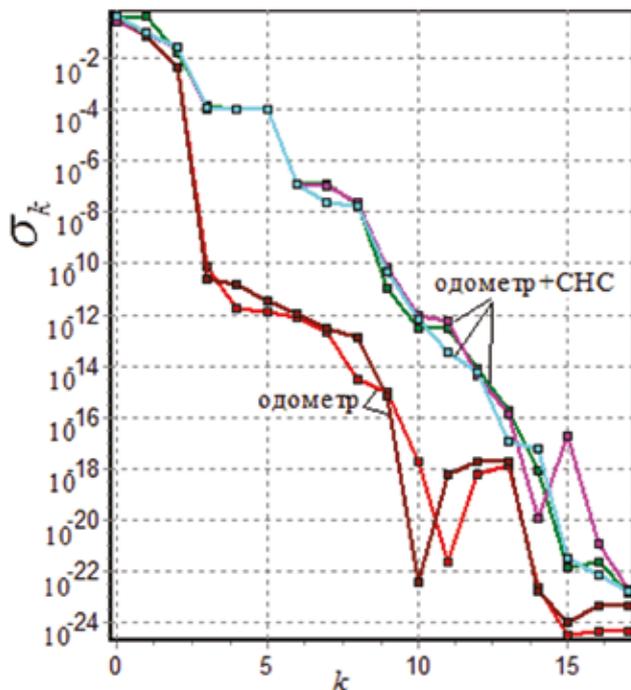
Пример оценки вектора состояний.

Рассмотрим пример применения полученных выше уравнений к стабилизации трехкомпонентной БИНС, комплексированной с одомером и спутниковым навигационным приемником. Вектор состояния погрешности БИНС имел размерность 18 и включал три координаты, три скорости и три угла ориентации БИНС. В качестве инструментальных погрешностей выступали смещения нулей гироскопов и акселерометров и три величины, связанные с установкой БИНС относительно строительных осей транспортного средства и с калибровкой одометра: угол ошибки установки БИНС в горизонте, угол ошибки установки БИНС в тангаже, коэффициент одометра.

На рисунке представлен спектр сингулярных чисел обобщенной информационной матрицы при длине фильтра $N = 25$, оценка вектора состояния описанным выше способом проводилась при $\Delta T = 22,2$ мсек. Частота получения данных от одометра была 50 Гц. Период получения данных от спутниковой навигационной системы (СНС) составлял 1 сек. Скорость транспортного средства составляла 25 м/сек. Нормирование проводилось для обобщенной информационной матрицы.

При попадании данных от СНС на временной интервал оценки вектора состояния спектр представлен на рисунке тремя верхними линиями. Получению данных только от одометра и неголономных связей на интервале оценки на рисунке соответствуют две нижних линии.

Отличительная черта графиков — очень большой диапазон сингулярных чисел: 24 порядка. Это означает плохую обусловленность задачи оценки вектора состояния. В то же время практически непрерывный характер спектра не позволяет очевидным образом указать



Значения сингулярных чисел трехкомпонентной БИНС при движении транспортного средства (три верхних кривых соответствуют наличию информации от одометра и спутниковой системы на интервале оценки, две нижних информации только от одометра)

границу между наблюдаемыми и ненаблюдаемыми модами и, соответственно, определить ранг информационной матрицы.

Заключение.

В предлагаемом методе стабилизации динамической системы моды в корректирующем векторе учитываются в соответствии с их весом, образованным в соответствии с текущими измерениями выхода системы. И даже если этот вес мал, с течением времени эта малая поправка накапливается, а эффективность стабилизации повышается.

Примененный выше метод регуляризации некорректно поставленной задачи оценки вектора состояния в некотором смысле аналогичен известному математическому правилу раскрытия неопределенностей.

Выбор величины множителя Лагранжа определяется условием устойчивости замкнутой системы. В данной работе мы рассматривали эту величину как некую константу, постоянную с течением времени. При значительных изменениях условий работы динамической системы для получения максимальной информации (или минимальной погрешности) о векторе состояний требуется вариация множителя Лагранжа со временем.

Литература:

1. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления: учеб. пособ. / А. А. Первозванский. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. — 1986. — 616 с.
2. Парусников, Н. А. Задача коррекции в инерциальной навигации / Н. А. Парусников, В. М. Морозов, В. И. Борзов. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. — 176 с.
3. Ривкин, С. С. Статистическая оптимизация навигационных систем / С. С. Ривкин, Р. И. Ивановский, А. В. Костров. — Л.: «Судостроение», 1976. — 280 с.
4. Андреев, Ю. Н. Управление конечномерными линейными объектами / Ю. Н. Андреев. — М.: Наука, 1976. — 424 с.
5. Филлипс, Ч. Системы управления с обратной связью / Ч. Филлипс, Р. Харбор. — М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. — 616 с.
6. Erzberger, H. Application of Kalman filtering to error correction of inertial navigators / H. Erzberger. — NASA TN D-3874, February 1967.
7. Groves P. D. Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems / P. D. Groves. — Boston/London, 2008. — 504 p.
8. Savage P.G. Strapdown analytics. 2nd Edition. Maple Plain, MN, USA: Strapdown Associates, Inc., 2007.
9. Голован, А. А. Задачи интеграции БИНС и одометра с точки зрения механики корректируемых инерциальных навигационных систем. Часть 1 / А. А. Голован, И. В. Никитин // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 1. Математика. Механика. — 2015. — № 2. — С. 69–72.
10. Поляк, Б. Т. Робастная устойчивость и управление / Б. Т. Поляк, П. С. Щербаков. — М.: Наука. — 2002. — 303 с.
11. Wang Qingzhe, Fu Mengyin, Xiao Xuan, Deng Zhihong. Automatic Calibration and In-Motion Alignment of an Odometer-aided INS. Proceedings of the Chinese Control Conference July 25–27, 2012, Hefei, China.
12. Y. Li et al. Observability Analysis of SINS/GPS during In-Motion Alignment Using Singular Value Decomposition. Advanced Materials Research, Vols. 433–440. — 2012. — P. 5918–5923.
13. Кузнецов, А. Г. Инерциальные навигационные системы разработки ОАО МИЭА / А. Г. Кузнецов // Тезисы докладов 1-й Всероссийской научно-практической конференции. — Ульяновск: УлГТУ, 2011. — С. 4–15.
14. Ham, F. M. Observability, Eigenvalues, and Kalman Filtering / F. M. Ham, R. G. Brown // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic System. Vol. AES-19. — March 1983. — No. 2. — P. 269–273.
15. Wei Quan INS/CNS/GNSS Integrated Navigation Technology / Wei Quan, Jianli Li, Xiaolin Gong, Jiancheng Fang. — Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015. — 372 p.
16. Hong S. Observability Measures and Their Application to GPS/INS / S. Hong, H. Chun, S. Kwon, M. H. Lee // IEEE Transactions on vehicular technology. Vol. 57. — January 2008. — No. 1.
17. Goshen-Meskin, D. Observability Analysis of Piece-Wise Constant Systems. Part I: Theory / D. Goshen-Meskin, I. Y. Bar-Itzhack // IEEE Transaction on Aerospace and Electronic Systems. Vol. 28. — October 1992. — No. 4. — P. 1056–1068.

18. Goshen-Meskin, D. Observability Analysis of Piece-Wise Constant Systems. Part II: Theory / D. Goshen-Meskin, I. Y. Bar-Itzhack // IEEE Transaction on Aerospace and Electronic Systems. Vol. 28. — October 1992. — No. 4. — P. 1068–1074.
19. Hong, S. Observability of Error States in GPS/INS Integration / S. Hong, M. H. Lee, H-H. Chun, S-H. Kwon, J. L. Speyer // IEEE Transaction on vehicular technology. Vol. 54. — March 2005. — No. 2. — P. 731–743.
20. Хемминг, Р. В. Цифровые фильтры / Р. В. Хемминг. — М.: Сов. радио, 1980. — 224 с.
21. Антонью, А. Цифровые фильтры: анализ и проектирование / А. Антонью. — Пер. с англ. — М.: Радио и связь, 1983. — 320 с.
22. Голован, А. А. Математические основы навигационных систем. Часть II. Приложение методов оптимального оценивания к задачам навигации. 2-е издание / А. А. Голован, Н. А. Парусников. — М.: МГУ им. Ломоносова. 2012. — 170 с.
23. Тихонов, А. Н. Методы решения некорректных задач. 2-е издание / А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. — 284 с.
24. Rothwell, E. A Unified Approach to Solving Ill-Conditioned Matrix Problems / E. Rothwell, B. Drachman // International Journal for Numerical Methods in Engineering. — 1989. — Vol. 28. — P. 609–620.

УДК 330(100)(476):004.9

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ НОВОЙ ЭКОНОМИКИ 2.0: ПРЕДПОСЫЛКИ, УСЛОВИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ

DIGITALIZATION AND FORMATION OF A NEW ECONOMY 2.0: PREREQUISITES, CONDITIONS AND DIRECTIONS FOR IMPLEMENTATION

В. Б. Криштаносов,

докторант Белорусского государственного технологического университета, канд. экон. наук,
г. Минск, Республика Беларусь

V. Kryshtanosau,

Post-Doctoral Student of the Belarusian State Technological University, PhD in Economics,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 30.08.2022.

Выявлены технологические условия, факторы и предпосылки формирования и развития цифровой экономики, а также современные подходы для ее определения. Отмечены актуальные показатели высокой динамики увеличения доли цифровой части мировой экономики как в целом, так и на уровне ведущих государств. Выделены последствия пандемии COVID-19 для интенсификации внедрения цифровых инноваций в различных секторах экономики. Представлен авторский подход к цифровой экономике как к саморазвивающейся системе, выделены ее базовая единица и этапы эволюции (зрелости) в зависимости от изменения доли цифровой экономики в мировом ВВП. Определена текущая стадия развития цифровой экономики как «возникновение». Предложена авторская концепция «новой экономики 2.0», характеризующаяся изменением четырехфакторной модели производства на трехфакторную.

It has been technological conditions, factors and prerequisites for the formation and development of the digital economy, as well as modern approaches for its determination identified. The current indicators of the high dynamics of the increase in the share of the digital part of the world economy, both in general and at the level of leading states, are noted. It has been the consequences of the COVID-19 pandemic for the intensification of the introduction of digital innovations in various sectors of the economy highlighted. The author's approach to the digital economy as a self-developing system is presented, its basic unit and stages of evolution (maturity) are identified depending on the change in the share of the digital economy in world GDP. The current stage of development of the digital economy is defined as "emergence". The author's concept of "new economy 2.0" is proposed, characterized by a change in the four-factor production model to a three-factor one.

Ключевые слова: цифровая экономика, новая экономика 2.0, факторы производства, E-коммерция, платформы, FinTech, промышленность 4.0, государственное регулирование.

Key words: digital economy, new economy 2.0, factors of production, E-commerce, platforms, FinTech, Industry 4.0, government regulation.

Интенсивная цифровизация современной экономики является важнейшим трендом, который предопределяет формирование новых характеристик, актуальных особенностей экономической системы. Вместе с тем с целью выявления и анализа динамики данных изменений представляется целесообразным выделить основные направления цифровизации, их влияние на текущее и возможное будущее состояние экономики как на национальном, так и международном уровнях.

Следует констатировать, что формирование и развитие цифровой экономики связано с появлением, внедрением, распространением и коммерциализацией технологий. Так, этапом зарождения цифровизации следует считать создание вычислительной машины с программным кодом для расшифровки кодифицированных сообщений в период Второй мировой войны (1940-е гг.). Основоположником формирования современной концепции цифровых вычислительных машин [1] является Тьюринг, который в 1936 г. доказал возможность решения с их помощью различных алгоритмических задач¹. В 1948 г. создан первый электронный компьютер с хранимой в памяти программой. Стандартизация подходов к понятию цифровой единицы информации связана с введением понятия «бита» (byte), предложенного в 1956 г. Бухгольцем при разработке компьютера IBM Stretch. Профильное распространение цифровых технологий на начальном этапе осуществлялось главным образом в банковской сфере для ускорения платежных и расчетных транзакций и снижения издержек их обработки (1960–1970-е гг.). Широкое распространение цифровых технологий обусловлено разработкой и стремительным удешевлением электронно-вычислительных систем, которые из мейнфрейм компьютеров преобразовались в персональные вычислительные машины, доступные не только для широкого круга пользователей — юридических лиц, но и обычных граждан со средним уровнем дохода (1970–1980-е гг.). Фазовый переход к новому качеству использования цифровых технологий для коммуникаций произошел с открытием доступа к глобальной сети Интернет (1980–1990-е гг.). Именно внедрение возможностей удаленного взаимодействия через глобальную информационную сеть создало предпосылки для начала развития цифровой экономики в форме электронной коммерции (E-Commerce) в конце 1990-х гг. — начале XXI в. Важным импульсом для формирования цифровых платформ и их экосреды стали социальные сети (с 2005 г.). Распространение и коммерциализация цифровых финансовых инструментов, которые легли в основу новых бизнес моделей и направлений цифровизации, можно датировать 2010 г. (состоялась первая товарообменная операция «цифровые активы — реальный товар»).

Комплексное изучение влияния ИКТ на экономические системы, их адаптацию и трансформацию под влиянием цифровых инноваций привело к созданию концепции «цифровой экономики», которую в 1995 г. сформулировал Тэпскотт. Подчеркнуто влияние цифровизации на три ключевые сферы государств: правительство, рынок и гражданское общество, что приводит к их фундаментальным изменениям по мере распространения сетевых технологий [2].

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) определяет цифровую экономику как цифровую инфраструктуру, состоящую из технологического оборудования и организационных механизмов, включая компьютерное и программное обеспечение, телекоммуникационное оборудование и услуги, IoT, компьютерные сети, а также центров обработки данных, производства полупроводниковых приборов, прокладки оптоволоконных кабелей, коммутаторов, ретрансляторов, услуг цифрового консалтинга и услуг по ремонту оборудования [3].

МВФ определяет цифровую экономику как вид деятельности в области цифровизации, включая информационные и коммуникационные технологии, товары и услуги, онлайн-платформы и базирующиеся на платформе виды экономической деятельности [4].

¹ «On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem» (1936 г.).

Оверби и Аудестада предложили рассмотрение цифровой экономики, как экономики, основанной на цифровых товарах и услугах, чей бизнес-ландшафт сформирован такими технологиями, как социальные сети, мобильные приложения, облачные вычисления, запоминающие устройства, криптовалюты и сервисы обмена [5]. По мнению Кникрема, Бертона и Доерти [6], цифровая экономика представляет собой долю общего объема производства, полученную из ряда более широких «цифровых» ресурсов. Эти цифровые ресурсы включают в себя цифровые навыки, цифровое оборудование (аппаратное обеспечение, программное обеспечение и коммуникационное оборудование) и промежуточные цифровые товары и услуги, используемые в производстве.

Бухт и Хикс [7] предложили подход к классификации цифровой экономики, принятый за основу Конференцией ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), в рамках которой она рассматривается как часть общего объема производства, которая целиком или в основном произведена на базе цифровых технологий фирмами, бизнес-модель которых основывается на цифровых продуктах или услугах. Таким образом, оно охватывает основные виды деятельности в сфере ИТ («цифровой сектор») и направления экстенсивного применения ИКТ в экономике (рис. 1).

Следует отметить, что «цифровизация» является общим термином для обозначения тенденции и воздействия растущего использования цифровых технологий, которое оказывают преобразующее влияние на организацию экономической деятельности, поддерживая радикальные инновации в бизнес-моделях. На микроуровне цифровизация направлена на использование цифровых технологий для повышения эффективности организаций за счет снижения затрат и рисков или изменения модели бизнеса в процессе создания новых продуктов и услуг и новых источников дохода и позволяет компаниям напрямую взаимодействовать с клиентами и поставщиками через сетевые коммуникации.

Через призму общественных отношений по поводу производства, перераспределения, обмена и потребления, «цифровая экономика» имеет ряд отличий от классического подхода, которые могут быть сведены к следующим:

а) в сфере производства — доминирование нематериальной формы производства программных (цифровых) продуктов, генерирование цифровых данных (знаний), которые не только участвуют в производственных процессах традиционных отраслей и направлены на их трансформацию, оптимизацию, снижение затрат, но и могут самостоятельно выступать объектом производства, распределения, обмена и потребления;

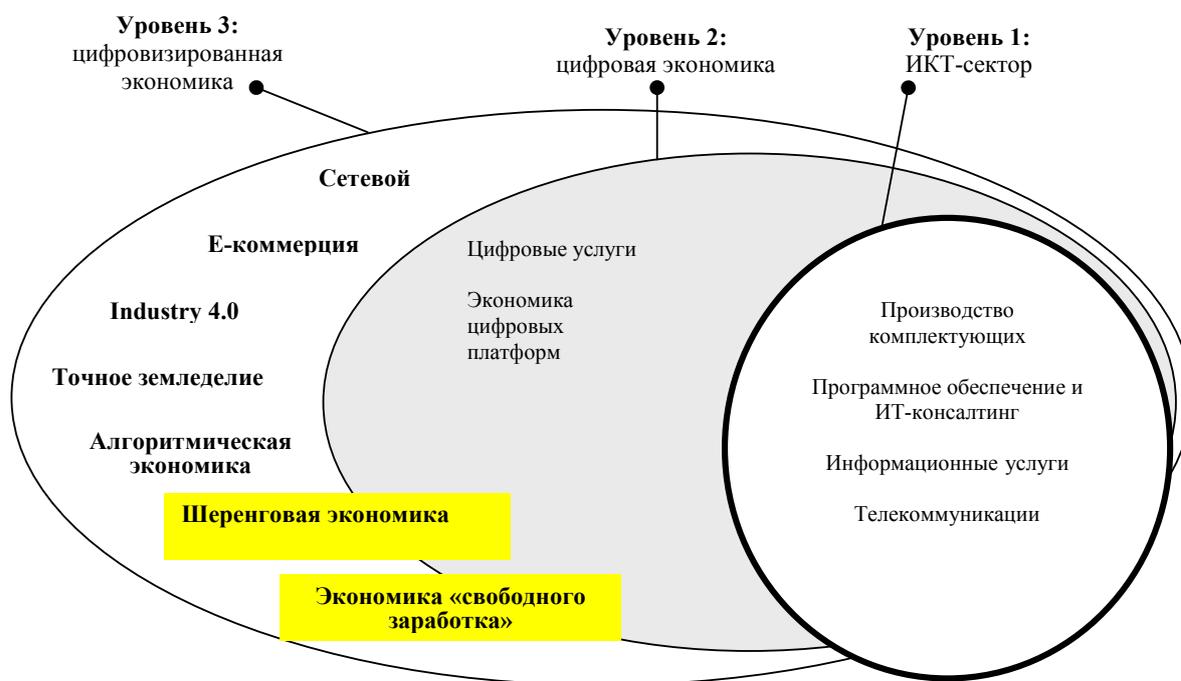


Рис. 1. Подходы к определению понятия «цифровая экономика» с точки зрения ее охвата [7]

б) распределение связано не только с разделением на цифровые товары и услуги, но и ресурсов и факторов производства (в первую очередь технологий, квалифицированного труда и капитала), доходов в рамках концепции шеренговой экономики; роль материальных ресурсов и факторов производства значительно снижается;

в) обмен связан, как правило, с торговлей нематериальными активами, услугами, знаниями и цифровыми данными, при этом спецификой цифровой экономики является возможность предоставления цифровых продуктов, услуг по нулевой стоимости; социальные сети, цифровые платформы, их экосистемы становятся новыми маркетплейсами для обмена и потребления информации;

г) потребление в цифровой экономике программных продуктов и данных (знаний) оказываются ключевым фактором не только общественно-социальной, но и экономической деятельности; объектом потребления выступают нематериальные активы — цифровые данные (знания), которые становятся промежуточными товарами (факторами производства) в рамках концепции аддитивного производства, при этом возникает проблема «потребления информации», которая связана с «цифровым разрывом» между поколениями и социальными группами, где отсутствие постоянного обучения и переобучения в цифровой сфере является предпосылкой для нарастания безработицы.

Характеристиками цифровой экономики на текущем этапе ее становления являются следующие: стирание границ между производителем и потребителем; появление новых потребительских товаров длительного пользования, услуг и рост инвестиций; новые формы посредничества; появление новых условно бесплатных и субсидированных потребительских товаров и услуг, свободных активов, произведенных домашними хозяйствами; рост транзакций в сфере электронной коммерции. Кроме того, ключевыми особенностями цифровой экономики являются: высокие темпы роста; снижение цен на продукты и услуги ИКТ, изменение бизнес-моделей предприятий-производителей, низкие входные барьеры на рынок; новые механизмы продвижения товаров, работ и услуг; монополизации деятельности цифровых компаний; возникновение нового рынка программного обеспечения.

По данным ЮНКТАД, в 2017 г. цифровая экономика США составляла 6,9 % ВВП для экономики цифровых платформ и 21,6 % ВВП для экономики секторов, подверженных цифровизации. Размер цифровой экономики КНР — 6,0 % ВВП для экономики цифровых платформ и 30,0 % ВВП для экономики секторов, подверженных цифровизации. Глобальная занятость в секторе ИКТ увеличилась с 34 млн человек в 2010 г. до 39 млн человек в 2015 г., при этом наибольшая доля занятых приходится на сектор компьютерных услуг (38 %) [8].

О характере динамики цифровизации на современном этапе свидетельствует целый ряд показателей. Так, глобальный показатель подключения населения к Интернету стремительно растет: с 15,8 % в 2005 г. до 62,5 % в 2021 г. При этом если в 2005 г. в развитых странах 53,3 % населения было подключено к глобальной сети, а в 2021 г. — 90,3 %, то в развивающихся странах наблюдается рост более динамичный: в 2021 г. — 57,1 % (в 2005 г. — 7,7 %). В региональном разрезе за 2005–2021 гг. в Европе подключение к Интернету достигло 87,2 % (в 2005 г. — 42,8 %), Америке — 81,4 % (в 2005 г. — 35,8 %), СНГ — 82,3 % (в 2005 г. — 11,5 %).

Поступательно растет рынок цифровых данных, достигнув в 2020 г. в США показателя около 210 млн евро, в странах ЕС и Великобритании — 80 млн евро, Японии — около 40 млн евро. Дальнейшая глобализация будет определяться ростом потоков цифровых данных и информации. По прогнозам ЮНКТАД [9], в 2019–2026 гг. объем передаваемых цифровых данных увеличится более чем в 4 раза.

По состоянию на 2018 г. пять самых дорогих брендов — это компании, занимающиеся цифровыми технологиями: Apple, Google, Microsoft, Facebook и Amazon. В начале января 2021 г. пять крупнейших мировых технологических компаний составляли 23 % индекса S&P 500 по рыночной капитализации, что на 4,6 % больше, чем в конце января 2020 г. [10]. По размеру рыночной капитализации на цифровые платформы в США приходится 67 % общей стоимости, в Юго-Восточной Азии — 29 %, Европе — 3 %, Африке — 2 %.

Таким образом, следует отметить высокую динамику увеличения доли цифровой части в мировой экономике как в целом, так и на уровне ведущих государств, что обусловлено более интенсивным ростом компаний ИКТ-сектора, а также их значительной капитализацией. Ожидается, что доходы от цифровизации для игроков ИКТ будут расти на 13,3 % ежегодно — с 939 млн долл. США в год [11]

(в 2016 г.) до 3,2 млрд долл. США в 2026 г. При этом доходы от внедрения 5G для компаний сектора ИКТ составят 1,2 млрд долл. США [12].

Согласно прогнозам Всемирного экономического форума (WEF), по окончании пандемии COVID-19 крупные технологические игроки выйдут с более сильными и разнообразными потоками доходов и большей инвестиционной силой. При этом барьеры для входа на цифровой рынок будут расти еще более быстрыми темпами, так как объем вычислительной мощности ведущей системы AI удваивался каждые два месяца. Восстановление также придаст новый импульс приобретению стартапов крупными технологическими компаниями, а также их экспансии в другие сектора, такие как розничная торговля, здравоохранение, транспорт и логистика.

В этой связи представляется целесообразным рассмотреть цифровую экономику как саморазвивающуюся систему. В данном контексте базовой единицей (BU) системы цифровой экономики является сущность, представляющая собой амбивалентность программного (цифрового) продукта (кода) и цифровых данных (информации/знаний). Именно конвергенция новых подходов к разработке программного обеспечения и выработка стандарта хранения цифровых данных для последующей обработки вычислительными машинами сформировала основу для поступательного внедрения цифровых технологий в экономическую систему. Драйвером развития современной экономики, формирующим в качестве инструмента новый характер производственных отношений, оптимизирующим принятие стратегических и операционных решений на основе использования потенциала соответствующей цифровой аналитики (Big Data Analytics, BDA), выступают цифровые данные. Сетевая инфраструктура позволяет подключать цифровые устройства для сбора и передачи цифровых данных в режиме реального времени. Цифровые данные передаются (обмениваются) с использованием специализированных платформ. Барьеры для обмена и объединения данных значительно снижаются, объединяя различные источники данных таким образом, что генерируемая ценность намного превышает сумму ее частей. Ускоряется разработка на основе искусственного интеллекта и машинного обучения (AI/ML) новых возможностей обнаружения взаимосвязей данных для стимулирования инноваций. Цифровые данные становятся продуктом, основным (дополнительным) источником доходов компаний, а качество цифровых активов предприятий определяет уровень их конкурентоспособности. В этой связи важнейшим элементом управления на макро- и микроуровнях становится обеспечение конфиденциальности, целостности и безопасности цифровых данных. Рассматривая эволюцию цифровой экономики как системы, представляется целесообразным выделить следующие этапы ее развития (рис. 2).

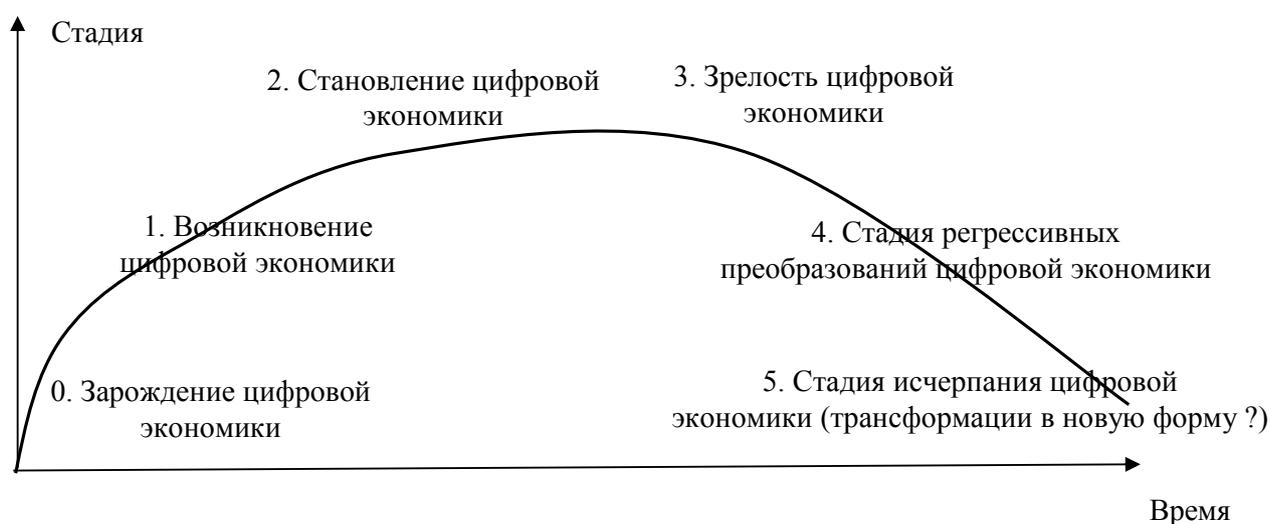


Рис. 2. Этапы развития цифровой экономики

Источник: собственная разработка автора.

Таким образом, цифровая экономика проходит ряд стадий трансформации.

Базовой является стадия зарождения цифровой экономики, сопряженная с конвергенцией программного обеспечения и цифровых данных, созданием, соответственно, базовой единицы системы цифровой экономики (BU), и поступательным профильным внедрением электронных средств обработки данных, в первую очередь, в банковской сфере, а также формированием сегмента электронной торговли для осуществления транзакций в формате P2P и P2B. Таким образом, для данной стадии характерно появление технологических условий для последующего возникновения цифровой экономики по мере расширения их имплементации в различные экономические системы (табл. 1).

Стадия возникновения цифровой экономики обусловлена формированием замкнутого контура системы сплошной цифровизации (комплексной цифровой экосистемы) на уровне отдельных отраслей и сфер деятельности, связана с платформизацией экономических отношений, конвергенцией комплексных технологических и экономических решений на уровне реализации концепций: умный город (Smart City), промышленность 4.0 (Industry 4.0), сельское хозяйство 4.0 (Agriculture 4.0), умная цепочка поставок (Smart Supply Chain), умные электросети (Smart Grid), интеллектуальные транспортные системы (Intellectual Transport Systems), электронная коммерция (E-Commerce), удаленное здравоохранение (Telemedicine), FinTech, цифровые валюты центральных банков (CBDC), системы валовых расчетов в реальном времени (RTGS), электронное правительство (E-Government). Традиционные отрасли экономики доминируют, но поступательно теряют долю в ВВП. BU становится одним из основных драйверов экономического роста, повышения эффективности производства и конкурентоспособности предприятий и продуктов (товаров, работ, услуг). Формируется рынок BU. Размер цифровой экономики (для экономики секторов, подверженных цифровизации) должен достичь 50 % мирового ВВП². По прогнозам компаний LETA Capital и Devar [13], цифровые технологии достигнут не менее 50 % мирового ВВП в течение следующих 15-25 лет.

Таблица 1

BU и «доля цифровой экономики в ВВП» как критерии развития цифровой экономики (разработано автором)

Стадия	Период	Критерии	
		BU	доля цифровой экономики в ВВП
Зарождение	1950–1960 гг. — нач. 2000-х гг.	Технологическое формирование и экономическая адаптация	≤ 1 %
Возникновение	ок. 2010 — ок. 2040 гг.	Один из основных драйверов экономического роста, повышения эффективности производства и конкурентоспособности предприятий и продуктов (товаров, работ, услуг). Формируется рынок BU	≈ 50 %
Становление	ок. 2040 — ок. 2080 гг.	Финализируется оцифровка «нецифровых» отраслей и сегментов экономики, происходит трансформация государственного управления в новых условиях хозяйствования. BU становится неотъемлемой частью производимых товаров, работ, услуг. Рынок BU масштабируется, систематизируется и детализируется	от 50 до 75 %

² Размер мировой цифровой экономики в 2017 г., по данным ЮНКТАД, составил 4,5 % ВВП (для экономики цифровых платформ) и 15,5 % ВВП (для экономики секторов, подверженных цифровизации) [3].

Стадия	Период	Критерии	
		ВУ	доля цифровой экономики в ВВП
Зрелость	ок. 2080 — ок. 2100 гг.	Усиливаются требования национальных и международных регуляторов к безопасности ВУ. Издержки связанные с киберпреступлениями превысят 15 % мирового ВВП. ВУ формируют множество узкоспециализированных рынков систематизированной, универсальной, деперсонализированной, технологически нейтральной информации. Отмечается успешная коммерциализация новых, возможно квантовых, концептов	≥ 75 %
Регрессивные преобразования	ок. 2100 — ок. 2130 гг.	ВУ меняют форму, трансформируя рынки цифровых данных с учетом новых, возможно, квантовых возможностей вычислений	≈ 50 %
Исчерпание цифровой экономики	ок. 2150 г.	Доминируют ВУ новой, возможно, квантовой экономической системы	≤ 25 %

Для стадии становления цифровой экономики характерно формирование новых экономических отношений, оцифровкой «нецифровых» отраслей и сегментов экономики, трансформация государственного управления в новых условиях хозяйствования. Цифровой в широком смысле сектор экономики становится преобладающим (более 75 % ВВП), определяющим общую конкурентоспособность отдельных стран и экономических объединений. ВУ становится неотъемлемой частью производимых товаров, работ, услуг. Рынок ВУ масштабируется, систематизируется и детализируется.

Зрелость цифровой экономики определена нарастающей сложностью настроек и потенциалом рисков и угроз цифровой системы (издержки связанные с киберпреступлениями превысят 15 % мирового ВВП), что требует дополнительных усилий со стороны национальных государств, интеграционных объединений, международных институтов в отношении разработки общих механизмов регулирования цифровой среды, в особенности в разрезе обеспечения всеобщей универсальной безопасности. Усилятся требования национальных и международных регуляторов к безопасности ВУ. ВУ формируют множество узкоспециализированных рынков систематизированной, универсальной, деперсонализированной, технологически нейтральной информации. Отмечается успешная коммерциализация новых, возможно, квантовых концептов.

Этап регрессивных преобразований (трансформации в новую форму?) будет характеризовать появление элементов более высокой экономической системы, основанной, возможно, на концептах квантовых вычислений. Их суммарный вклад в мировой ВВП приблизится к 50 %. Технологический разрыв будет нарастать по причине отсутствия возможности не только проактивной, но и эффективной реактивной реакции «старой» цифровой экономической парадигмы на возникающие вызовы и требования окружающего мира, технологические инновации. ВУ меняют форму, трансформируя рынки цифровых данных с учетом новых, возможно, квантовых возможностей вычислений.

Исчерпание цифровой экономики станет завершающей стадией смены экономической парадигмы на новую (возможно, квантовую), удовлетворяющую актуальным потребностям и вызовам, связанным с изменениями (в том числе технологическими) окружающего мира (вклад элементов новой системы превысит 75 % мирового ВВП).

Для выделения характеристик и особенностей цифровизации современной экономики представляется целесообразным рассмотреть актуальные тенденции ее трансформации, адаптации к новым

цифровым технологиям и концепциям в динамике с учетом странового и международного опыта имплементации передовых цифровых инноваций в различные элементы экономической системы.

В специализированной литературе принято классифицировать рыночную экономику как экономическую систему, основанную на принципах свободного предпринимательства, многообразия форм собственности на средства производства, рыночного ценообразования, договорных отношений между хозяйствующими субъектами, ограниченного вмешательства государства в хозяйственную деятельность [14]. Вместе с тем развитие информационных технологий, их инкапсуляция в традиционные сферы экономики ведут к серьезным изменениям в модели потребления, способах производства, структуре конкуренции и экономической политике, что, в свою очередь, требует разработки новых подходов для анализа их влияния на экономические системы. В 1980–1990-х гг. предложена концепция «Новой экономики» в контексте разрушительного влияния IT на экономическое развитие. Концепция «новой экономики» сформировала подход к экономике как к новому социальному и экономическому порядку, где основным ресурсом является информация. Данные передаются сетями через Интернет, быстро обрабатываются и самостоятельно формируют пространство с помощью компьютерных технологий и программного обеспечения, а затем преобразуются в информацию с помощью сетей, создавая возможности развития новых бизнес-моделей, в том числе с использованием 3D-печати для нужд домашних хозяйств и МСП [15]. Концепция «новой экономики» имеет четыре определяющих элемента: цифровизацию, глобализацию, НИОКР и человеческие ресурсы с цифровыми навыками. Эти элементы влияют друг на друга и создают новую экономическую структуру путем электронного обмена данными, сетевого взаимодействия и использования новых цифровых знаний. Глобализация с точки зрения концепции «новой экономики» ведет к устранению национальных границ и размыванию парадигмы национального государства. Роль географического расстояния меняется, поскольку стоимость транспортировки цифровых товаров и информации приблизительно равна нулю. В рамках данной концепции источником богатства являются не природные ресурсы и физический труд, а информация и связь. Именно Интернет и цифровая экономика являются современными драйверами глобализации, замещая роль в данном процессе финансового сектора. Постоянные инновации в Интернете, программном обеспечении, коммуникациях и информационных технологиях необходимы для непрерывного роста в новой экономике. Формируются новые рынки программных продуктов. Технологии робототехники, искусственного интеллекта и 3D-печати могут значительно снизить затраты на производство, по мере их все более активного внедрения, а рост функциональных возможностей роботов и сложности их программирования позволят производить все более сложные продукты. Роботизация процессов производства, который во многих отраслях выполняется вручную, будет стимулировать перенос производственных операций из регионов с дешевой рабочей силой, нивелируя, таким образом, влияние одного из основных факторов, лежащих в основе глобализации. Сжатие стоимостных цепочек как по протяженности, так и количеству производственных узлов будет приводить к снижению объемов международной торговли по мере сокращения числа стран и предприятий, вовлекаемых в один и тот же производственный процесс. Таким образом, торговля будет приобретать все более региональный (либо локальный) характер по мере миграции производства в страны потребительского спроса. Глобализация производства преобразовывается в глобализацию потребления. Возрастают роль и значение цифровой инфраструктуры как фактора, привлекательного для производства и инвестиций.

Вместе с тем, как представляется, в настоящее время формируется принципиально новая экономическая система и новая совокупность производственных, социальных и экономических отношений, новизна которых заключается в их алгоритмизации и платформизации, синергии метатехнологий и цифровых концепций, которую условно можно назвать «новая экономика 2.0». Кроме того, ее характерной особенностью является трансформация факторов производства: четырехфакторная модель (труд, земля, капитал и предпринимательские способности) с учетом того, что труд становится носителем капитала, преобразовывается в «цифровую» трехфакторную модель (капитал знаний, земля и предпринимательские способности) (рис. 3).

Цифровизация, конвергенция цифровых технологий для улучшения бизнес-процессов и повышения эффективности как на уровне конкретных предприятий (отраслей), так и экономики в целом

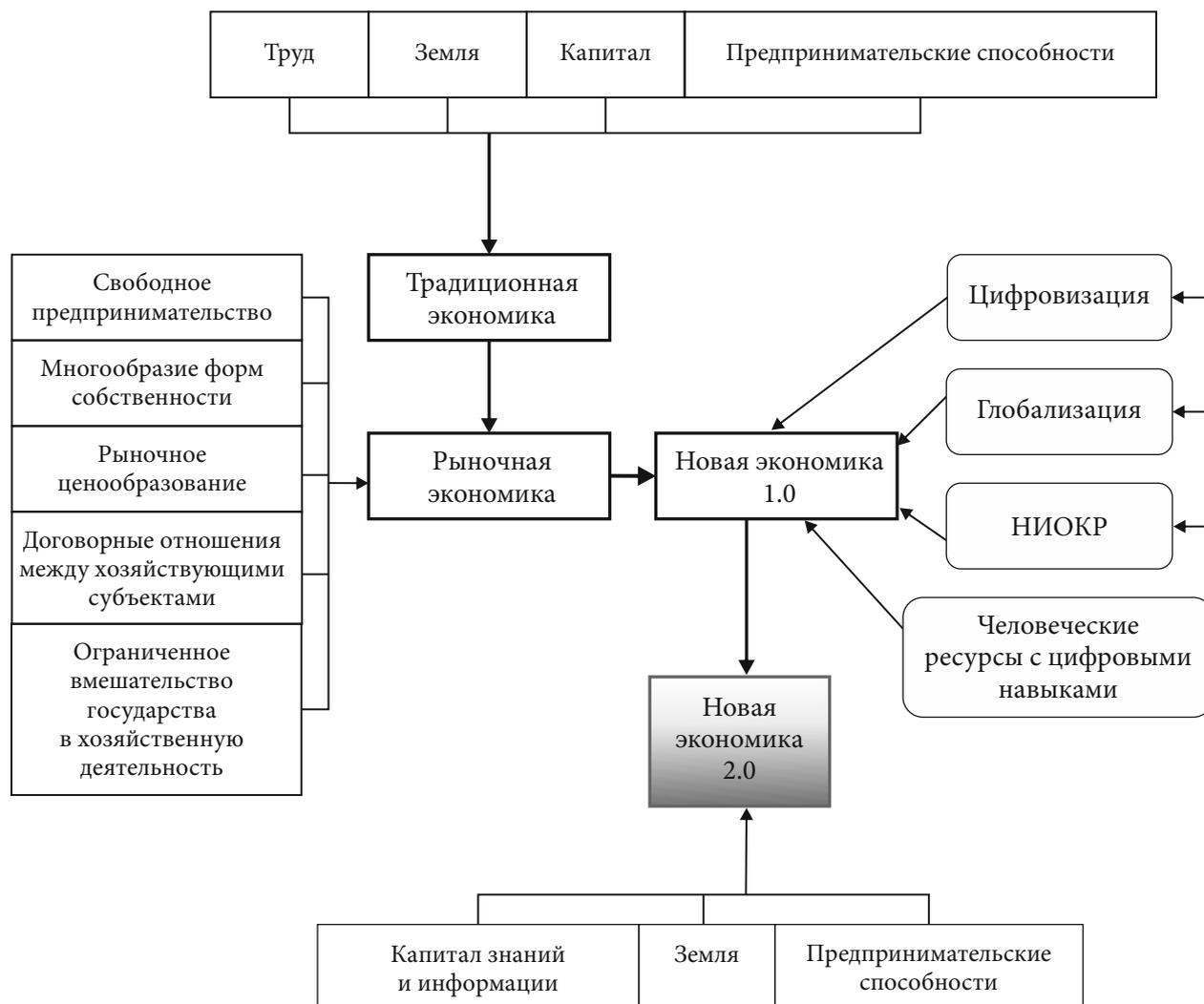


Рис. 3. Развитие концепции «новой экономики 2.0» (факторная модель)

Источник: собственная разработка автора.

приводят к бифуркации, качественно отличному поведению элементов экономической системы и количественному изменению ее параметров. Новая экономика 2.0 (рис. 4) охватывает не только традиционные сектора, которые активно осуществляют цифровизацию бизнес- и технологических процессов, формируя новую экономическую среду, новые экономические механизмы и институты.

Формируются и совершенствуются цифровые экономико-технологические концепции, характеризующие трансформацию новой экономики в новую экономику 2.0: умный город (Smart City), промышленность 4.0 (Industry 4.0), сельское хозяйство 4.0 (Agriculture 4.0), умная цепочка поставок (Smart Supply Chain), умные электросети (Smart Grid), интеллектуальные транспортные системы (Intellectual Transport Systems), электронная коммерция (E-Commerce), включающие различные подкомпоненты и концепты: умное строительство (Smart Construction), умные здания (Smart Buildings), автомобильные самоорганизующиеся сети (VANET), точное земледелие (Precision Agriculture), умные фермы (Smart Farming), умные фабрики (Smart Factory), колоботы (Colobots), аддитивное производство (Additive Manufacturing), цифровые близнецы (Digital Twins), облачное производство (Cloud manufacturing), распределенное производство (Distributed Manufacturing) и др.

Следует отметить, что любая экономическая система может рассматриваться как образование, состоящее из двух систем — производственной и финансовой, в которых система производства

является первичной, или базовой, а финансовая система, возникшая для удобства функционирования производственной системы — вторичной. Финансовая система призвана обеспечить гибкость и оперативность производственной системы и является ее надстройкой [16]. Элементами, характеризующими современное направление развития цифровой экономики в области финансовых услуг, являются FinTech, цифровые валюты центральных банков (CBDC), системы валовых расчетов в реальном времени (RTGS). Цифровизация государственного регулирования характеризуется концепцией электронного правительства (E-Government).

Таким образом, проведенный анализ современных концепций цифровизации по направлениям цифровой трансформации экономики позволяет классифицировать инновационные технологии, определяющие современный этап развития экономической системы и включающие новые цифровые концепты для производства и управления, финансового сектора, государственного управления, социальной сферы. Новая экономика 2.0 основана на конвергенции взаимосвязанных цифровых технологий, выраженная в развитии новых цифровых концепций в их комплементарности, определяющих развитие конкретных отраслей и направлений экономики, формирующих новую экономическую среду, предполагающих внедрение нового цифрового инструментария в финансовых секторах как на уровне финансовых институтов, так и регуляторов, а также цифровых систем государственного управления.

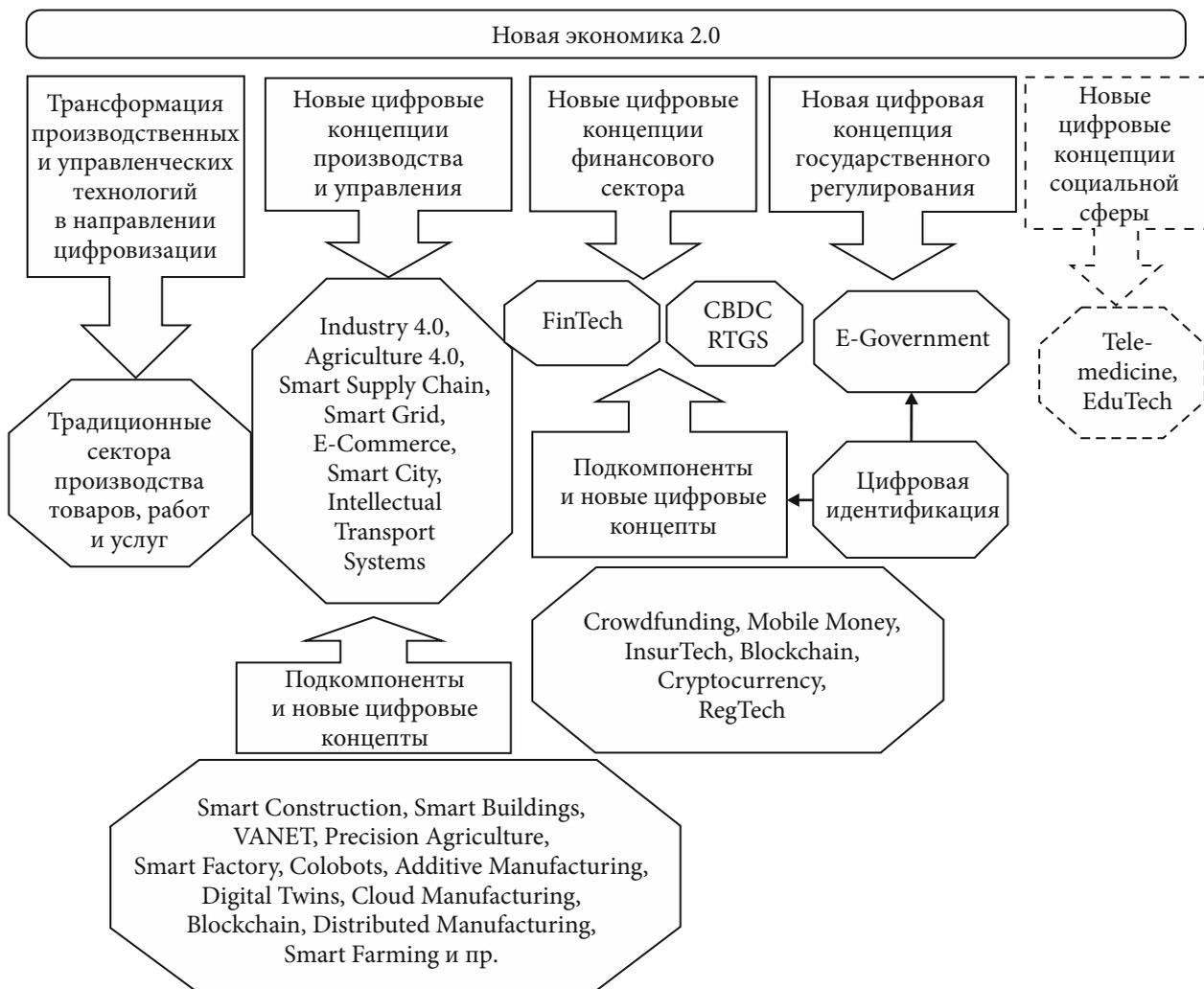


Рис. 4. Составляющие новой экономики 2.0

Источник: собственная разработка автора.

Синергия данных изменений требует принятия соответствующих мер на уровне государства в целях адаптации «старой экономики» и минимизации рисков (адаптивный подход). Для проактивного подхода характерно принятие средне- и долгосрочных программ и проектов на уровне государства, предполагающего системный комплексный подход при их разработке и внедрении с учетом комплексности направлений цифровизации в целях задания вектора развития страны и повышения конкурентоспособности экономики с учетом имеющихся страновых преимуществ, эндогенных и экзогенных условий и факторов.

Литература:

1. Copeland, B. Alan Turing, Father of the Modern Computer / B. Copeland, D. Proudfoot. — Mode of access: <http://www.rutherfordjournal.org/article040101.html#sdfootnote94sym>. — Date of access: 17.04.2022.
2. Tapscott, D. Governance in the Digital Economy / D. Tapscott, D. Agnew // Issues for the New Millennium. Finance & Development. — 1999. — P. 34–37. — Mode of access: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/1999/12/pdf/tapscott.pdf>. — Date of access: 14.05.2020.
3. OECD. Measuring ICT Usage and Electronic Commerce in Enterprises: Proposal for a Model Questionnaire. — Paris: OECD, 2001. — P. 1–16.
4. Measuring the Digital Economy. — Washington: IMF, 2018. — Mode of access: <https://www.imf.org/~media/Files/Publications/PP/2018/022818MeasuringDigitalEconomy.ashx>. — Date of access: 12.01.2020.
5. Overby, H. Digital Economics / H. Overby, J. Audestad. — 2018. — 262 p. — Mode of access: https://www.researchgate.net/profile/Harald-Overby/publication/341312807_Digital_Economics_How_Information_and_Communication_Technology_is_Shaping_Markets_Businesses_and_Innovation/links/5eba605392851cd50dab64aa/Digital-Economics-How-Information-and-Communication-Technology-is-Shaping-Markets-Businesses-and-Innovation.pdf. — Date of access: 14.05.2020.
6. Knickrehm, M. Digital Disruption: The Growth Multiplier / M. Knickrehm, B. Berthon, P. Daugherty. — Dublin: Accenture, 2016. — 12 p. — Mode of access: <https://docplayer.net/13797009-Digital-disruption-the-growth-multiplier.html>. — Date of access: 18.01.2020.
7. Бухт, Р. Определение, концепция и измерение цифровой экономики / Р. Бухт, Р. Хикс // Вестник международных организаций. — 2018. — Т. 13. — № 2. — С. 143–172. — DOI: 10.17323/1996-7845-2018-02-07.
8. Digital Economy Report. Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. — NY: UNCTAD. United Nations Publications, 2019. — 173 p.
9. Digital Economy Report. — NY: UNCTAD. United Nations Publications, 2021. — Mode of access: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf. — Date of access: 06.04.2022.
10. The future of work after COVID 19. The postpandemic economy. — McKinsey Global Institute. — 2021. — 152 p. — Mode of access: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Future%20of%20Organizations/The%20future%20of%20work%20after%20COVID%2019/MGI_The%20Future%20of%20Work%20after%20COVID-19_Report-F.pdf?shouldIndex=false. — Date of access: 08.02.2022.
11. The 5G business potential. Ericsson. — Stockholm: Ericsson AB, 2017. — 10 p. — Mode of access: <https://www.terminstarttelekom.se/upload/termin/pdf/pres475.pdf>. — Date of access: 21.02.2020.
12. Origins and IoT Landscape / V. Tsiatsis [et al.] // Internet of Things. Technologies and Applications for a New Age of Intelligence. — Cambridge: Elsevier Ltd, 2019. — Chapter 2. — P. 9–30. — DOI: 10.1016/B978-0-12-814435-0.00013-4.
13. Phygital report 2021 // LETA Capital и Devar. — 2021. — Mode of access: https://en.leta.vc/phygital/STATE_OF_PHYGITAL21.pdf. — Date of access: 11.11.2021.
14. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. — М.: ИНФРА-М, 1999. — 479 с.
15. Watanabe, X. A new paradox of the digital economy — Structural sources of the limitation of GDP statistics / X. Watanabe, Y. Tou, P. Neittaanmäki // Technology in Society. — 2018. — Vol. 55 (C). — P. 9–23. — DOI: 10.1016/j.techsoc.2018.05.004.
16. Дрогобыцкий, И. А. Системный анализ в экономике: учеб. пособие / И. А. Дрогобыцкий. — М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2009. — 512 с.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ФИНАНСИРУЕМЫХ ИЗ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА

Роль законодательства в обеспечении развития научной и научно-технической деятельности предполагает совершенствование правовых механизмов, регламентирующих деятельность ее субъектов, защищающих их права, свободы и законные интересы.

Согласно Конституции Республики Беларусь государство гарантирует свободу научного и технического творчества, содействует развитию научных и технических исследований, внедрению инноваций на благо общих интересов (части вторая и четвертая статьи 51) [1].

Данные нормы находят отражение и развитие в ряде основополагающих законодательных актов, определяющих значимость научной и научно-технической деятельности для общества и государства. Так, в преамбуле Закона Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII «Об основах государственной научно-технической политики» (Закон о научно-технической политике) [2] указывается, что наука находится под опекой государства, пользуется его поддержкой как исключительно важная сфера для экономического развития, развития культуры, общественных отношений, обеспечивает экономические и правовые гарантии научной и научно-технической деятельности.

Статьей 14 Закона о научно-технической политике предусмотрено, что поддержка и стимулирование развития научной и научно-технической деятельности являются одним из приоритетных направлений государственной социально-экономической политики.

Принятие Закона о научно-технической политике в 1993 г. способствовало выбору государством стратегического курса построения экономики, основанной на науке и технологиях. В рамках данного курса в стране принято более 60 законов и указов Главы государства, около 70 постановлений Правительства и значительный ряд иных нормативных правовых актов. В результате в белорусском обществе закрепилось понимание приоритетности и важности науки и технологий для экономического благополучия страны.

Статьей 6 Закона Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-XIII «О научной деятельности» (Закон о научной деятельности) [3] определяется, что в целях обеспечения надлежащих правовых гарантий и материальных условий развития науки ежегодно осуществляется государственное финансирование научной деятельности из республиканского бюджета. Финансирование научной деятельности реализуется также за счет средств местных бюджетов, научных фондов, организаций, иных источников, не запрещенных законодательством. Ю. А. Амельчя при этом относит финансирование к механизмам стимулирования научной и научно-технической деятельности [4, с. 62].

Именно система финансирования, формируемая за счет различных источников, направлена на создание наиболее благоприятных условий научного поиска, разработку научных идей, а также обеспечение эффективности научно-технической деятельности. Исследователи отмечают, что «в большинстве стран в настоящее время проводится внутрисредствительная поощрительная политика в отношении науки, осуществляемая в виде регулярной поддержки из государственных бюджетов» [5, с. 10].

В настоящее время государством принимаются меры по совершенствованию правовых механизмов осуществления научной и научно-технической деятельности для обеспечения концентрации государственных ресурсов на реализации наиболее важных и значимых направлений научной и научно-технической деятельности, которые обеспечивают ясность, непротиворечивость и логическую согласованность их правового регулирования, что отвечает принципу правовой определенности как важнейшему элементу конституционного принципа верховенства права (часть первая статьи 7 Конституции) [1] и согласуется с нормами Конституции о содействии государством развитию научных и технических исследований на благо общих интересов (часть четвертая статьи 51) [1].

Согласно Положению о Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь, утвержденному постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 марта 2004 г. № 282

(в редакции постановления от 1 июля 2022 г. № 435) [6], Государственный комитет по науке и технологиям (ГКНТ) является республиканским органом государственного управления, проводящим государственную политику, осуществляющим регулирование и управление в сферах научно-технической и инновационной деятельности.

В соответствии с подпунктом 4.2 пункта 4 Положения о ГКНТ, ГКНТ разрабатывает и вносит в Совет Министров Республики Беларусь предложения по совершенствованию механизмов правового, экономического регулирования и стимулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности в республике.

В январе 2021 г. принят и официально опубликован на Национальном правовом интернет-портале Республики Беларусь [7] Закон Республики Беларусь № 74-З «Об изменении законов по вопросам научной, научно-технической и инновационной деятельности» (далее — Закон № 74-З) [8], которым внесены изменения в ряд законов, в том числе в Закон о научно-технической политике [2] и Закон о научной деятельности [3].

Законом № 74-З в Закон Республики Беларусь о научно-технической политике и Закон о научной деятельности внесены изменения, в соответствии с которыми в том числе уточняются основные принципы формирования и реализации государственной научно-технической политики; корректируются основы организации и проведения государственной научной и государственной научно-технической экспертиз; государственного финансирования и использования средств на научную, научно-техническую и инновационную деятельность.

Внесены изменения в часть четвертую статьи 14 Закона о научно-технической политике [2], согласно которой средства, предусмотренные *республиканским бюджетом* для финансирования научной и научно-технической деятельности, используются на следующие *направления научной и научно-технической деятельности*:

- на организацию, проведение и координацию фундаментальных и прикладных научных исследований, в том числе выполняемых в рамках государственных программ научных исследований;
- обеспечение уставной деятельности Национальной академии наук Беларуси;
- проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, выполняемых в рамках научно-технических программ, мероприятий по научному обеспечению государственных программ (подпрограмм);
- подготовку и аттестацию научных работников высшей квалификации;
- развитие материально-технической базы государственных научных организаций, включая капитальные расходы;
- осуществление международного научно-технического сотрудничества в соответствии с обязательствами, принятыми Республикой Беларусь, а также проведение мероприятий по обеспечению международного научно-технического сотрудничества;
- выполнение планов научных исследований и разработок общегосударственного, отраслевого назначения, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности республиканских органов государственного управления, Национальной академии наук Беларуси;
- развитие системы научно-технической информации, содержание научно-технических библиотек, информационных центров и фондов, подготовку и издание научно-технической и научно-методической литературы (в том числе периодических изданий), проведение научных и научно-практических мероприятий (конференций, семинаров, симпозиумов, выставок, иных мероприятий), обеспечение функционирования научно-информационных компьютерных сетей, пропаганду научных и научно-технических знаний;
- организацию и проведение государственной научной экспертизы и государственной научно-технической экспертизы;
- другие цели, связанные с научной и научно-технической деятельностью, в соответствии с законодательными актами.

Проведенный анализ актов законодательства, регулирующих научную и научно-техническую деятельность, показал значительный объем нормативных правовых актов (около 200 актов) [9] в исследуемой сфере.

Правовое регулирование направлений научной и научно-технической деятельности, указанных в статье 14 Закона о научно-технической политике, обеспечивают следующие основные нормативные правовые акты, включенные в Информационно-поисковую систему «ЭТАЛОН» [10], по состоянию на 15 августа 2022 г.:

I. Организация, проведение и координация фундаментальных и прикладных научных исследований, в том числе выполняемых в рамках государственных программ научных исследований.

1. Гражданский кодекс Республики Беларусь (в редакции Закона от 31 декабря 2021 г. № 141-3; глава 38 «Выполнение научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских и технологических работ»).

2. Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII «Об основах государственной научно-технической политики» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-3).

3. Закон Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-XIII «О научной деятельности» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-3).

4. Указ Президента Республики Беларусь от 3 февраля 2003 г. № 56 «О некоторых вопросах Национальной академии наук Беларуси» (в редакции Указа от 7 мая 2020 г. № 156; вместе с Уставом Национальной академии наук Беларуси).

5. Постановление Кабинета Министров Республики Беларусь от 3 апреля 1996 г. № 236 «Аб пераўтварэнні Фонду фундаментальных даследаванняў Рэспублікі Беларусь у Беларускаі рэспубліканскі фонд фундаментальных даследаванняў» (в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 12 марта 2021 г. № 145).

6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 июля 1997 г. № 914 «Об утверждении Положения об оценке результатов научной деятельности» (в редакции постановления от 14 августа 2012 г. № 750).

7. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 961 «Об утверждении Положения о порядке разработки и выполнения научно-технических программ и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь и их отдельных положений» (в редакции постановления от 26 марта 2021 г. № 173).

8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 августа 2010 г. № 1196 «О некоторых вопросах регулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности» (в редакции постановления от 10 декабря 2021 г. № 711; вместе с Положением о порядке разработки, финансирования и выполнения государственных программ научных исследований).

9. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 сентября 2019 г. № 612 «Об утверждении Соглашения о координации межгосударственных отношений в области фундаментальных исследований государств — участников Содружества Независимых Государств».

10. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 27 июля 2020 г. № 438 «О перечне государственных программ научных исследований на 2021–2025 годы» (в редакции постановления от 6 января 2022 г. № 7).

11. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

Законом Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII регулируются отношения, возникающие между государственными органами и субъектами научной и научно-технической деятельности в процессе формирования и реализации государственной научно-технической политики.

Законом Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-XII определено, что Перечень государственных программ научных исследований, порядок их разработки, финансирования и выполнения утверждаются Советом Министров Республики Беларусь.

Положением о порядке разработки, финансирования и выполнения государственных программ научных исследований, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12 августа 2010 г. № 1196, установлен порядок разработки, финансирования и выполнения государственных программ научных исследований.

II. Обеспечение уставной деятельности Национальной академии наук Беларуси.

1. Закон Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. № 159-З «О Национальной академии наук Беларуси» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-З).

2. Указ Президента Республики Беларусь от 3 февраля 2003 г. № 56 «О некоторых вопросах Национальной академии наук Беларуси» (в редакции Указа от 7 мая 2020 г. № 156; вместе с Уставом Национальной академии наук Беларуси).

3. Указ Президента Республики Беларусь от 18 апреля 2006 г. № 242 «О создании научно-практических центров Национальной академии наук Беларуси и некоторых мерах по осуществлению научной деятельности» (в редакции Указа от 20 января 2017 г. № 20).

4. Указ Президента Республики Беларусь от 7 сентября 2009 г. № 441 «О дополнительных мерах по стимулированию научной, научно-технической и инновационной деятельности» (в редакции Указа от 28 декабря 2017 г. № 467).

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 апреля 2021 г. № 238 «О Государственной программе “Научно-инновационная деятельность Национальной академии наук Беларуси” на 2021–2025 годы”» (в редакции постановления от 27 декабря 2021 г. № 760).

6. Постановление Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 27 октября 2006 г. № 8/19 «О проведении мониторинга привлечения и закрепления молодых ученых в организациях Республики Беларусь, осуществляющих научную деятельность».

7. Постановление Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 3 января 2008 № 1/1 «Об утверждении Методических рекомендаций по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок».

8. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

9. Постановление Национальной академии наук Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 4 «О критериях и порядке установления размеров надбавки за специфику работы в бюджетных научных организациях» (в редакции постановления от 6 ноября 2019 г. № 6).

10. Постановление Национальной академии наук Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 5 «Об определении категорий работников бюджетных научных организаций, которым устанавливается надбавка за специфику работы в бюджетных научных организациях» (в редакции постановления от 6 ноября 2019 г. № 6).

11. Постановление Национальной академии наук Беларуси от 6 февраля 2018 г. № 6 «О порядке исчисления стажа работы по специальности (в бюджетной организации) и размерах надбавок за стаж работы» (в редакции постановления от 6 ноября 2019 г. № 6).

12. Постановление Национальной академии наук Беларуси от 9 февраля 2018 г. № 7 «О тарифных разрядах и размерах окладов» (в редакции постановления от 13 декабря 2019 г. № 9).

13. Постановление Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 4 декабря 2019 г. № 8/9 «Об утверждении Инструкции о порядке определения претендентов на занесение на Республиканскую доску Почета».

Законом Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. № 159-З определены правовые основы и гарантии деятельности Национальной академии наук Беларуси, основные принципы ее взаимодействия с государственными органами, субъектами и участниками научной, научно-технической и инновационной деятельности. Закон направлен на развитие фундаментальной и прикладной науки, создание благоприятных условий для сохранения и дальнейшего развития научного потенциала Республики Беларусь.

Указом Президента Республики Беларусь от 3 февраля 2003 г. № 56 утвержден Устав Национальной академии наук Беларуси.

В целях реализации НАН Беларуси функций, установленных Указом Президента Республики Беларусь от 3 февраля 2003 г. № 56, разработана Государственная программа «Научно-инновационная

деятельность Национальной академии наук Беларуси» на 2021 - 2025 годы», утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 апреля 2021 г. № 238.

III. Проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, выполняемых в рамках научно-технических программ, мероприятий по научному обеспечению государственных программ (подпрограмм).

1. Гражданский кодекс Республики Беларусь (в редакции Закона от 31 декабря 2021 г. № 141-3; глава 38 «Выполнение научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских и технологических работ»).

2. Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII «Об основах государственной научно-технической политики» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-3).

3. Указ Президента Республики Беларусь от 7 сентября 2009 г. № 441 «О дополнительных мерах по стимулированию научной, научно-технической и инновационной деятельности» (в редакции Указа от 28 декабря 2017 г. № 467).

4. Указ Президента Республики Беларусь от 7 апреля 2022 г. № 136 «Об органе государственного управления в сфере цифрового развития и вопросах информатизации».

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 961 «Об утверждении Положения о порядке разработки и выполнения научно-технических программ и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь и их отдельных положений» (в редакции постановления от 26 марта 2021 г. № 173).

6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 августа 2010 г. № 1196 «О некоторых вопросах регулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности» (в редакции постановления от 10 декабря 2021 г. № 711; вместе с Положением о порядке разработки, финансирования и выполнения государственных программ научных исследований).

7. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 сентября 2010 г. № 1326 «О некоторых вопросах финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности» (в редакции постановления от 22 февраля 2013 г. № 121).

8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 февраля 2016 г. № 167 «Об утверждении Положения о порядке формирования и уточнения перечня государственных программ» (в редакции постановления от 30 марта 2020 г. № 178).

9. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 марта 2021 г. № 173 «О перечнях государственных и региональных научно-технических программ на 2021–2025 годы».

10. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 30 ноября 2005 г. № 17 «Об утверждении Положения о головной организации — исполнителе государственной (региональной, отраслевой) научно-технической программы».

11. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 30 ноября 2005 г. № 18 «Об утверждении Положения о научно-технических советах по государственным, региональным и отраслевым научно-техническим программам и проводимом ими конкурсе проектов заданий указанных программ и признании утратившим силу приказа Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 4 января 1999 г. № 1».

12. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

13. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 3 сентября 2018 г. № 26 «Об утверждении примерной формы договора на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, финансируемых полностью или частично за счет государственных средств».

14. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 27 апреля 1999 г. № 95 «Об утверждении положения о государственном заказе научно-технической продукции» (в редакции приказа от 28 апреля 2001 г. № 154).

Согласно Закону Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ государственные, отраслевые, региональные научно-технические программы разрабатываются в целях реализации государственной научно-технической политики по приоритетным направлениям научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Разработка и выполнение научно-технических программ осуществляются в соответствии с Положением о порядке разработки и выполнения научно-технических программ, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 961. Разработка проектов программ осуществляется по установленным ГКНТ формам (приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 18 июля 2019 г. № 208 «Об установлении примерных форм документов по разработке и выполнению научно-технических программ, мероприятий по научному обеспечению государственных программ»).

IV. Подготовка и аттестация научных работников высшей квалификации.

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании (в редакции Закона от 14 января 2022 г. № 154-З).
2. Закон Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-ХІІІ «О научной деятельности» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-З).
3. Указ Президента Республики Беларусь от 23 апреля 2003 г. № 168 «Аб зацвярджэнні апісанняў нацыянальных кваліфікацыйных дакументаў аб вучоных ступенях і вучоных званнях» (в редакции Указа от 1 декабря 2011 г. № 561).
4. Указ Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2004 г. № 560 «Об утверждении Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий» (в редакции Указа от 2 июня 2022 г. № 190).
5. Указ Президента Республики Беларусь от 25 сентября 2007 г. № 450 «Об установлении надбавок за ученые степени и звания» (в редакции Указа от 18 октября 2019 г. № 386).
6. Указ Президента Республики Беларусь от 1 декабря 2011 г. № 561 «О некоторых вопросах подготовки и аттестации научных работников высшей квалификации» (в редакции Указа от 7 мая 2020 г. № 156; вместе с Положением о подготовке научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь).
7. Указ Президента Республики Беларусь от 16 декабря 2013 г. № 560 «О Высшей аттестационной комиссии» (в редакции Указа от 2 июня 2022 г. № 190).
8. Указ Президента Республики Беларусь от 27 мая 2019 г. № 197 «О научной, научно-технической и инновационной деятельности» (в редакции Указа от 7 мая 2020 г. № 156).
9. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 2007 г. № 508 «Об утверждении Положения об оплате труда лиц, не являющихся работниками Высшей аттестационной комиссии, в том числе членов Президиума Высшей аттестационной комиссии, членов ее экспертных советов, советов по защите диссертаций, оппонентов и экспертов, по вопросам, связанным с аттестацией научных, в том числе научно-педагогических, работников высшей квалификации».
10. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 июля 2011 г. № 1016 «О регулировании некоторых вопросов в сфере подготовки научных работников высшей квалификации» (в редакции постановления от 28 февраля 2014 г. № 188).
11. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 4 августа 2011 г. № 1049 «Об изменении, дополнении и признании утратившими силу некоторых постановлений Правительства Республики Беларусь по вопросам образования» (в редакции постановления от 26 октября 2021 г. № 610; вместе с Положением о порядке планирования, финансирования и контроля подготовки научных работников высшей квалификации за счет средств республиканского бюджета).
12. Постановление Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 22 февраля 2005 г. № 19 «Об утверждении Положения о совете по защите диссертаций» (в редакции постановления от 15 июня 2015 г. № 1).
13. Постановление Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 30 марта 2005 г. № 40 «Об утверждении Положения об экспертном совете Высшей аттестационной комиссии» (в редакции постановления от 11 октября 2019 г. № 3).

14. Постановление Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь от 6 мая 2005 г. № 58/57 «Об утверждении Инструкции о порядке планирования и расходования бюджетных средств на проведение мероприятий, связанных с аттестацией научных, в том числе научно-педагогических, работников высшей квалификации» (в редакции постановления от 29 августа 2017 г. № 1/28).

15. Постановление Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 7 марта 2007 г. № 3 «О некоторых вопросах присвоения ученых званий в Республике Беларусь» (в редакции постановления от 21 декабря 2015 г. № 4).

16. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 26 октября 2009 г. № 21 «О создании межведомственного совета по проблемам планирования подготовки научных работников высшей квалификации» (в редакции постановления от 4 марта 2022 г. № 2).

17. Постановление Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 8 сентября 2010 г. № 7/20/2 «Об утверждении Инструкции о порядке аккредитации научных организаций» (в редакции постановления от 27 апреля 2022 г. № 3/5/1).

18. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 9 января 2012 г. № 1 «Об утверждении Положения о республиканской системе мониторинга подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь» (в редакции постановления от 25 июля 2022 г. № 11).

19. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

Согласно Кодексу Республики Беларусь об образовании вводится понятие «программы научно-ориентированного образования» вместо понятия «программы послевузовского образования».

Законом Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-ХІІІ определено, что подготовка научных работников высшей квалификации — это вид научной деятельности, заключающийся в реализации образовательных программ послевузовского образования (с 1 сентября 2022 г. — программы научно-ориентированного образования); аттестация научных работников высшей квалификации — вид научной деятельности, включающий в себя проведение мероприятий по присуждению ученых степеней и присвоению ученых званий.

Согласно Кодексу Республики Беларусь об образовании (главы 40–43) подготовка аспирантов, адъюнктов, докторантов и соискателей осуществляется путем получения научно-ориентированного образования.

Указом Президента Республики Беларусь от 1 декабря 2011 г. № 561 утверждено Положение о подготовке научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь, которым определяются общие требования к организации и осуществлению образовательной деятельности в данной сфере образования.

В целях совершенствования регулирования некоторых вопросов в сфере подготовки научных работников высшей квалификации постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 июля 2011 г. № 1016 утверждено Положение о порядке открытия подготовки по специальностям для получения послевузовского образования в учреждениях образования и организациях, реализующих образовательные программы послевузовского образования; постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 августа 2011 г. № 1049 — Положение о порядке планирования, финансирования и контроля подготовки научных работников высшей квалификации за счет средств республиканского бюджета.

V. Развитие материально-технической базы государственных научных организаций, включая капитальные расходы.

1. Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть) (в редакции Закона от 31 декабря 2021 г. № 141-З; статья 228 «Льготы по налогу на недвижимость»; статья 239 «Льготы по земельному налогу»; статья 386 «Налогообложение государственных органов, иных государственных организаций»).

2. Указ Президента Республики Беларусь от 4 апреля 2006 г. № 202 «Об освобождении от обложения ввозными таможенными пошлинами и налогом на добавленную стоимость товаров, предназначенных для обеспечения научной, научно-исследовательской и инновационной деятельности» (в редакции Указа от 15 сентября 2016 г. № 342; вместе с Положением о порядке выдачи заключения о назначении оборудования, приборов, материалов и комплектующих изделий для целей освобождения их от обложения ввозными таможенными пошлинами и налогом на добавленную стоимость).

3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 ноября 2021 г. № 642 «О реализации Указа Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348» (в редакции постановления от 23 июня 2022 г. № 407).

4. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20 июня 2017 г. № 13 «О присвоении организациям (их структурным подразделениям) статуса центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием» (в редакции постановления от 20 ноября 2019 г. № 7).

5. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

6. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики, Национальной академии наук Беларуси от 12 сентября 1997 г. № 86/189 «Об утверждении Программы обновления материально-технической базы науки и создания центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами».

7. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики, Национальной академии наук Беларуси от 13 ноября 1997 г. № 101/231 «Об утверждении Положения об экспертном совете по развитию материально-технической базы науки и его персональном составе».

8. Методические указания по порядку рассмотрения Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь предложений о выделении средств республиканского бюджета, предусматриваемых на развитие материально-технической базы государственных научных организаций, включая капитальные расходы, утвержденные Председателем ГКНТ 13 апреля 2011 г.

Приказом Государственного комитета по науке и технологиям и Национальной академии наук Беларуси от 13 ноября 1997 г. № 101/231 создан экспертный совет по развитию материально-технической базы науки, основной задачей которого является проведение анализа состояния материально-технической базы науки республики и потребностей научных организаций в уникальном дорогостоящем оборудовании, а также соответствия материально-технической базы прогнозным показателям развития научной и научно-технической деятельности в республике и решаемым проблемам.

В интересах развития материально-технической базы государственных научных организаций отдельные льготы по налогам предусмотрены Налоговым кодексом Республики Беларусь (Особенная часть): статья 228 «Льготы по налогу на недвижимость»; статья 239 «Льготы по земельному налогу»; статья 386 «Налогообложение государственных органов, иных государственных организаций».

Указом Президента Республики Беларусь от 4 апреля 2006 г. № 202 в целях создания благоприятных условий для развития научной, научно-исследовательской и инновационной деятельности, укрепления материально-технической базы науки освобождены от обложения ввозными таможенными пошлинами и налогом на добавленную стоимость товары, предназначенные для выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ.

Для повышения эффективности работы организаций, осуществляющих научную, научно-техническую и инновационную деятельность, а также развития и укрепления их материально-технической базы, Председателем ГКНТ утверждены методические указания от 13 апреля 2011 г.

VI. Осуществление международного научно-технического сотрудничества в соответствии с обязательствами, принятыми Республикой Беларусь, а также проведение мероприятий по обеспечению международного научно-технического сотрудничества.

1. Соглашение о создании общего научно-технологического пространства государств — участников Содружества Независимых Государств от 3 ноября 1995 г. (в редакции протокола от 20 мая 2022 г.;

вместе с Положением о Межгосударственном совете по сотрудничеству в научно-технической и инновационной сферах).

2. Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ «Об основах государственной научно-технической политики» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-3).

3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 июня 1999 г. № 884 «Об утверждении Конвенции о формировании и статусе межгосударственных научно-технических программ».

4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 февраля 2002 г. № 229 «Об утверждении Положения о белорусской части межправительственной комиссии, образуемой в рамках международного договора Правительства Республики Беларусь с правительством иностранного государства» (в редакции постановления от 22 августа 2008 г. № 1218). Координацию деятельности белорусской части комиссии по научно-техническому сотрудничеству осуществляет ГКНТ.

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13 августа 2003 г. № 1065 «Об утверждении Положения о научно-технических проектах, выполняемых в рамках международных договоров Республики Беларусь» (в редакции постановления от 31 декабря 2019 г. № 949).

6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21 ноября 2017 г. № 877 «О сотрудничестве с международными организациями и межгосударственными образованиями» (в редакции постановления от 19 ноября 2020 г. № 664).

7. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 сентября 2019 г. № 612 «Об утверждении Соглашения о координации межгосударственных отношений в области фундаментальных исследований государств — участников Содружества Независимых Государств».

8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2021 г. № 722 «О комплексе мероприятий по развитию национальной инновационной системы на 2021–2025 годы» (предусмотрен раздел «Развитие международного научно-технического и инновационного сотрудничества, привлечение иностранных инвестиций в научную, научно-техническую и инновационную сферы»).

9. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

Соглашением о создании общего научно-технологического пространства государств — участников Содружества Независимых Государств от 3 ноября 1995 г. установлено, что общее научно-технологическое пространство предусматривает предоставление каждому государству — участнику Соглашения возможности использования научно-технологических пространств, рынков научно-технологических товаров и услуг других участников Соглашения, в соответствии с национальными законодательствами Сторон.

Статьей 23 Закона Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ предусматривается государственное регулирование международного научно-технического сотрудничества. Так, международное научно-техническое сотрудничество осуществляется путем:

- выполнения совместных научных исследований и разработок, научно-технических программ на основе международных договоров, соглашений и контрактов;
 - проведения совместных исследований и разработок в международных коллективах специалистов, международных институтах, на совместных предприятиях и в организациях;
 - осуществления взаимного обмена научно-технической информацией, создания и использования объединенных межгосударственных информационных фондов и банков данных;
 - проведения международных конгрессов, конференций, симпозиумов и других научных совещаний;
 - взаимного обмена научными, научно-педагогическими и научно-техническими кадрами, студентами и аспирантами, а также совместной подготовки специалистов;
 - осуществления международного научно-технического сотрудничества в иных формах, не противоречащих законодательству.
- отношения, возникающие между государственными органами и субъектами научной и научно-технической деятельности в процессе формирования и реализации государственной научно-технической политики.

В целях формирования согласованной правовой основы взаимодействия государств в процессе разработки и выполнения межгосударственных научно-технических программ Конвенцией о формировании и статусе межгосударственных научно-технических программ определен порядок формирования, реализации и финансирования межгосударственных научно-технических программ. Механизм финансирования межгосударственных программ (проектов) осуществляется в соответствии с межгосударственными соглашениями. В Республике Беларусь постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 февраля 2002 г. № 229 координирующая роль в сфере научно-технического международного сотрудничества возложена на ГКНТ.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 13 августа 2003 г. № 1065 определен порядок подачи заявок, конкурсного отбора, финансирования и реализации научно-технических проектов, выполняемых организациями Республики Беларусь в рамках международных договоров Республики Беларусь.

VII. Выполнение планов научных исследований и разработок общегосударственного, отраслевого назначения, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности республиканских органов государственного управления, Национальной академии наук Беларуси.

1. Указ Президента Республики Беларусь от 4 февраля 2013 г. № 59 «О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств» (в редакции Указа от 18 июня 2018 г. № 240).

2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 апреля 2021 г. № 245 «О Государственной программе “Наукоемкие технологии и техника” на 2021–2025 годы» (в редакции постановления от 15 апреля 2022 г. № 230).

3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2021 г. № 722 «О комплексе мероприятий по развитию национальной инновационной системы на 2021–2025 годы».

4. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

5. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 5 февраля 2021 г. № 26 «Об утверждении Сводного перечня научных исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь на 2021–2025 годы» (в редакции приказа от 23 декабря 2021 г. № 442).

Государственная программа «Наукоемкие технологии и техника» на 2021–2025 годы, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 апреля 2021 г. № 245, разработана в соответствии с приоритетными направлениями социально-экономического развития республики до 2025 г. и направлена на создание передовых наукоемких технологий и их внедрение в отрасли экономики, социальную и экологическую сферы.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 15 декабря 2021 г. № 722 предусмотрено мероприятие «Реализация отраслевых стратегий научно-технического и инновационного развития в соответствии с приоритетными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы с учетом положений Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы, результатов Комплексного прогноза научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2021–2025 годы и на период до 2040 года».

VIII. Развитие системы научно-технической информации, содержание научно-технических библиотек, информационных центров и фондов, подготовка и издание научно-технической и научно-методической литературы (в том числе периодических изданий), проведение научных и научно-практических мероприятий (конференций, семинаров, симпозиумов, выставок, иных мероприятий), обеспечение функционирования научно-информационных компьютерных сетей, пропаганда научных и научно-технических знаний.

1. Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII «Об основах государственной научно-технической политики» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-3).

2. Закон Республики Беларусь от 5 мая 1999 г. № 250-3 «О научно-технической информации».

3. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

4. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 мая 2018 г. № 150 «О порядке разработки, реализации и оценки эффективности мероприятий по обеспечению развития системы научно-технической информации, финансируемых за счет государственных средств, и признании утратившим силу приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 31.03.2017 № 102».

5. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 5 февраля 2021 г. № 26 «Об утверждении Сводного перечня научных исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь на 2021–2025 годы» (в редакции приказа от 23 декабря 2021 г. № 442).

Статьей 18 Закона Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII определено, что одним из направлений государственной научно-технической политики является поддержка и развитие системы научно-технической информации. В этих целях государственными органами:

- обеспечивается создание инфраструктуры научно-информационной деятельности, республиканских, отраслевых, региональных органов по сбору и обработке научно-технической информации;
- принимаются меры по повышению качества научно-технической информации и информационных услуг;
- стимулируется создание современных информационных технологий, информационных систем и сетей, обеспечивается развитие коммуникационных систем;
- осуществляется финансовая, в том числе валютная, поддержка создания, приобретения и распространения научно-технической информации;
- создаются условия для гласности, общедоступности и сохранности научно-технической информации.

Закон Республики Беларусь от 5 мая 1999 г. № 250-3 «О научно-технической информации» устанавливает правовые основы регулирования правоотношений, связанных с созданием, накоплением, поиском, получением, хранением, обработкой, распространением и использованием научно-технической информации в Республике Беларусь.

IX. Организация и проведение государственной научной экспертизы и государственной научно-технической экспертизы.

1. Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-XII «Об основах государственной научно-технической политики» (в редакции Закона от 4 января 2021 г. № 74-3).

2. Указ Президента Республики Беларусь от 25 мая 2006 г. № 356 «О государственной регистрации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ» (в редакции Указа от 28 ноября 2016 г. № 430).

3. Указ Президента Республики Беларусь от 9 марта 2009 г. № 123 «О некоторых мерах по стимулированию инновационной деятельности в Республике Беларусь» (в редакции Указа от 21 февраля 2014 г. № 92).

4. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431 «О порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз» (в редакции постановления от 1 июля 2022 г. № 435; вместе с Положением о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз).

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 сентября 2021 г. № 548 «Об административных процедурах, осуществляемых в отношении субъектов хозяйствования» (в редакции постановления от 19 июля 2022 г. № 470).

6. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 мая 2022 г. № 308 «Об определении перечня высокотехнологичных товаров» (в редакции постановления от 1 июля 2022 г. № 435).

7. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 июля 2022 г. № 435 «О реализации Закона Республики Беларусь от 6 января 2022 г. № 152-З “Об изменении Закона Республики Беларусь “О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь”» (вместе с Положением о порядке формирования перечня высокотехнологичных товаров).

8. Положение Министерства экономики Республики Беларусь, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 24 апреля 1997 г. «О порядке организации и проведения государственной научно-технической экспертизы разрабатываемых, привлекаемых и используемых технологий по отнесению их к новым и высоким, производств и организаций, основанных на этих технологиях, к высокотехнологичным» (в редакции постановления от 16 апреля 2003 г. № 13/89).

9. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 18 декабря 2008 г. № 12 «О порядке выдачи заключений об отнесении товаров (работ, услуг) к высокотехнологичным» (в редакции постановления от 25 июля 2022 г. № 12).

10. Постановление Министерства финансов Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 23 октября 2012 г. № 57/5/9 «Об утверждении Инструкции о механизме и формах предоставления средств республиканского бюджета, предусмотренных на научную и научно-техническую деятельность».

11. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 28 декабря 2018 г. № 34 «О порядке выплаты и размере вознаграждения экспертам и членам государственных экспертных советов» (в редакции постановления от 3 июня 2019 г. № 3).

12. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 14 января 2021 г. № 1 «О формах документов, связанных с государственной регистрацией научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ».

13. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 1 апреля 2022 г. № 3 «Об утверждении регламента административной процедуры» (Регламент административной процедуры, осуществляемой в отношении субъектов хозяйствования, по подпункту 20.1¹.1 «Государственная регистрация научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ»).

14. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 18 мая 2022 г. № 7 «Об утверждении регламентов административных процедур» (вместе с Регламентом административной процедуры, осуществляемой в отношении субъектов хозяйствования, по подпункту 1.2.1 «Получение заключения об отнесении товаров (работ, услуг) к высокотехнологичным».

15. Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 22 мая 2020 г. № 153 «О единой системе государственной научной и государственной научно-технической экспертиз» (вместе с «Инструкцией о порядке проведения единой государственной научной и государственной научно-технической экспертиз»).

Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ предусматривает, что государственная научно-техническая экспертиза осуществляется в рамках функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз.

Положением о порядке функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз), утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 мая 2015 г. № 431, определяется порядок функционирования единой системы государственной научной и государственной научно-технической экспертиз, в том числе порядок организации и проведения этих экспертиз.

Х. Другие цели, связанные с научной и научно-технической деятельностью, в соответствии с законодательными актами.

1. Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть) (в редакции Закона от 31 декабря 2021 г. № 141-З; статья 118 «Освобождение от налога на добавленную стоимость оборотов по реализации товаров (работ, услуг), имущественных прав»; статья 119 «Освобождение от налога на добавленную стоимость товаров при ввозе на территорию Республики Беларусь»; статья 121 «Определение момента фактической реализации товаров (работ, услуг), имущественных прав»; статья 170

«Затраты по производству и реализации»; статья 174 «Внерезидентские доходы»; статья 208 «Доходы, освобождаемые от подоходного налога с физических лиц»; статья 228 «Льготы по налогу на недвижимость»; статья 239 «Льготы по земельному налогу»; статья 386 «Налогообложение государственных органов, иных государственных организаций»).

2. Указ Президента Республики Беларусь от 5 мая 2006 г. № 300 «О Государственных премиях Республики Беларусь» (в редакции Указа от 21 апреля 2021 г. № 159). Данным Указом утверждены:

- Положение о Государственных премиях Республики Беларусь;
- Положение о Комитете по Государственным премиям Республики Беларусь;
- состав Комитета по Государственным премиям Республики Беларусь).

Предусмотрено, что Президент Республики Беларусь присуждает один раз в четыре года три государственных премии в области науки и техники.

3. Указ Президента Республики Беларусь от 26 июня 2009 г. № 349 «О мерах по совершенствованию порядка создания и условий деятельности временных научных коллективов» (в редакции Указа от 2 апреля 2012 г. № 154).

Заключение.

Проведенный анализ законодательства в сфере научной и научно-технической деятельности позволил сгруппировать нормативные правовые акты по направлениям научной и научно-технической деятельности, финансируемым из республиканского бюджета, и сделать вывод о наличии значительного объема нормативных правовых актов различного уровня правового регулирования в анализируемой сфере, который требует принятия дальнейших мер по совершенствованию законодательства.

Так, в связи с принятием за последние годы существенного количества актов Главы государства и Правительства в сфере научной и научно-технической деятельности требуется первоочередной анализ и последующая актуализация либо признание утратившими силу *действующих ведомственных правовых актов*, принятых более 10 лет назад. Например:

1. Положение о государственном заказе научно-технической продукции, утвержденное приказом ГКНТ от 27 апреля 1999 г. № 95, разработано в соответствии с Положением о порядке формирования государственных нужд на научно-техническую продукцию, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29 октября 1998 г. № 1658 «Об утверждении Положения о порядке формирования государственных нужд на научно-техническую продукцию» (постановление № 1658).

Постановление № 1658 признано утратившим силу постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 августа 2003 г. № 1029 «Об утверждении Положения о порядке формирования государственных нужд на научно-техническую продукцию» (постановление № 1029).

Постановление № 1029 признано утратившим силу постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 12 августа 2010 г. № 1196 «О некоторых вопросах регулирования научной, научно-технической и инновационной деятельности».

2. Приказом ГКНТ, Национальной академии наук Беларуси от 12 сентября 1997 г. № 86/189 (приказ № 86/189) во исполнение резолюции Заместителя Премьер-министра Республики Беларусь от 20 августа 1997 г. № 05/310-190 утверждена Программа обновления материально-технической базы науки и создания центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами.

3. Приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси 13 ноября 1997 г. № 101/231 в соответствии с первоочередными мероприятиями Программы обновления материально-технической базы науки и создания центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами, утвержденной приказом № 86/189 утверждены Положение об экспертном совете по развитию материально-технической базы науки и Состав указанного совета, который с 1997 г. не актуализировался.

4. Методические указания по порядку рассмотрения Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь предложений о выделении средств республиканского бюджета, предусматриваемых на развитие материально-технической базы государственных научных организаций, включая капитальные расходы утверждены Председателем ГКНТ 13 апреля 2011 г. (Методические указания).

Методические указания не являются нормативным правовым актом, при этом устанавливаются нормы права как общеобязательные правила поведения постоянного характера, рассчитанные на индивидуально не определенный круг лиц и неоднократное применение, такие как:

- критерии согласования ГКНТ предложений, представляемых иными республиканскими органами государственного управления, о выделении средств республиканского бюджета, предусматриваемых на развитие материально-технической базы государственных научных организаций, включая капитальные расходы (предложения);
- перечень материалов, прилагаемых к предложению;
- требование о том, что предлагаемые к закупке оборудование и изделия должны быть сертифицированы в Республике Беларусь и (или) иметь международный сертификат качества;

Таким образом, считаем, что правовое регулирование направлений научной и научно-технической деятельности в Республике Беларусь, финансируемых из республиканского бюджета, детально регламентировано. Вместе с тем, положения белорусского законодательства в сфере научной и научно-технической деятельности нуждаются в дальнейшей систематизации и развитии. Оптимальным решением видится укрупнение нормативных правовых актов по предмету правового регулирования научной и научно-технической деятельности.

Литература:

1. Конституция Республики Беларусь [Электронный ресурс] // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
2. Об основах государственной научно-технической политики [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 19 янв. 1993 г., № 2105-ХП // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
3. О научной деятельности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 21 окт. 1996 г., № 708-ХП // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2021.
4. Амелъчяня, Ю. А. Система государственного финансирования научной, научно-технической и инновационной деятельности и направления ее совершенствования / Ю. А. Амелъчяня [и др.] / Проблемы правового регулирования инновационной деятельности: сб. науч. ст. — Минск: Бизнесофсет, 2016. — С. 62–77.
5. Конюшкина, Ю. А. Финансирование научной деятельности как гарантия реализации конституционного права на свободу научного творчества / Ю. А. Конюшкина // Юрид. образование и наука. — 2014. — № 3. — С. 9–11.
6. Положение о Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, от 15 март. 2004 г. № 282 (в ред. пост. от 1 июля 2022 г. № 435) // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
7. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь «Pravo.by» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.pravo.by>. — Дата доступа: 15.08.2022.
8. Об изменении законов по вопросам научной, научно-технической и инновационной деятельности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 4 янв. 2022 г., № 74-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2022.
9. Официальный портал ГКНТ / Перечень основных правовых актов Республики Беларусь, регулирующих отношения в сферах научной, научно-технической и инновационной деятельности по состоянию на 03.08.2022 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://gknt.gov.by/rules/pravovye-akty-respubliki-belarus-v-sferakh-nauchnoy-nauchno-tekhnicheskoj-i-innovatsionnoj-deyatelnosti>. — Дата доступа: 15.08.2022.
10. Информационно-поисковая система «Эталон» [Электронный ресурс]. — Дата доступа: 15.08.2022.

А. Н. Гавриш, заведующий отделом научно-правовых исследований ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»

В. В. Хомченко, научный сотрудник отдела научно-правовых исследований ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»



ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ — ИСТОЧНИК АКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Практика показывает, что, когда у человека есть доступ к нужной информации, верные решения при реализации сложных производственных процессов принять значительно легче. Действительно, для любого современного специалиста предприятия или организации точная, актуальная, достоверная и своевременная информация является одной из главных ценностей и важнейшей составляющей успешной работы. В поисках необходимой отраслевой информации специалистам приходится просматривать огромное количество электронных и печатных СМИ, тратя на это, по статистике, от 40 до 60 % рабочего времени.

Фонд Республиканской научно-технической библиотеки (РНТБ) комплектуется специализированными периодическими изданиями в области качества, стандартизации, метрологии и сертификации: информационными бюллетенями, научно-практическими, научно-техническими, производственно-практическими журналами, имеющими ценность для специалистов предприятий и организаций Республики Беларусь, ученых и научных сотрудников разных областей знаний.

Центральное место среди них занимают белорусские издания, включающие наиболее актуальную, достоверную и объективную информацию:

- «Информационный бюллетень Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь»;
- «Метрология и приборостроение»;
- «Стандартизация»;
- «Строительство и ценообразование»;
- «Энергетическая стратегия».



Производственно-практическое издание «Информационный бюллетень Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь» является сборником официальных документов и выпускается ежемесячно во исполнение приказа Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 03.08.2011 № 105 «Об информационно-правовом обеспечении деятельности государственных организаций, подчиненных Минжилкомхозу, и организаций, входящих в систему Минжилкомхоза». В информационном бюллетене в полном объеме публикуются все нормативные акты: законы, указы, постановления государственных органов, приказы, распоряжения, протокольные записи, информационные письма и другие нормативные документы Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь, а также нормативные акты других министерств и ведомств, касающиеся деятельности ЖКХ. В издании также печатаются тексты отдельных технических нормативных правовых актов (ТНПА): экологических норм

и правил (ЭкоНиП), норм и правил рационального использования и охраны недр (ГеоНиП), правил и инструкций по охране труда и др.



Научно-технический журнал *«Метрология и приборостроение»* — единственное в республике специализированное издание, освещающее научные и организационные вопросы метрологии. Учредители: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь (Госстандарт) и Белорусский государственный институт метрологии (БелГИМ). Журнал выходит с 1994 г., периодичность — 1 раз в квартал. Основная задача журнала — содействие совершенствованию системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь, освещение новейших достижений в области метрологии, анализ состояния и перспектив развития актуальных направлений в области метрологии и приборостроения. Основные рубрики журнала: «Инновации», «Стандарты и методики», «Анализ и прогноз», «Зарубежный опыт», «Новое в приборостроении», «Специалисту на заметку», «События. Факты. Итоги» и др.



Научно-практический журнал *«Стандартизация»* — это единственное в Республике Беларусь издание, наиболее полно освещающее вопросы технического нормирования и стандартизации, оценки соответствия, аккредитации, испытаний, менеджмента качества и системного менеджмента. Журнал выходит с 1993 г., периодичность — 6 раз в год. Учредители: Госстандарт и Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС). В каждом номере издания содержится официальная информация Госстандарта, компетентные разъяснения требований технических регламентов и стандартов, вопросов подтверждения соответствия, создания и внедрения систем менеджмента, актуальные статьи и обзоры международной и региональной практики, а также опыт лучших предприятий в области качества. Основные рубрики журнала: «События», «Открытый разговор», «Техническое нормирование и стандартизация», «Содействие экспорту», «Оценка соответствия», «Надзор», «Вопрос эксперту», «Евразийская интеграция», «Научные публикации», «Менеджмент — проблемы и решения».



Производственно-практический журнал *«Строительство и ценообразование»* основан в 2014 г., выходит 1 раз в два месяца. Учредитель: РУП «Республиканский научно-технический центр по ценообразованию в строительстве» (РНТЦ). Журнал предназначен для оказания практической помощи строительным организациям и участникам инвестиционной деятельности в области строительства на всех его этапах, в т. ч. и при формировании стоимости объектов строительства. Издание включает: информацию о самых актуальных изменениях в нормативной базе строительной отрасли с подробными комментариями и разъяснениями к ТНПА; о развитии, концепции, опыте внедрения BIM (информационное моделирование зданий) в строительных отраслях различных стран и Республики Беларусь; аналитические материалы и обзоры; анализ различных нюансов договоров (строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ, на ведение авторского надзора и т. д.), а также судебной практики; информацию о различных аспектах формирования сметной стоимости строительства, цены заказчика, цены предложения подрядчика, стоимости выполненных работ с приведением практических примеров и расчетов, ответов на вопросы, а также ответы на самые разные организационные вопросы, возникающие в процессе строительства, такие как сроки и качество выполнения работ, электроснабжение строительной площадки, консервация объектов и многое другое. Специалисты РНТЦ в каждом выпуске журнала максимально полно отвечают на вопросы читателей и дают практические рекомендации по использованию нормативных правовых актов. Основные рубрики журнала: «Технология информационного моделирования», «Обозрение», «Комментарии к нормативным документам», «Формирование стоимости строительства», «Договорные отношения», «Организация строительства», «Вопрос — ответ».



Научно-практический журнал «Энергетическая стратегия» является официальным изданием Министерства энергетики Республики Беларусь. Издается с января 2008 г. с периодичностью 1 раз в два месяца. Отраслевой журнал затрагивает все аспекты деятельности топливно-энергетического комплекса Беларуси. Издание публикует материалы о стратегических направлениях развития белорусской энергетики, подходах к ее реформированию, об участии в формировании общего рынка энергоресурсов ЕАЭС, о ходе выполнения государственных программ по модернизации основных производственных фондов Белорусской энергосистемы и развитию белорусской электроэнергетики на перспективу, других важнейших вопросах функционирования отрасли. Востребованы также аналитические, научно-технические и практические материалы о генерации, распределении, транспорте энергии, вовлечении в баланс ядерного топлива, альтернативных и местных энергоресурсов, энергосбережении, охране труда и окружающей среды. Издание широко освещает процесс обновления нормативно-технической базы энергетики, публикует обзоры новых технических нормативных правовых актов, государственных и международных стандартов и комментарии к ним. Здесь также представлены прогнозы международных экспертов о тенденциях развития мировой энергетики, информация о состоянии топливно-энергетического комплекса разных стран, международном опыте в решении энергетических проблем. Издание широко известно в информационном пространстве нашей страны, России, Казахстана, Украины, Литвы и пользуется авторитетом как источник официальной и достоверной информации о развитии отрасли. Основные рубрики журнала: «Приоритеты», «Электроэнергетика», «Ядерная энергетика», «Возобновляемая энергетика», «Энергосбережение», «Охрана труда», «Право», «Стандартизация в энергетике», «Мировые новости», «Международное сотрудничество» и др.

Достоверную, актуальную, объективную и ценную для специалистов информацию по стандартизации, метрологии и сертификации можно найти также в российских периодических изданиях, представленных в РНТБ:

- «Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора»;
- «Бюллетень строительной техники»;
- «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии»;
- «Главный метролог»;
- «Деловое совершенство» (приложение к журналу «Стандарты и качество»);
- «Компетентность»;
- «Контроль качества продукции»;
- «Management»;
- «Методы менеджмента качества»;
- «Мир измерений»;
- «Современная лабораторная практика»;
- «Стандарты и качество»;
- «Стандарты качества» (информационно-аналитический бюллетень).



Научное издание «Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора» является официальным изданием Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора. Издается журнал ежеквартально с 2000 г. Издание включает нормативные и методические документы (НМД) системы государственного санитарно-эпидемиологического нормирования по медицине, санитарии, эпидемиологии, госсанэпиднадзору, здравоохранению, а также правовые акты. По видовому составу здесь представлены санитарные правила и нормы (СП, СН, СанПиН), гигиенические нормативы (ГН), методические указания (МУ), руководства (Р), методические указания по методам контроля (МУК), методические рекомендации (МР), действующие на территории Российской Федерации, а также изменения к ним. Основные рубрики журнала: «Постановления», «Нормативные правовые документы», «Методические документы».



«Бюллетень строительной техники (БСТ)» — ежемесячный научно-технический производственный журнал материалов по техническому регулированию в строительстве. Основан в 1944 г. как научно-техническое издание по строительству и на сегодня является официальным изданием Межправительственного совета по сотрудничеству в строительной деятельности государств — участников СНГ. Большой круг авторитетных ученых и специалистов строительной отрасли России и стран СНГ публикует в журнале статьи по внедрению в практику строительства результатов научно-исследовательских работ, новых строительных материалов и конструкций, технологических процессов организации строительного производства. На страницах журнала находят отражение вопросы совершенствования и научного обоснования технического нормирования, стандартизации и проектных решений. Здесь публикуются материалы молодых ученых России, Азербайджана, Беларуси, Таджикистана, Казахстана, Киргизии, Молдовы и др. Постоянные разделы журнала: «Проблемы, поиски, решения», «Инновационные разработки», «Техническое регулирование в строительстве», «Технология и организация строительства», «Безопасность среды обитания», «Практика строительства в России и в зарубежных странах», «Научно-технические разработки», «Градостроительство» и др.



Ежемесячный журнал «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии» — официальное издание Росстандарта, издается с 1998 г. В журнале публикуются материалы по истории стандартизации и метрологии, актуальным проблемам в сфере стандартизации, сертификации, технического регулирования и метрологии, обзоры событий в международной и зарубежной стандартизации, комментарии экспертов по вопросам применения стандартов и др. Основные рубрики журнала: «Есть мнение», «Новые стандарты», «Стандартизация», «Метрология», «События» и др.



«Главный метролог» — практический журнал, издается с 2001 г. Учредитель журнала: ФГБУ «ВНИИМС» (Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы). Периодичность издания — 1 раз в два месяца. В журнале публикуются актуальные материалы, затрагивающие вопросы законодательной, научной и практической метрологии, включая обмен национальным и международным опытом в области проведения поверки, калибровки и метрологической экспертизы. Издание предназначено прежде всего для метрологов-практиков, работающих в различных отраслях экономики, социальной сфере, а также для преподавателей учебных заведений. На страницах журнала публикуются материалы, которые позволяют пополнять багаж метрологических знаний и совершенствовать свою профессиональную деятельность. Основные рубрики журнала: «Тема номера», «Государственное регулирование ОЕИ», «Новые разработки», «Обеспечение единства измерений на практике», «Спрашивали? Ответим!», «Международный опыт» и др.



Журнал «Management» доступен в странах СНГ с 2007 г. Периодичность издания — 4 выпуска в год. Учредитель: ООО «Серт Интернешнл». Журнал «Management» — это профессиональное издание, ориентированное на менеджеров среднего звена, топ-менеджеров предприятий, специалистов по системам управления (сотрудники служб качества, консультанты, эксперты-аудиторы), специалистов в области стандартизации, метрологии и сертификации, профессорско-преподавательский состав средних специальных и высших учебных заведений. Журнал освещает вопросы внедрения систем управления качеством (ISO 9001), охраны труда (ISO 45001), экологии (ISO 14001), информации (ISO 27001), безопасности пищевой продукции (ISO 22000) на базе международных стандартов ISO, практические аспекты применения современных

методик и концепций менеджмента. Издание также рассматривает сбалансированные системы показателей, бенчмаркинг, 6 сигм (концепция управления производством компании Motorola), TQM (всеобщее управление качеством), реинжиниринг бизнес-процессов и др. Цели журнала: просветительская; заполнение имеющегося информационного вакуума; практическое рассмотрение внедрения на предприятиях современных систем управления, соответствующих международным стандартам. Основные рубрики: «Актуальный вопрос», «Стандарты и качество», «Методы менеджмента», «Энергоэффективность», «Вопрос-ответ», «Бережливое производство», «Пищевая безопасность», «Обзор стандарта», «Сертификация и аудит» и др.



«Деловое совершенство» («Business Excellence») — ежемесячный деловой журнал, приложение к журналу «Стандарты и качество». Издатель: ООО Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество». «Business Excellence» основан в Великобритании в 1993 г., издается в Российской Федерации с 1996 г. Журнал является инструментарием для владельцев и топ-менеджеров компаний, предоставляет своим читателям готовые к внедрению передовые идеи, бизнес-решения по развитию бизнеса, совершенствованию операционных процессов, управлению персоналом, созданию эффективной команды, формированию лидерских качеств руководителя и др. Основные рубрики журнала: «Главная тема», «Размышления», «Персона», «Мнения экспертов», «Лидерство», «Ликбез для управленца», «Проблемы и пути решения» и др.



«Компетентность» — научно-практический журнал. Учредитель — Академия стандартизации, метрологии и сертификации (АСМС). Начал издаваться с 2000 г. под названием «Квалификация и качество». С 2004 г. название изменилось на «Компетентность». Периодичность — 10 выпусков в год. Среди основных тем публикаций: инноватика; вопросы технического регулирования; проблемы стандартизации, сертификации, декларирования; обеспечение единства измерений; актуальные проблемы менеджмента; конкурентоспособность; управление качеством; надежность и безопасность. Основные рубрики журнала: «Обучение», «Техническое регулирование», «Актуальная тема», «Инновации», «Метрология», «Менеджмент», «Конкурентоспособность», «Исследования» и др.



«Методы менеджмента качества» — международный ежемесячный журнал для профессионалов в области качества. Издатель — ООО «Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество»». Основан в 1969 г., по № 6 1999 г. выходил под заглавием «Надежность и контроль качества». Миссия журнала — содействовать стремлению к совершенству, предоставляя информацию о методах его достижения. Журнал служит справочником и надежным помощником для руководителей организаций, инженеров, технологов, специалистов служб качества в деле создания и совершенствования эффективных производственных систем контроля качества процессов, продукции и услуг. Журнал также является методической поддержкой для организаций, внедряющих различные стандарты в области систем менеджмента, среди которых стандарты менеджмента качества (ISO 9001), экологического менеджмента (ISO 14001), менеджмента охраны труда (OHSAS 18001), менеджмента информационной безопасности (ISO/IEC 27001:2013), энергоменеджмента (ISO 50001), менеджмента активов (ISO 55001), менеджмента непрерывности бизнеса (ISO 22301), менеджмента устойчивости мероприятий (ISO 20121), менеджмента безопасности дорожного движения (ISO 39001) и др. Основные рубрики: «Международные стандарты», «Тенденции стандартизации», «Инструменты качества», «Надежность и безопасность», «Процессный подход», «Информационные технологии», «Коллизии стандартизации», «Вопрос эксперту», «Методы поиска новых идей и решений» и др.

ной безопасности (ISO/IEC 27001:2013), энергоменеджмента (ISO 50001), менеджмента активов (ISO 55001), менеджмента непрерывности бизнеса (ISO 22301), менеджмента устойчивости мероприятий (ISO 20121), менеджмента безопасности дорожного движения (ISO 39001) и др. Основные рубрики: «Международные стандарты», «Тенденции стандартизации», «Инструменты качества», «Надежность и безопасность», «Процессный подход», «Информационные технологии», «Коллизии стандартизации», «Вопрос эксперту», «Методы поиска новых идей и решений» и др.



«Контроль качества продукции» — ежемесячный международный научно-практический журнал для производителей продукции и экспертов по качеству. Издатель: ООО «Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество». Издаётся с 1999 г., до 2014 г. выходил под названием «Методы оценки соответствия». Журнал включает информацию о контроле качества, аккредитации, сертификации, испытаниях, системе контроля и оценки соответствия в России и ЕС, нормировании в техническом регулировании. Основные рубрики журнала: «Нормативное регулирование и контроль», «Национальная система аккредитации», «Обмен опытом», «Экспертиза», «Контрольно-надзорная деятельность», «Испытания, измерения, анализ», «Регуляторная практика», «Оценка соответствия», «ККП-проект» и др.



«Мир измерений» — ежемесячный информационный и производственно-практический журнал. Учредители — ООО «Рекламно-информационное агентство «Стандарты и качество», Общероссийская общественная организация «Всероссийская организация качества». Основан в 2001 г. Ведущее в России и странах ЕАЭС издание по вопросам обеспечения единства измерений. Журнал рассматривает метрологическую дисциплину как непосредственный и обязательный элемент контроля и менеджмента качества в промышленности и других сферах экономики; публикует перечень типов средств измерений, утвержденных Росстандартом; создает целостное информационное поле для взаимодействия ученых — разработчиков новых измерительных методик и приборов, производителей и потребителей измерительной техники. Журнал является универсальной площадкой, где специалисты и ученые делятся информацией о современных тенденциях развития метрологии, научных поисках и достижениях, цифровых принципах измерений, обсуждают насущные проблемы метрологического сообщества. Основные рубрики: «Метрологическое обеспечение», «Метрологическое оборудование», «Контроль качества продукции», «Измерительные технологии», «Военная метрология», «Медицинская метрология», «Цифровая метрология», «Теория измерений», «Зарубежный опыт», «Библиотека метролога и приборостроителя» и др.

ных тенденциях развития метрологии, научных поисках и достижениях, цифровых принципах измерений, обсуждают насущные проблемы метрологического сообщества. Основные рубрики: «Метрологическое обеспечение», «Метрологическое оборудование», «Контроль качества продукции», «Измерительные технологии», «Военная метрология», «Медицинская метрология», «Цифровая метрология», «Теория измерений», «Зарубежный опыт», «Библиотека метролога и приборостроителя» и др.



«Стандарты и качество» — международный журнал для специалистов по стандартизации и управлению качеством. Основан в 1927 г. Учредители — Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), Всероссийская организация качества (ВОК), ООО «РИА «Стандарты и качество». «Стандарты и качество» — самое авторитетное профессиональное периодическое издание по вопросам разработки и внедрения передовых технологий, инструментов стандартизации и управления качеством, лидер среди B2B-изданий аналогичной тематики в России и странах ЕАЭС. Миссия журнала — служить справочником и надежным помощником руководителям организаций, инженерам, технологам, специалистам служб качества в деле создания и совершенствования эффективных производственных систем контроля качества процессов и продукции, услуг, а также быть участником развития национальной системы стандартизации. Главный принцип журнала — только качественная информация: достоверная, актуальная, своевременная, объективная, полная и ценная для читательской аудитории. Основная тематика публикаций: развитие законодательной и нормативной базы национальной и межгосударственной систем стандартизации; опыт национальных и межгосударственных технических комитетов по стандартизации; новые разработки промышленных стандартов; нормативное обеспечение производственной, экологической, энергетической безопасности, безопасности труда, качества продукции и т. д.; техническое регулирование и стандартизация в рамках Таможенного союза и ЕАЭС; деятельность региональных и международных организаций по стандартизации и качеству; отечествен-

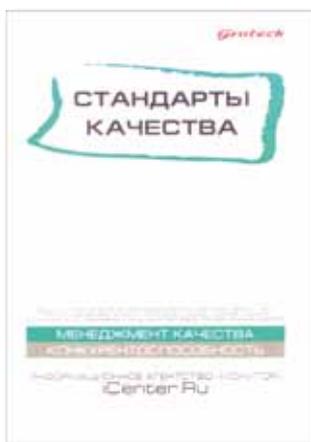
ной системы стандартизации. Главный принцип журнала — только качественная информация: достоверная, актуальная, своевременная, объективная, полная и ценная для читательской аудитории. Основная тематика публикаций: развитие законодательной и нормативной базы национальной и межгосударственной систем стандартизации; опыт национальных и межгосударственных технических комитетов по стандартизации; новые разработки промышленных стандартов; нормативное обеспечение производственной, экологической, энергетической безопасности, безопасности труда, качества продукции и т. д.; техническое регулирование и стандартизация в рамках Таможенного союза и ЕАЭС; деятельность региональных и международных организаций по стандартизации и качеству; отечествен-

ный и международный опыт в области стандартизации и менеджмента качества ведущих организаций различных секторов экономики, социальной сферы, органов власти; оценка соответствия; импортозамещение; конкурентоспособность; стратегическое развитие; вопросы экономики, в том числе переход к циркулярной модели экономики и на принципы индустрии 4.0; поддержка экспорта; инновационное развитие; вопросы аккредитации; экономика качества; менеджмент качества на предприятиях, в организациях и учреждениях государственного и частного секторов экономики, в том числе в социальной сфере, органах федерального, регионального, муниципального управления; разработка, внедрение, сертификация СМК и ИСМ; управление качеством; надежность и безопасность продукции и услуг; защита прав потребителей; экологический менеджмент; деятельность Всероссийской организации качества; конкурсы и премии в области качества. Основные рубрики: «Стандартизация», «Качество», «ЕЭК. Техническое регулирование в ЕАЭС».



«Современная лабораторная практика» — научно-практический журнал. Учредитель и издатель — ООО «Профиль — 2С». Издаётся ежеквартально с 2008 г. Является одним из ведущих изданий, посвященных практическим аспектам деятельности органов по сертификации, испытательных и калибровочных лабораторий, проблемам аккредитации и подтверждения соответствия. Журнал призван информировать лабораторную общественность о последних изменениях в нормативных документах, практике их внедрения, о новейших разработках и методиках, новинках оборудования и материалов. Здесь обсуждаются вопросы внедрения системы менеджмента качества, автоматизации и внедрения новых технологий в практику лабораторий различного уровня, организационные и методические проблемы, связанные с аккредитацией и подтверждением соответствия. Издание предназначено для сотрудников лабораторий, метрологов, сотрудников ОТК и испытательных центров любого ранга. Основные рубрики: «Новости Ассоциации участников рынка оценки соответствия», «Из первых рук», «Официальные документы», «Запросы редакции и исследования продукции».

«Новости Ассоциации участников рынка оценки соответствия», «Из первых рук», «Официальные документы», «Запросы редакции и исследования продукции».



Информационно-аналитический бюллетень «Стандарты качества» издаётся с 2006 г. Периодичность — 12 выпусков в год. Издатель — Информационное агентство «Монитор». Главный приоритет агентства — предоставление специалистам актуальной, достоверной и полной информации о состоянии и тенденциях развития рынка путем регулярного мониторинга событий в таких отраслях, как телекоммуникации, безопасность, информационные технологии, экология, транспорт, строительство, государственный и муниципальный менеджмент, производство, сельское хозяйство и др. Бюллетень представляет для профессионалов различных сфер деятельности, занимающихся вопросами качества, отраслевые новинки, обзоры, аналитику, тренды, рейтинги, экспертные мнения по вопросам стандартизации, метрологии, сертификации, управления качеством и экологии. Основные рубрики бюллетеня: «Правила. Нормы. Проекты», «Соглашения и партнерства», «Сертификация продукции», «Сертификация работ и услуг», «Отраслевое регулирование», «Региональные решения», «Аналитика. Обзоры», «Экспертные оценки. Интервью», «Зарубежные решения и практика» и др.

Перечень журналов достаточно широк. Все они включают официальную, актуальную и ценную отраслевую информацию, необходимую для успешной работы специалистов предприятий и организаций.

В электронном каталоге РНТБ (<https://rlst.org.by/informational-resources/catalog/>) постоянно обновляется информация о наличии последних номеров журналов. Все новые поступления периодических изданий постоянно просматриваются сотрудниками РНТБ, которые отбирают и составляют аналитические библиографические записи на наиболее интересные статьи по актуальным темам. Перечень наиболее важных статей из каждого отдельного журнала открывается в библиографической записи во вкладке «Аналитические описания» (см. рисунок).

Показать: [\[MARC-формат\]](#), [\[библ. описание\]](#) [копировать](#) [MARC-запись](#)

Ид. записи: BY-RLST-se-979878
 Заглавие: Стандартизация : журнал / учредители: Госстандарт Респ. Беларусь, БелГИСС. — 2021. — № 6
 Издано в: 2021
 Хранится в:

Фонд	Количество	Свободные
Бт	1	1
Вт	1	1
Гм	1	1
Гр	1	1
Мг	1	1
нтд	1	1

 (см. по экз.)
 Содержит: [Аналитические описания](#) (7 зап.)

№	Дата	Автор	Заглавие
1	2021	Пашкевич, Оксана Александровна (стандартизация)	Совершенствование основополагающих стандартов Национальной системы технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь / О. А. Пашкевич, Ю. Г. Воронец
2	2021	Апранич, И. И.	Безопасность волных горюк: от проектирования до эксплуатации / И. И. Апранич
3	2021	Тавгень, Игорь Антонович (кандидат технических наук; род. 1961)	Повышение компетентности персонала: важен практический результат / И. А. Тавгень, Н. А. Прокорчик
4	2021	Бобко, Ольга Павловна	Компетенция закона об аккредитации в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь / О. И. Бобко, Е. В. Березных, Е. В. Дворак
5	2021	Якута, Ирина Геннадьевна	Развитие испытательных возможностей по определению показателей безопасности и фальсификации пищевой продукции / И. Г. Якута, И. С. Лозова, С. Е. Горюшко
6	2021	Зеленикова, Елена Николаевна	Изучение содержания никотина в стерилизованном морозильном соевом масле после нарушения герметичности потребительской упаковки / Е. Н. Зеленикова, Э. Е. Егорова
7	2021	Швадрев, Игорь Викторович (род. 1961)	Системы менеджмента повышения компетентности для организаций / И. В. Швадрев, К. Э. Махидко

Просмотр аналитических записей

Специалисты, пользующиеся услугами РНТБ, имеют возможность поработать с периодическими изданиями в читальных залах библиотеки, сделать копии нужных страниц. Для организаций, заключивших с РНТБ договор на оказание платных библиотечно-информационных услуг, есть возможность получить копии нужных статей из журналов по электронной почте. В отдельных случаях, на непродолжительное время, можно получить экземпляр журнала на свое рабочее место, воспользовавшись услугой межбиблиотечного абонеента. Предприятия также могут обратиться в РНТБ с предложением оформить подписку на редкие и дорогостоящие периодические издания, необходимые для работы их специалистов, в случае невозможности организовать такую подписку на предприятии.

Т. А. Нечаева, заведующий отделом технических нормативных правовых актов РНТБ

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале «Новости науки и технологий» публикуются научные и проблемные статьи, а также краткие сообщения по вопросам экономики и управления народным хозяйством, развития науки и технологий в Республике Беларусь и других странах, посвященные пропаганде перспективных направлений науки и техники, производства, инновационной деятельности, международного сотрудничества.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 28 января 2022 г. № 14 журнал входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по экономическим и техническим (машиностроение и машиноведение; приборостроение, метрология и информационно-измерительные системы) наукам.

Журнал включен в наукометрическую базу данных — Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Электронные версии статей, опубликованных в журнале, размещаются в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU.

Редакция журнала приглашает ученых и специалистов в качестве авторов статей журнала и просит при представлении материалов руководствоваться следующими правилами.

1. Рукопись статьи (далее — статья, произведение) на русском, или белорусском, или английском языках представляется в редакцию на бумажном носителе (формат А4) в двух экземплярах, пронумерованных и подписанных всеми авторами.

2. К статье о результатах работ, выполненных в организации, прилагают: ходатайство (сопроводительное письмо) организации об опубликовании статьи; заключение (акт экспертизы) об отсутствии в работе сведений, составляющих государственную тайну; рецензию (для научных статей). Нельзя направлять в редакцию работы, напечатанные в иных изданиях либо направленные в иные издания.

3. Электронный вариант статьи в форматах документов *.doc, *.docx и **метаданные произведения** представляются на электронном носителе (CD, DVD) либо электронным письмом с приложением на электронный почтовый ящик **doroshuk@belisa.org.by** или **sudilovskaya@belisa.org.by**. Названия прикрепленных к письму файлов должны включать фамилии авторов.

4. В редакцию на бумажном носителе представляются **лицензионный договор и акт приема-передачи произведения**, оформленные и подписанные каждым автором. *Авторы, ранее заключавшие договор с журналом, предоставляют только акт приема-передачи произведения.*

5. Основной текст статьи набирается шрифтом типа Times, размер символов 12 п., одинарный интервал, абзацный отступ 1 см, поля: левое — 3, правое — 1, верхнее — 2, нижнее — 2 см, в текстовых редакторах Word под Windows, для формул — в формульном редакторе Word.

6. Рукописи статей должны включать следующие элементы:

- индекс УДК (<http://udc.biblio.uspu.ru/>);
- название статьи **на русском и английском языках**;

– сведения об авторах (для каждого из авторов) **на русском и английском языках**: фамилия, имя, отчество; должность, ученая степень, ученое звание; название организации, в которой работает (учится), город, страна;

– аннотацию (резюме) (до 250–300 слов, или 1500–1700 печатных знаков) к статье **на русском и английском языках**;

– ключевые слова или словосочетания (до 15) **на русском и английском языках** (ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга запятой);

– полный текст статьи;

– библиографический список литературы (только на языке оригинала).

7. Объем статьи не должен превышать 10–15 страниц (включая таблицы, иллюстрации и список литературы). Принимаются краткие сообщения до трех страниц. Объем научной статьи, учитываемой в качестве публикации по теме диссертации, должен составлять не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков с пробелами).

8. Весь иллюстративный материал (кроме диаграмм MS Excel, MS Graph) предоставляется в наилучшем качестве в виде отдельных файлов с разрешением не менее 300 dpi, содержащих номер рисунка с расширением, указывающим на формат используемого файла (*1.TIF, *2.JPG и т. д.), а также (или) в форме отпечатанных фотографий. Каждый рисунок должен иметь название, которое помещается под рисунком. Если в тексте более одного рисунка, то они нумеруются арабскими цифрами (например: «Рис. 1. Название...»). Номер помещается перед названием. Таблицы вставляются в текст, они должны обязательно иметь название и заголовки всех граф.

9. Основным шрифтом набираются: греческие и русские буквы; математические символы (sin, lg); символы химических элементов (C, Cl, CHCl₃); цифры (римские и арабские); векторы, индексы (верхние и нижние), являющиеся сокращениями слов. Курсивом набираются латинские буквы: переменные, символы физических величин (в том числе и в индексе). Жирным шрифтом набираются векторы (стрелки сверху не ставятся), а также слова и цифры, которые нужно выделить. Формулы с дробями, знаками сумм, интегралов, верхними и нижними индексами набираются в редакторе формул MathType. Отдельно стоящие в тексте буквы (a, b, d, j, l, m, r и др.), знаки и символы (€, ±, ', ' ', ¥, °, ¢ и др.) набираются без использования редактора формул: они вставляются из меню Вставка/Символ. Если длина формулы превышает длину строки, то следует разорвать данную формулу на несколько строк в соответствии с правилами переноса математических формул.

10. Размерности всех величин, используемых в тексте, должны соответствовать Международной системе измерения (СИ).

11. Литература приводится общим списком в конце статьи. Ссылки на литературу в тексте идут по порядку и обозначаются цифрой в квадратных скобках (например: [1], [2]). Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Литература на английском языке набирается

по тем же правилам, что и русскоязычная. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

12. Иллюстрации, формулы, уравнения и сноски, встречающиеся в статье, нумеруются в соответствии с порядком цитирования в тексте.

13. Представляя текст статьи для публикации в журнале, авторы гарантируют правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в представленной рукописи статьи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

14. Материалы и рукописи статей, представленные в редакцию с нарушением требований настоящих Правил, редакцией не рецензируются и не рассматриваются на предмет опубликования. Рукописи автору не возвращаются.

15. Оригиналы авторских рукописей хранятся в редакции в течение года, рецензий — в течение трех лет.

16. Рецензирование научных материалов осуществляется путем стороннего и внутреннего рецензирования. При стороннем рецензировании авторы прилагают к рукописи статьи внешнюю рецензию доктора или кандидата наук, заверенную в установленном порядке, при этом редакция оставляет за собой право проведения дополнительного внутреннего рецензирования. Внутреннее рецензирование осуществляется членами редакционной коллегии соответствующего научного профиля с ученой степенью доктора или кандидата наук, назначаемыми редакционной коллегией, редакционным советом или главным редактором. Основным критерием целесообразности публикации является новизна и информативность статьи. При наличии отрицательной рецензии статья возвращается автору для доработки с учетом замечаний рецензента. Переработанные авторами статьи повторно направляются на рецензирование. В случае повторной отрицательной рецензии статья снимается с дальнейшего рассмотрения редколлегией. Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного варианта статьи. В случае отказа в опубликовании представленных материалов редакция не дает письменного заключения о причинах такого решения, не знакомит автора с результатами рецензирования и не возвращает поступившие материалы.

17. Редакция оставляет за собой право на редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.

Раздел подготовлен по материалам издательства научной и медицинской литературы Elsevier, а также материалов Международного Комитета по публикационной этике (COPE)

18. Этика научных публикаций.

18.1. Все статьи, представленные для публикации в журнале «Новости науки и технологий», проходят рецензирование на оригинальность, этичность и значимость. Соблюдение стандартов этического поведения важно для всех сторон, принимающих участие в публикации: авторов, редакторов журнала, рецензентов, издателя.

18.2. Автор материала, представленного к опубликованию, не должен публиковать работы, которые описывают

по сути одно и то же исследование, более чем один раз или более чем в одном журнале.

Предоставление рукописи более чем в один журнал одновременно означает неэтичное издательское поведение и является недопустимым.

18.3. Авторство необходимо ограничить теми лицами, которые внесли ощутимый вклад в концепцию, проект, исполнение или интерпретацию заявленной работы. Всех, кто внес ощутимый вклад, следует внести в список соавторов.

18.4. Автор должен гарантировать, что список авторов содержит только действительных авторов и в него не внесены те, кто не имеет отношения к данной работе, а также то, что все соавторы ознакомились и одобрили окончательную версию статьи и дали свое согласие на ее публикацию.

18.5. Редколлегия рецензируемого журнала «Новости науки и технологий» является ответственной за принятие решения о том, какие статьи будут опубликованы в журнале. Решение принимается на основании представляемых на статью рецензий. Редактор может советоваться с другими редакторами для принятия решений.

18.6. Редакционная коллегия журнала «Новости науки и технологий» при рассмотрении статьи на основании рекомендации Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь может произвести проверку материала с помощью системы «Антиплагиат».

18.7. Неопубликованные материалы, находящиеся в предоставленной статье, не должны быть использованы в собственном исследовании научного редактора и рецензентов без специального письменного разрешения автора.

18.8. Рецензенты должны идентифицировать опубликованную работу, которая не была процитирована автором. Любое утверждение, что наблюдение, происхождение либо аргумент ранее были сообщены, необходимо сопровождать соответствующей ссылкой. Рецензент также должен донести до сведения редакции о любой существенной схожести или частичном совпадении между рукописью, которая рецензируется, и другой уже опубликованной работой, которая ему знакома.

18.9. Приватная информация или идеи, возникшие в процессе рецензирования, должны остаться конфиденциальными и не могут быть использованы в личных интересах. Рецензент не должен рассматривать рукопись, если имеет место конфликт интересов в результате его конкурентных, партнерских либо других отношений или связей с кем-либо из авторов, компаний или организаций, связанных с материалом публикаций.

18.10. Рецензенты или кто-либо из сотрудников штаба редакции не должны разглашать никакую информацию о предоставленной рукописи кому-либо, кроме самого автора, рецензентов, потенциальных рецензентов, других редакционных советников и издателя, поскольку она является конфиденциальной.

**Материалы в редакцию следует направлять по адресу:
пр. Победителей, 7, 220004, г. Минск
ГУ «БелИСА» (журнал «Новости науки и технологий»)**

**Тел.: (+375 17) 203-41-23, 306-09-46,
факс: (+375 17) 226-63-25**

КОМПОНЕНТЫ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ СПУТНИКОВЫЙ БИС-2 (БИС-3)

Назначение:

для определения текущих значений координат, вектора скорости объекта, а также текущего времени по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, GPS, SBAS

Основные характеристики:

Погрешность (СКО) определения текущих значений навигационных параметров, м: – координат – высоты	< 10 < 15
Система координат	WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-95
Частота обновления координат, Гц	1, 2 и 5
Потребляемая мощность, Вт	< 3
Напряжение питания, В	20–30
Тип интерфейса	RS232, RS422, CAN



ДАТЧИКИ ПУТИ ЦИФРОВЫЕ ДПЦ (ДПЦ-2)

Назначение:

для определения пройденного пути, скорости, а также ускорения движения наземного объекта

Основные характеристики:

	ДПЦ	ДПЦ-2
Количество импульсов на оборот приводного вала	8	–
Потребляемая мощность, Вт	< 1	< 1
Напряжение питания, В	20–30	20–30
Тип интерфейса	RS232, RS422, CAN	RS232, RS422, CAN



В ДПЦ предусмотрено несколько вариантов выдачи информации:

- автоматический (датчик выдает данные с частотой, заданной потребителем)
- запросный (датчик выдает данные по внешней команде от потребителя)

ДПЦ-2 обеспечивает оцифровку сигнала штатного одометра.



