

ISSN 2075-7204

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

NEWS OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

№ 3 (74) 2025

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КИТАЯ
FEATURES OF INNOVATION DEVELOPMENT OF CHINA

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ АККРЕДИТАЦИИ
НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**
IMPROVEMENT THE PROCEDURE FOR ACCREDITATION
OF SCIENTIFIC ORGANIZATIONS

ЭКЗОТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ
WAREHOUSE LOGISTICS AUTOMATION EXO-TECHNOLOGY





MyLOFT

— это удобный сервис, который позволяет легко получить доступ к электронным ресурсам нашей библиотеки и платформам различных издательств и агрегаторов. Вы можете использовать его из любого места, где есть интернет.

Сервис предлагает широкий спектр возможностей для комфортного поиска и работы с материалами:



удобный поиск;



интуитивно понятное сохранение материалов в Избранном;



офлайн-доступ к любимым материалам;



возможность прослушивания текстов и выделения ключевых фрагментов;



получение push-уведомлений или email-оповещений о новых публикациях в избранных журналах;



совместное использование сохраненных материалов с коллегами.

Чтобы начать работу в MyLOFT, достаточно пройти простую регистрацию.



*Инструкция
по регистрации*

**Для регистрации необходимо
быть читателем РНТБ!**

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 24 февраля 2025 г. № 45 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

Суша Владимир Александрович,
канд. воен. наук, доцент, 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, доцент, генеральный директор ОАО «Планар»

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

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

Володько Владимир Фёдорович,
д-р пед. наук, профессор, профессор кафедры «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, начальник научно-аналитического отдела НПООО «ОКБ ТСП»,
председатель ревизионной комиссии НПООО «ОКБ ТСП», заместитель главного редактора

Кизеева Елена Сергеевна,
канд. техн. наук, ученый секретарь ГУ «БелИСА», заместитель главного редактора

Константинов Валерий Михайлович,
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Материаловедение в машиностроении» БНТУ

Коробкин Владимир Андреевич,
д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры «Тракторы» БНТУ

Косовский Андрей Аркадьевич,
канд. экон. наук, доцент, Генеральный директор ОАО «ЦНИИТУ»

Листопад Николай Измаилович,
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой информационных радиотехнологий УО «БГУИР»

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

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

Тумилович Мирослав Викторович,
д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры электронной техники и технологии УО «БГУИР»

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, Первый заместитель Министра образования Республики Беларусь

Ерофеев Михаил Николаевич,
д-р техн. наук, профессор, ВРИО директора ФГБН «Институт машиноведения им. А. А. Благонравова Российской академии наук»

Ильина Ирина Евгеньевна,
д-р экон. наук, доцент, директор ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики,
политики и права в научно-технической сфере»

Чижик Сергей Антонович,
академик НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой микро- и нанотехники БНТУ

№ 3 (74) 2025 г.

Издается с декабря 2004 г.

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

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.

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

E-mail: kizyeva@belisa.org.by,
sudilovskaya@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» (цена номера — 27,00 руб. (с НДС)).
2. По целевой адресной рассылке в органы государственного управления, организации и предприятия научно-технической сферы.
3. На международных и 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. 5,58. Уч.-изд. л. 4,79.
Гарнитура Minion.
Подписано в печать 29.09.2025.
Тираж 100 экз. Заказ № 16.

Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

Лиц. в ЕРЛ 3820000018831 от 14.09.2018.

В НОМЕРЕ:

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КИТАЯ

Е. С. Ботеновская

FEATURES OF INNOVATION DEVELOPMENT OF CHINA..... 3

K. Batsianouskaya

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ АККРЕДИТАЦИИ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

А. Г. Захаров, И. К. Мурзич

IMPROVEMENT THE PROCEDURE FOR ACCREDITATION OF SCIENTIFIC ORGANIZATIONS 14

A. Zakharov, I. Murzich

ЭКЗОТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ

Л. В. Бутор

WAREHOUSE LOGISTICS AUTOMATION EXO-TECHNOLOGY 25

L. V. Butor

ЭНДАУМЕНТ-ФОНДЫ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

С. А. Касперович, М. В. Бойко

ENDOWMENT FUNDS AS AN ADDITIONAL SOURCE OF FUNDING FOR EDUCATION 32

S. Kasperovich, M. Boiko

В ПОМОЩЬ УЧЕНЫМ И РАЗРАБОТЧИКАМ

ОСНОВЫ УКРЕПЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА ГОСУДАРСТВ СНГ: ФОРМИРОВАНИЕ ПРАВОВОГО СТАТУСА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

А. Н. Гавриш, В. В. Хомченко, В. С. Агиевич

FOUNDATIONS OF STRENGTHENING THE TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY OF CIS STATES: FORMATION OF LEGAL STATUS OF YOUNG SCIENTISTS 37

A. Gavrish, V. Homchenko, V. Agievich

НА ЗАМЕТКУ

Правила для авторов..... 46

УДК 001.895:338(510)

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ КИТАЯ

FEATURES OF INNOVATION DEVELOPMENT OF CHINA

Е. С. Ботеновская,доцент кафедры комплексного изучения развития КНР БГУ, канд. эконом. наук, доцент,
г. Минск, Республика Беларусь**К. Batsianouskaya,**Associate Professor of the Department of Comprehensive Chinese Studies Belarusian State University,
Ph. D. in Economics, Associate Professor,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 29.08.2025.

В статье проведено сравнительное статистическое и аналитическое исследование особенностей инновационного развития КНР. Выявлены тенденции, направления, особенности, преимущества, ограничения и риски совершенствования национальной инновационной системы Китая на основе основополагающих показателей международных инновационных индексов.

The article presents a comparative statistical and analytical study of the features of China's innovation performance. Trends, directions, features, advantages, limitations and risks of improving China's national innovation system are identified based on the fundamental indicators of international innovation indices.

Ключевые слова: Китай, инновационное развитие, макроэкономика, собственные инновации, самообеспеченность.

Keywords: China, innovation development, macroeconomics, own innovations, self-sufficiency.

Исследование особенностей инновационного развития Китая представляет научный и практический интерес, поскольку за последние десятилетия Китай стал одним из лидеров инновационного развития. С момента проведения политики реформ и открытости в 1970-х гг. Китай активно отстаивал концепцию инновационного развития и добился больших успехов. Он стал единственной страной со средним уровнем дохода, входящим в топ-30 стран, занимая 11-е место в Глобальном инновационном индексе 2024 г. (опередив Францию и Японию, которые занимают 12-е и 13-е места соответственно) [1].

Инновационное развитие Китая характеризуется рядом структурно-экономических особенностей. К *макроэкономическим особенностям* данного процесса можно отнести следующие:

- реструктуризацию экономики с превалированием инновационного сектора и широкое применение инновационных технологий во всех отраслях экономики;
- экспортную ориентацию отраслей экономики на интенсивные и эксклюзивные рынки наукоемкой высокотехнологичной продукции (интенсивные рынки: рынки массового потребления наукоемких высокотехнологичных товаров, например для продуктово-технологических инноваций — бытовая техника и электроника, мобильные средства связи, легковые автомобили и др.; эксклюзивные рынки — проектные рынки наукоемких высокотехнологичных комплексов техники и оборудования, например коммуникационные

системы, информационные интернет-платформы, техника и системы специального назначения и др.);

– поддержку государством развития передовых технологий (в особенности искусственного интеллекта (ИИ)) путем создания системы стимулов (использования прямых и косвенных мер стимулирования инновационного развития).

Макроэкономические особенности обуславливаются функциональными целями инновационного развития страны, отраженными в программах или проектах стратегического развития. Функциональные цели направлены на позитивное развитие макроэкономических показателей: темпы роста ВВП, инфляция, занятость, благосостояние населения страны, государственный долг и др. в инновационной модели социально-экономического развития.

Инициатива «Сделано в Китае 2025», стартовавшая в 2015 г., направлена на радикальное изменение основы промышленности и инноваций с целью снизить зависимость от иностранных технологий. Данная инициатива стала важной вехой в китайской политике в области науки, технологий и инноваций и оказалась первой из серии национальных десятилетних стратегических инициатив, охватывающих долгосрочное комплексное развитие обрабатывающей политики Китая [2, р. 58]. Программа нацелена на 10 ключевых секторов, среди которых: информационные технологии (ИИ, интернет вещей, умная техника), робототехника (ИИ, машинное обучение), зеленая энергетика и зеленые транспортные средства (энергоэффективность, электромобили), аэрокосмическое оборудование, океанографическое инженерное оборудование и высокотехнологичные суда, железнодорожное оборудование, энергетическое оборудование, новые материалы, медицина и медицинское оборудование, сельскохозяйственная техника. Ключевым аспектом плана являются собственные инновации (*indigenous innovation*) и самообеспеченность (*self-sufficiency*) [3, р. 148].

Особое внимание уделено полупроводникам, учитывая их центральную роль почти во всех электронных продуктах. Инициатива ставит конкретные цели: в 2025 г. Китай стремится достичь 70-процентной самообеспеченности в высокотехнологичных отраслях, а к 2049 г. — столетнему юбилею Китайской Народной Республики — занять доминирующее положение на мировых рынках.

В настоящее время большая часть крупнейших полупроводниковых компаний базируется в США. В 2024 г. на американские полупроводниковые компании приходилось 50,4 % всего рынка полупроводников по местонахождению головного офиса компании [4, р. 23]. Доля Южной Кореи на мировом рынке полупроводников по состоянию на 2020 г. составляла 21,1 %, продолжая занимать второе место в мире с 2013 г. [5]. За ними следуют, опережая другие экономики Азиатско-Тихоокеанского региона, Япония (8,2 %), Тайвань (6,5 %) и Китай (4,5 %), доля европейских стран — 9,2 %.

Для стимулирования зеленых инноваций в энергетическом секторе разработан План действий по инновациям в сфере энергетических технологий 2016–2030 (*Energy Technology Revolution Innovation Action Plan (2016–2030)*). В плане выделено 15 ключевых областей, среди которых: снижение рисков при добыче угля; нетрадиционная, глубоководная добыча нефти и газа; чистые и эффективные угольные технологии; улавливание и хранение углерода; передовая ядерная энергетика; переработка отработавшего топлива и утилизация радиоактивных отходов; высокоэффективные технологии солнечной энергетики; крупномасштабная ветроэнергетика; энергосберегающие и энергоэффективные технологии и др. [3, р. 653].

Ключевым элементом в организации обратных связей является эффективное взаимодействие институциональных акторов согласно модели тройной спирали, описывающей взаимодействие университетов, бизнеса и государства [6, 7]. Национальная инновационная система (НИС) Китая постоянно развивается, эволюционируя от централизованной

к индустриальной модели тройной спирали, о чем свидетельствует положительный темп прироста большинства показателей инновационного развития. Первоначально в национальной инновационной системе только государством определялись взаимоотношения между наукой и производством, оно играло главную институциональную роль, не было прямых связей между производителями и потребителями инновационных продуктов.

С конца 1970-х гг. по 2005 г. НИС отличалась частичной ориентацией на рынок. Основной движущей силой инноваций стали общественные исследовательские институты, которые нуждались в финансировании со стороны бизнес-сектора. Можно отметить наличие отдельных двойных спиралей («бизнес — наука, государство» и «наука, бизнес — государство»).

С начала 2006 г. китайская НИС характеризуется наличием эндогенных инноваций, когда главной движущей силой являются китайские предприятия [8, с. 589]. Правительство создавало стимулы для бизнес-сектора в целях увеличения финансирования исследований и разработок и оказывало поддержку предприятиям для участия в национальных проектах в области исследований и разработок. На современном этапе ориентация на внутренний рынок, инновации, движимые потребителем, развитие интернет-экономики Китая являются сильной стороной НИС.

Преимущественное копирование технологий, первоначальное отсутствие оригинальных инноваций, а также слабая защита интеллектуальной собственности связаны с *культурными особенностями КНР*. Копирование продуктов не считается неэтичным, а представляется общепринятой практикой, и конкуренты не остановятся ни перед чем, что делает еще более обостренной конкурентную борьбу. Одной из причин такого отношения к плагиату является восприятие точного копирования совершенных вещей как путь к истинному мастерству [9, с. 39].

Современный этап развития китайской инновационной системы характеризуется активным использованием цифровых технологий, которые являются «подрывными» инновациями для традиционных процессов производства и потребления, инновациями, ориентированными на потребителя и моделью открытых инноваций. Использование данных позволяет предсказывать поведение потребителей, а социальные сети и мобильные приложения напрямую связывают компании и клиентов, удовлетворяя потребности последних с максимальной скоростью, изменяя бизнес-модели. Это особенно актуально для Китая, поскольку китайские потребители обычно проводят больше времени в интернете по сравнению с другими рынками, используя такие торговые площадки, как Alibaba, Taobao, JD.COM, PINDUODUO и Tmall.

В целом к структурным особенностям процесса инновационного развития страны (национальной исследовательской системы) можно отнести:

- высокие возможности по генерации новшеств и инноваций (научный потенциал страны), адаптивный к инновациям производственный потенциал (инновационный крупный, средний и малый бизнес);
- научную, технологическую и производственную инфраструктуру (маркетинговые исследования; бизнес и конкурентные исследования; центры знаний, обеспечивающие высокорисковые исследования и разработки; инженерный консалтинг; венчурное страхование; хедхантинг; лизинг высокотехнологичного наукоемкого инструментария и производственного оборудования);
- высокую конкурентную среду;
- адаптивный к инновациям человеческий потенциал и общественный и рыночный спрос на инновационные преобразования и продукцию (что обусловило ориентацию на внутренний рынок многих китайских компаний), инновации, движимые потребителем;

– восприимчивость к инновациям, обусловленная культурными особенностями населения Китая, отношением к заимствованию/копированию технологии, отсутствием препятствий к использованию персональных данных.

Здесь необходимо отметить, что в целом китайские потребители с легкостью адаптируются к принятию всего нового. Можно привести пример проникновения сети кофеен Starbucks в Китае. Когда 20 лет назад открылся первый Starbucks, Китай был исключительно культурой чаепития. В 2021 г. Шанхай стал городом с наибольшим количеством кофеен в мире, а 18 августа 2023 г. был открыт 400-й Starbucks в Ханчжоу. Более того, Starbucks создает инновационный и технологический центр в городе Шэньчжэнь [10].

Повсеместное же внедрение цифровых технологий обусловлено сетевой и цифровой активностью китайских потребителей (в особенности миллениаллов) по сравнению с потребителями из других стран мира. Широкое использование персональных данных [11, с. 106], их изобилие будет способствовать развитию искусственного интеллекта в Китае как ни в какой другой стране мира.

В настоящее время Китай является одним из крупнейших рынков персональных компьютеров, смартфонов, электронной коммерции, широкополосной сети и мобильного интернета.

В июне 2025 г. количество пользователей мобильного интернета в Китае достигло 1,116 млрд человек [12]. В июне 2025 г. число зарегистрированных пользователей интернета составило 1,123 млрд по сравнению с 419,97 млн человек в 2012 г. [13]. Такие предприятия, как онлайн-офисы, удаленные консультации и бесконтактная доставка, получили широкое развитие. Офлайн-компании одна за другой развивали онлайн-бизнес в период пандемии, поэтому новые потребительские форматы и новые бизнес-модели продолжали быстро расти. Сегодня Китай является лидером по цифровым платежам в мире.

Перейдем к рассмотрению отдельных показателей инновационного развития Китая, динамика которых свидетельствует об изменении позиций Китая в рейтингах инновационного развития и в мировом инновационном ландшафте. Рассмотрим динамику затрат на исследования и разработки США, Китая, ЕС-27, Германии, Франции, Великобритании, Японии и Южной Кореи (рис. 1).

В целом наблюдается тенденция увеличения участия Китая в мировых затратах на исследования и разработки с 5 % в 2000 г. до 26 % в 2023 г. и, соответственно, сокращения доли Европейского союза (с 23 % в 2000 г. до 18 % в 2022 г.), США (с 39 % в 2000 г. до 30 % в 2022 г.) и Японии (рис. 2).

В большинстве стран наблюдается рост активности в затратах на исследования и разработки. Научеёмкость ВВП Китая увеличилась более чем в 2,5 раза за период 2000–2023 гг.: с 0,89 % в 2000 г. до 2,58 % в 2023 г. Уровень научеёмкости ВВП Китая возрос именно благодаря инвестициям предпринимательского сектора, доля которого в финансировании исследований и разработок составляла 67,0 % в 2000 г. и 79,3 % в 2023 г., доля государства в финансировании исследований и разработок уменьшилась с 26,43 % в 2005 г. до 17,1 % в 2023 г. [16]. Бизнес-сектор также является основным сектором выполнения исследований и разработок (на него приходится 76,6 %).

Недостатком инновационной системы Китая является невысокий уровень расходов на фундаментальную науку по сравнению с другими лидерами. По расходам на фундаментальные исследования Китай (0,17 % к ВВП в 2023 г.) отстает от ряда стран (США — 0,50 % к ВВП, Франция — 0,45 % (2022), Япония — 0,41 %, Южная Корея — 0,74 %) [16].

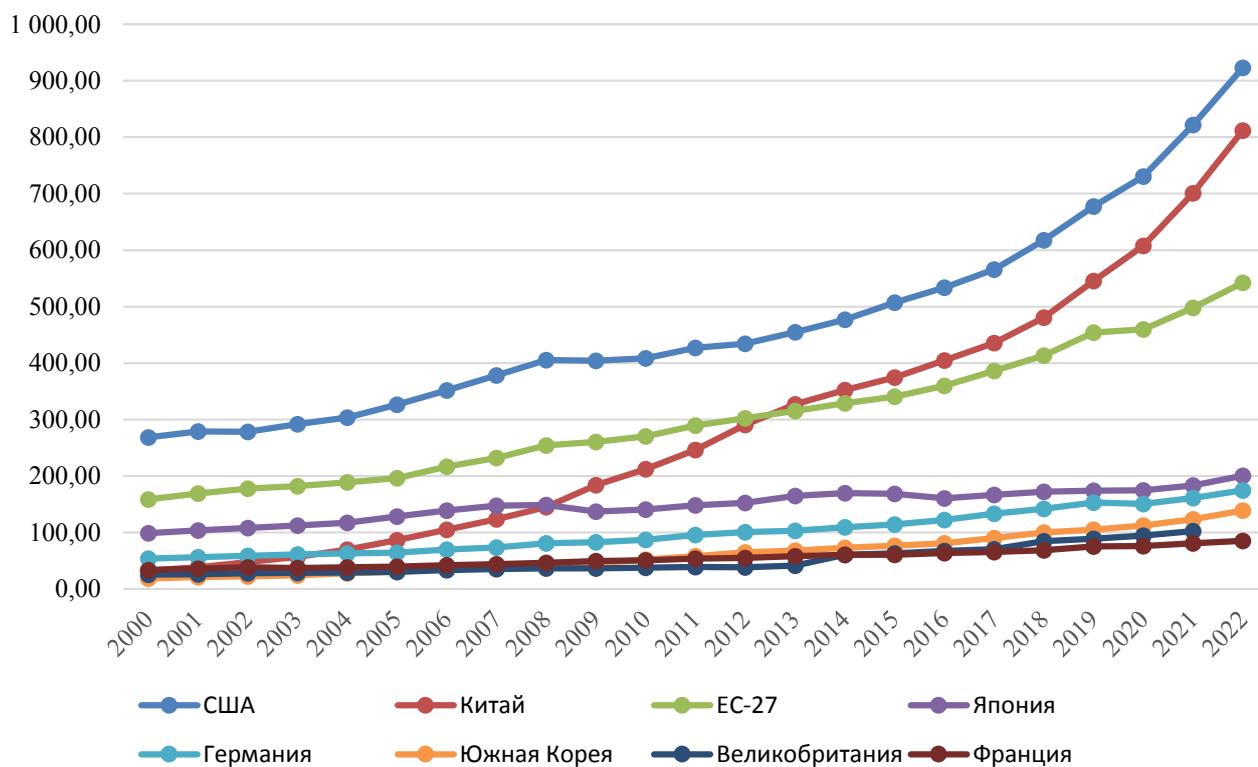


Рис. 1. Затраты на исследования и разработки в 2000–2022 гг., млн долл. США

Источник: [14].

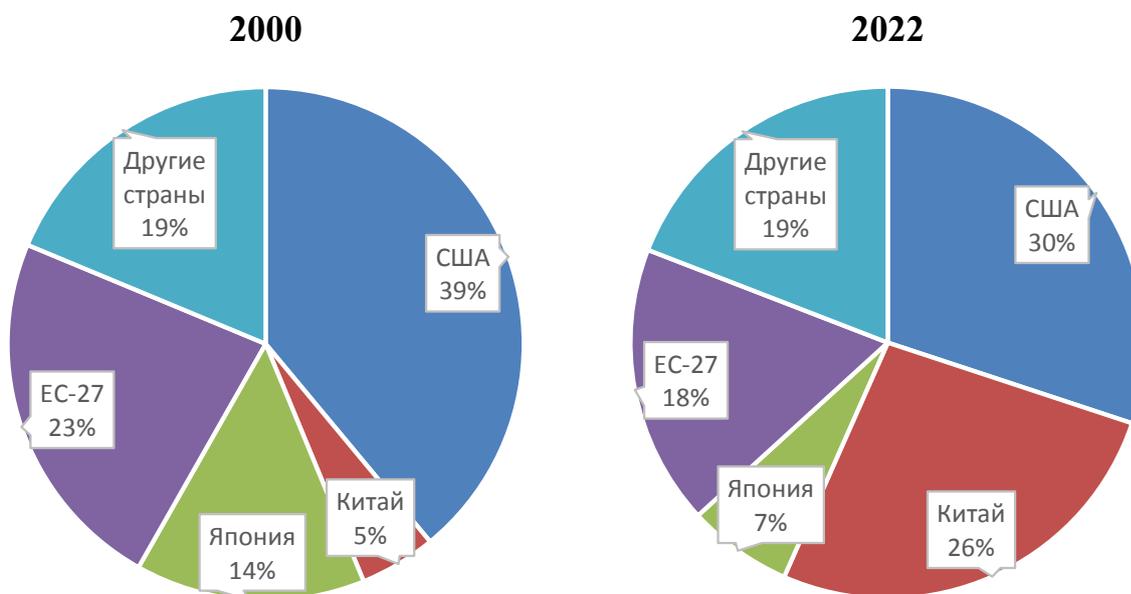


Рис. 2. Доля в мировых расходах на исследования и разработки стран, регионов и экономик в 2000 и 2022 гг., %

Источник: [15].

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



Рис. 3. Научеомкость ВВП в 2000 и 2023 гг., % ВВП

Источник: [16].

Сильными сторонами НИС Китая является обладание наибольшим числом специалистов в сфере науки и техники, постоянный рост числа исследователей (примечательно, что за период 2000–2023 гг. число исследователей в КНР увеличилось более чем в четыре раза). Как видно, большинство исследователей сосредоточено в предпринимательском, а также университетском секторах.

По данным ОЭСР по числу исследователей на 1000 занятого населения (см. таблицу) Китай в эквиваленте полной занятости (ЭПЗ) (1,5 — в 2005 г., 2,2 — в 2016 г., 3,0 — в 2020 г., 4,1 — в 2023 г.) значительно отстает от Японии (10,2 в 2023 г.), США (10,5 в 2022 г.), однако значение показателя постоянно растет [18]. Продолжает увеличиваться показатель персонала, занятого в исследованиях и проработках, на 1000 занятого населения Китая в ЭПЗ с 1,8 в 2005 г. до 5,1 в 2016 г., 7,0 в 2020 г., 9,8 — в 2023 г.

Число исследователей на 1000 занятого населения в ЭПЗ и общее число исследователей в ЭПЗ в США, ЕС-27 и Японии

Страна / регион	Число исследователей на 1000 занятого населения (ЭПЗ)			Число исследователей в ЭПЗ											
				всего			предпринимательский сектор, %			государственный сектор, %			сектор высшего образования, %		
	2000 г.	2013 г.	2023 г.	2000 г.	2013 г.	2023 г.	2000 г.	2013 г.	2023 г.	2000 г.	2013 г.	2023 г.	2000 г.	2013 г.	2023 г.
США	7,2	8,3	10,5*	996 122,4	1 215 598,0	1 681 676,0*	–	75,2	79,5	4,8	–	5,2*	18,9**	–	11,7
Германия	6,5	8,4	10,8	257 874,0	354 463,0	498 500,0	59,4	56,0	61,7	14,7	16,7	12,4	26,0	28,0	25,1
Япония	9,9	10,1	10,2	647 572,0	660 489,0	699 232,0	65,1	73,5	74,9	6,6	7,1	6,8	27,7	20,7	19,7
Республика Корея	5,1	12,7	17,3	108 370,0	321 841,8	490 255,9	66,3	78,7	81,9	9,5	8,6	6,9	21,8	13,0	10,1
Франция	6,7	9,7	11,4	172 070,0	265 465,8	345 992,0	47,1	60,8	61,2	16,3	12,0	10,3	35,8	27,4	27,7
Китай	0,96	1,94	4,1	695 062,0	1 484 040,0	3 001 302,4	50,9	62,2	59,2	30,6	13,2	9,3	21,3	18,4	24,6

Источник: составлено автором на основе [17].

Примечание: * — 2022 г., ** — 1999 г., – — нет данных.

Увеличение затрат на исследования и разработки, числа исследователей нашло отражение в количестве научно-технических публикаций (рис. 4) и патентной активности.

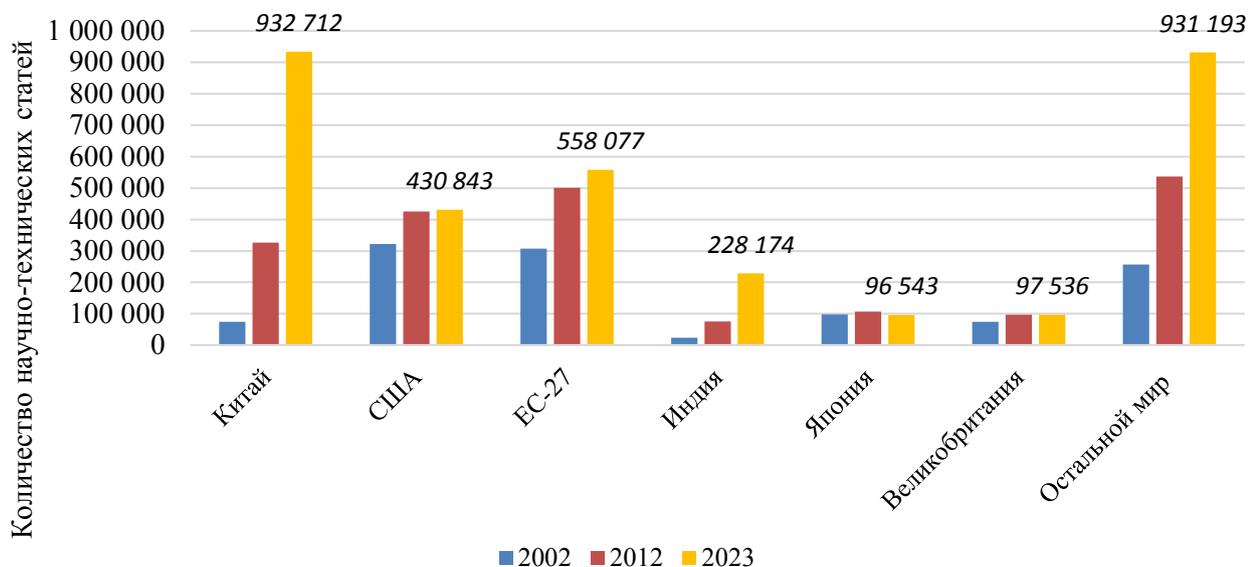


Рис. 4. Количество научно-технических статей отдельных стран в 2002, 2012 и 2023 гг., тыс.

Источник: [14].

Как видно, в Китае написано большее число научно-технических публикаций, чем в США, Германии, Индии, Японии и других странах.

Что касается патентной активности, то, по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), Национальное управление интеллектуальной собственности Китая (CNIPA) получило 1,68 млн заявок в 2023 г., Ведомство по патентам и товарным знакам США (USPTO) получило 598 085 заявки, Японское патентное ведомство — 300 133, Ведомство по интеллектуальной собственности Республики Корея (KIPO) — 243 310, Европейское патентное ведомство — 199 429 [19, p. 10].

Отметим, что с 1883 по 1963 г. патентное ведомство США было ведущей организацией по подаче заявок в мире. Среди пяти основных патентных офисов Япония в 1968 г. обогнала США и удерживала лидирующие позиции до 2005 г. Однако с начала 2000-х гг. наблюдается снижение патентной активности в Японии. В Европе и Республике Корея наблюдается рост патентной активности с начала 1980-гг., в Китае — с 1995 г. Китай опередил Европейское патентное ведомство и ведомство Республики Корея в 2005 г., Японии — в 2010 г. и США в 2011 г. Доля пяти ведущих патентных офисов в мире выросла с 75,3 % в 2008 г. до 85 % в 2023 г. [19; 20, p. 11].

Отметим, что, по данным ВОИС, в 2023 г. наибольшее число действующих патентов было зарегистрировано в Китае (5,0 млн), затем идут США (3,5 млн), Япония (2,1 млн), Республика Корея (1,3 млн) и Германия (928 106).

Договор о патентной кооперации (РСТ) помогает заявителям патентовать свои изобретения во многих странах: подавая одну международную патентную заявку по процедуре РСТ, заявитель может обеспечить своему изобретению охрану в большом количестве стран мира. Примечательно, что с 2021 г. главным источником заявок на патенты по процедуре РСТ стали заявители из Китая, впервые опередив США, хотя еще в 2015 г. США подали более чем в два раза больше международных заявок по процедуре РСТ, чем Китай. В 2022 г. — китайские изобретатели подали 69 тыс. международных патентных заявок, США — 58 тыс., ЕС-27 — 51 тыс., Японии — 48 тыс.

В настоящее время Китай является главной движущей силой роста многих наукоемких и высокотехнологичных отраслей производства (*knowledge- and technology-intensive (KTI) manufacturing*), к ним относят отрасли, классифицируемые ОЭСР как отрасли с высокой и средневысокой интенсивностью исследований и разработок. Как видно из рис. 5, Китай является крупнейшим экспортером наукоемких и высокотехнологичных отраслей промышленности. С 2011 г. Китай превзошел США и стал крупнейшим в мире производителем наукоемкой и высокотехнологичной продукции.

В целом, по данным Национального бюро статистики КНР, доля промышленных предприятий, осуществляющих деятельность в области научных исследований и разработок, увеличилась с 6,2 % в 2004 г. до 30,7 % в 2023 г., их число составило 151 290 [22, р. 623].

Доля Китая в мировом экспорте наукоемкой и высокотехнологичной продукции увеличилась с 5,8 % в 2002 г. до 20,9 % в 2022 г., доля США сократилась с 14,2 % в 2002 г. до 9,5 % в 2022 г., доли Германии и Японии уменьшились с 12,2 и 10,1 % до 9,4 и 4,9 % соответственно.

Китай является крупнейшим производителем шести наукоемких и высокотехнологичных отраслей:

- электрооборудование,
- железнодорожные, военные автомобили и прочее транспортное оборудование;
- машины и оборудование;
- автомобили, прицепы и полуприцепы;
- химикаты и химические продукты (за исключением фармацевтических препаратов);
- компьютеры, электроника и оптические изделия (включая полупроводники) [23].

США продолжают оставаться крупнейшим мировым производителем продукции двух наукоемких и высокотехнологичных отраслей обрабатывающей промышленности (авиакосмическая и космическая техника, медицинское и стоматологическое оборудование).

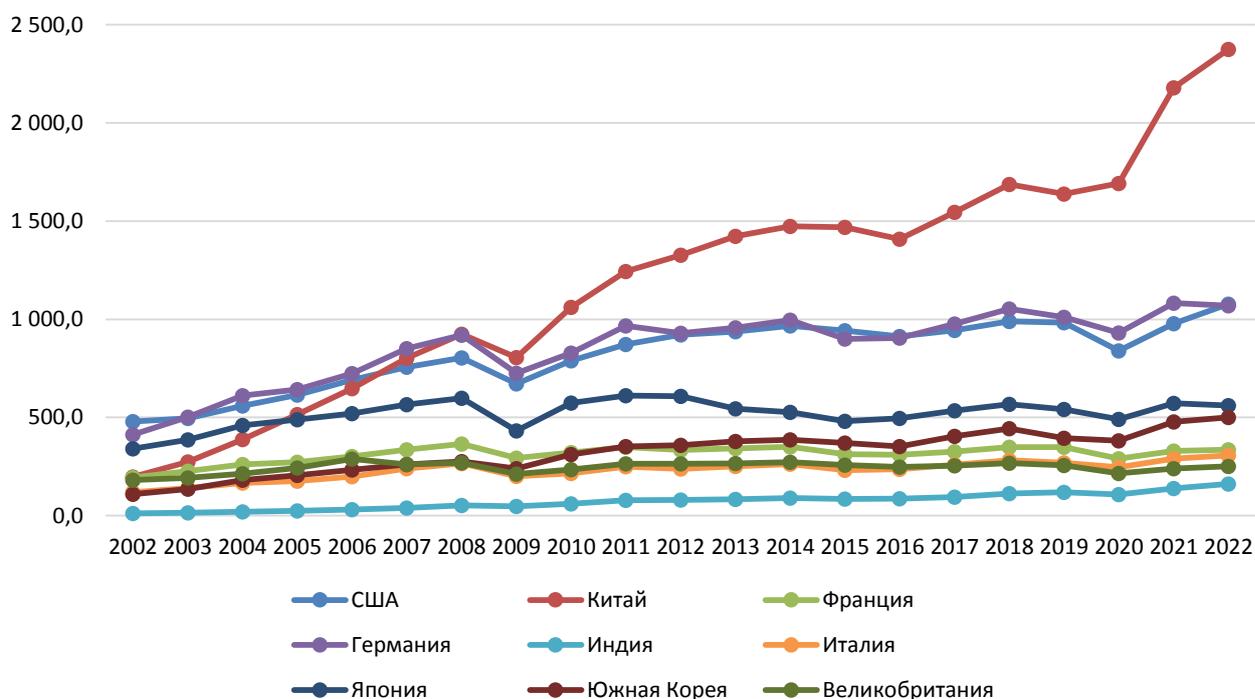


Рис. 5. Валовой экспорт наукоемких и высокотехнологичных отраслей (отраслей с высокой и средневысокой интенсивностью исследований и разработок) обрабатывающей промышленности отдельных стран, млрд долл. США, 2002–2022 гг.

Источник: [23].

Что касается наукоемких и высокотехнологичных (интеллектуальных) услуг, здесь США обладают конкурентным преимуществом и имеют самую большую долю добавленной стоимости в отраслях коммерческих интеллектуальных услуг — 40 % в 2022 г. На долю Китая приходилось 12 % мирового рынка интеллектуальных услуг, что значительно превосходит уровень любой другой развивающейся страны мира.

С точки зрения международного инновационного менеджмента, на современном этапе развития при формировании инновационной стратегии страны необходимо учитывать ряд рисков. Для Китая можно выделить следующие: *информационные риски* (риски информационной неопределенности, достоверности, полноты и оперативности информации, наносящие существенный информационный и ресурсный ущерб принятию эффективных управленческих решений по стратегическому планированию и реализации проектов инновационного развития); *экономические риски* (государственный долг, избыток производственных мощностей, снижение инвестиций и др.); *форс-мажорные риски* (природно-климатические; техногенные; кризисные; эпидемиологические); *геополитические* (торговая и технологическая война с США).

Помимо геополитических, информационных и эпидемиологических, риски инновационного развития Китая связаны с быстрым сокращением и старением населения.

По данным ООН, в 2021 г. население Китая впервые сократилось с 1961 г., а рождаемость достигла самого низкого уровня за всю историю наблюдений. Эксперты ООН прогнозируют, что к 2050 г. население Китая сократится на 109 млн человек, что более чем в 3 раза превышает предыдущий прогноз 2019 г. и вызывает опасения по поводу сокращения рабочей силы, а это представляет определенный вызов экономике Китая [24].

Быстрое сокращение населения Китая окажет глубокое влияние на экономику страны. Численность трудоспособного населения Китая достигла своего пика в 2014 г. и к 2100 г. может сократиться до менее чем одной трети этого пика. К 2050 г. каждый третий житель Китая будет старше 60 лет [25, р. 14]. Если в 2020 г. на 100 человек трудоспособного возраста (20–64 лет) в Китае приходилось 18,5 пенсионера, то к 2050 г. прогнозируется 47,5 пенсионера на 100 работающих в Китае. Такая ситуация наблюдается в настоящее время в Японии, когда на 100 человек трудоспособного возраста приходится 52 пенсионера [26].

По прогнозам исследователей, пожилое население Китая превысит население трудоспособного возраста примерно к 2080 г. [27] Это может вызвать сокращение потребления, поскольку по мере старения люди меняют потребительское поведение, например люди пожилого возраста меньше покупают бытовой техники и автомобилей [11, с. 88]. Более того, необходимо отметить гендерный дисбаланс как следствие политики «одного ребенка». В 2021 г. у подростков в возрасте 15–19 лет было наибольшее гендерное неравенство, на 116,17 мальчиков приходилось 100 девочек [28].

Заключение. В настоящее время Китай находится в поисках эффективной модели роста, направленной на активное использование цифровых технологий, стимулирование внутреннего потребления, снижение зависимости от импорта, иностранных технологий и иностранных фирм, обусловленной рядом внешних и внутренних факторов, к которым, помимо геополитических рисков, относится неопределенность в связи с эпидемиологическими рисками, снижением мирового спроса, уменьшением трудоспособного населения Китая, старением населения, удорожанием рабочей силы. На технологическое и инновационное развитие влияет ряд культурных особенностей Китая, отношение к заимствованию/копированию технологий [29, с. 91], особенности китайских бизнес-моделей, поведение потребителей определяются неформальными институтами. Характеристиками китайской НИС все еще являются ее фрагментарность и раздробленность.

Республика Беларусь следует стратегии инновационно «догоняющих» стран, нацеленной на копирование заимствованной высокотехнологичной продукции, заимствование организационных и бизнес-процессных инноваций. Инновационные ресурсы страны существенно ограничены (зафиксировано снижение наукоемкости ВВП до критического уровня, снижение числа исследователей, патентной активности, невысокие удельный вес экспорта высокотехнологичных товаров в общем объеме экспорта товаров и услуг и удельный вес новой для мирового рынка отгруженной инновационной продукции (3,9 %)) [30]. Для страны характерны высокие инновационные риски (информационные, экономические, форс-мажорные и геополитические) [29, с. 135].

Стратегия инновационного развития страны направлена на инновационный рост за счет улучшения инновационного потенциала, включая создание соответствующих институтов и развитие инфраструктуры, в том числе для внедрения цифровых технологий, и развитие креативных индустрий в экономике страны, развитие человеческого капитала, привлечение прямых иностранных инвестиций, международное сотрудничество, поэтому для Республики Беларусь важен как опыт построения НИС Китая, изучение структурных, экономических факторов, влияющих на стратегию инновационного развития Китая, так и углубление международного сотрудничества в области науки и инноваций.

Список цитируемых источников:

1. World Intellectual Property Organization (WIPO) (2024). Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. Geneva: WIPO.
2. OECD (2023), OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transition in Times of Disruption, OECD Publishing, Paris.
3. Fu, X., McKern, B., & Chen, J. (Eds.) (2021). The Oxford Handbook of China Innovation. Oxford University Press, 2021. — P.148.
4. Semiconductor Industry Association (2025), State of the U. S. Semiconductor Industry. — URL: <https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2025/07/SIA-State-of-the-Industry-Report-2025.pdf>.
5. World's No. 1 Memory Semiconductor Producer No. 2 Semiconductor Producer. — URL: <https://www.investkorea.org/ik-en/cntnts/i-312/web.do>.
6. Etzkowitz, H. University — Industry — Government: The Triple Helix Model of Innovation / H. Etzkowitz. — Business School Newcastle University, 2007.
7. Leydesdorff, L. The Triple Helix: an evolutionary model of innovations / L. Leydesdorff // Research Policy. — 2000. — P. 243–255.
8. Ботеновская, Е. С. Цифровые технологии и инновационное развитие Китая / Е. С. Ботеновская, В. В. Колоша // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы Межд. науч. конф. БГУ (28 февраля 2019 г., г. Минск) / Белорусский государственный университет. — Минск: Право и экономика, 2019. — С. 587–590.
9. Ли, Кай-Фу Сверхдержавы искусственного интеллекта: Китай, Кремниевая долина и новый мировой порядок / Кай-Фу Ли. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019.
10. Starbucks establishes innovation and technology center in Shenzhen, China. — URL: <https://technode.com/2023/08/21/starbucks-establishes-innovation-and-technology-center-in-shenzhen-china>.
11. Гильен, М. 2030: Как современные тренды влияют друг на друга и на наше будущее / Мауро Гильен. — М.: Альпина Паблишер, 2022.
12. China internet in 2025: scale, shifts, and the battle for user time. — URL: <https://www.ciw.news/p/china-internet-overview>.
13. Statista, China: number of mobile internet users 2023. — URL: <https://www.statista.com/statistics/273973/number-of-mobile-internet-users-in-china/#:~:text=Mobile%20internet%20refers%20to%20internet,fold%20from%202007%20to%202013>.

14. National Science Board. Science & Engineering Indicators. — URL: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20257/global-r-d-and-international-comparisons-2>.
15. National Science Board. Science & Engineering Indicators. — URL: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20221>.
16. OECD, Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database, March 2025. — URL: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/main-science-and-technology-indicators.html>.
17. OECD, Science, Technology and Innovation Scoreboard. — URL: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/science-technology-and-innovation-scoreboard.html>.
18. OECD (2022), Main Science and Technology Indicators, Volume 2022 Issue 1, OECD Publishing, Paris.
19. World Intellectual Property Organization (WIPO) (2024). World Intellectual Property Indicators 2024. Geneva: WIPO.
20. The World Intellectual Property Indicators. — URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-941-2022-en-world-intellectual-property-indicators-2022.pdf>.
21. National Science Board, National Science Foundation. 2024. Science and Engineering Indicators 2024: The State of U.S. Science and Engineering. — URL: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20243>.
22. China Statistical Yearbook, National Bureau of Statistics of China. — 2024. — 929 p.
23. Production and Trade of Knowledge- and Technology-Intensive Industries. National Science Board. Science & Engineering Indicators. — URL: Production and Trade of Knowledge- and Technology-Intensive Industries | NSF — National Science Foundation.
24. China's population shrinks for the first time in six decades. — URL: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Society/China-s-population-shrinks-for-the-first-time-in-six-decades>.
25. KAWO, Ultimate Guide to China Social Media Marketing in 2022. — URL: <https://assets.kawo.com/KAWO-2022-Ultimate-Guide-to-China-Social-Media-Marketing.pdf>.
26. Statista The Looming Retirement Crisis. — URL: <https://www.statista.com/chart/30831/evolution-of-the-number-of-retirees-per-100-working-people>.
27. China's population is shrinking for the first time in 60 years / World Economic Forum. — URL: https://www.weforum.org/agenda/2022/07/china-population-shrink-60-years-world/?DAG=3&gclid=CjwKCAiA85efBhBbEiwAD7oLQGK-w51Q_sxwxZyNNVCsjUm_FVaEkAK2zyN-r5rmH8Aesvq-CHlS4RoCYU8QAvD_BwE.
28. Statista, Sex ratio in China in 2021, by age group. — URL: <https://www.statista.com/statistics/282119/china-sex-ratio-by-age-group>.
29. Цифровые технологии и инновации — драйверы мирового экономического развития в условиях неопределенности / [Е. Л. Давыденко и др.; под ред. Е. Л. Давыденко]. — Минск: ИВЦ Минфина, 2024. — 189 с.
30. О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2023 году: статистический бюллетень. — Минск: Национальный статистический комитет, 2024.

УДК 378.048.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ АККРЕДИТАЦИИ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

IMPROVEMENT THE PROCEDURE FOR ACCREDITATION OF SCIENTIFIC ORGANIZATIONS

А. Г. Захаров,

заведующий отделом научно-методического обеспечения прогнозирования потребности научных работников высшей квалификации ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», канд. физ.-мат. наук, г. Минск, Республика Беларусь

И. К. Мурзич,

главный научный сотрудник отдела научно-методического обеспечения прогнозирования потребности научных работников высшей квалификации ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», д-р воен. наук, профессор, г. Минск, Республика Беларусь

A. Zakharov,

Head of the Department of Scientific and Methodological Support for Forecasting the Needs of Highly Qualified Researchers of the SO “Belarusian Institute for System Analysis and Information Support of the Scientific and Technical Sphere”, PhD of Physical and Mathematical Sciences, Minsk, Republic of Belarus

I. Murzich,

Chief Research Officer of the Department of Scientific and Methodological Support for Forecasting the Needs of Highly Qualified Researchers of the SO “Belarusian Institute for System Analysis and Information Support of the Scientific and Technical Sphere”, Doctor of Military Science, Professor, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 29.08.2025.

В статье проведен анализ положений нормативных правовых актов, регламентирующих порядок проведения аккредитации научных организаций в Республике Беларусь. Предложены принципы аккредитации научных организаций и рекомендации по совершенствованию порядка оценки юридических лиц, обратившихся за аккредитацией научной организации.

The article analyzes the provisions of regulatory legal acts governing the procedure for accreditation of scientific organizations in the Republic of Belarus. The principles of accreditation of scientific organizations and recommendations for improving the procedure for assessing legal entities that have applied for accreditation of a scientific organization are proposed.

Ключевые слова: научная организация, нормативный правовой акт, аккредитация, научная деятельность, научный работник высшей квалификации, оценка, показатель, критерий.

Keywords: scientific organization, normative legal act, accreditation, scientific activity, highly qualified researcher, assessment, indicator, criterion.

В соответствии с новой Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь [1] обеспеченность различных сфер деятельности общества и государства научными кадрами является одним из основных национальных интересов страны. Снижение уровня обеспеченности научными кадрами, в том числе высшей квалификации, рассматривается в качестве одного из внутренних источников угроз в научно-технологической сфере. Угроза, порожаемая данным источником, в настоящее время является реально существующей опасностью, что подтверждается, например, сокращением численности научных работников высшей квалификации (НРВК) в организациях, выполняющих научные исследования и разработки (рис. 1). Так, если в течение последних лет число таких организаций было относительно стабильным и, например, в 2024 г., по сравнению с 2014 г., незначительно возросло (с 457 до 463, или на 1,3 %), то численность НРВК в этих организациях имела явную тенденцию к снижению. Даже с учетом ее незначительного роста в последние два года, за указанный период она уменьшилась на 305 человек, или на 8,5 %.

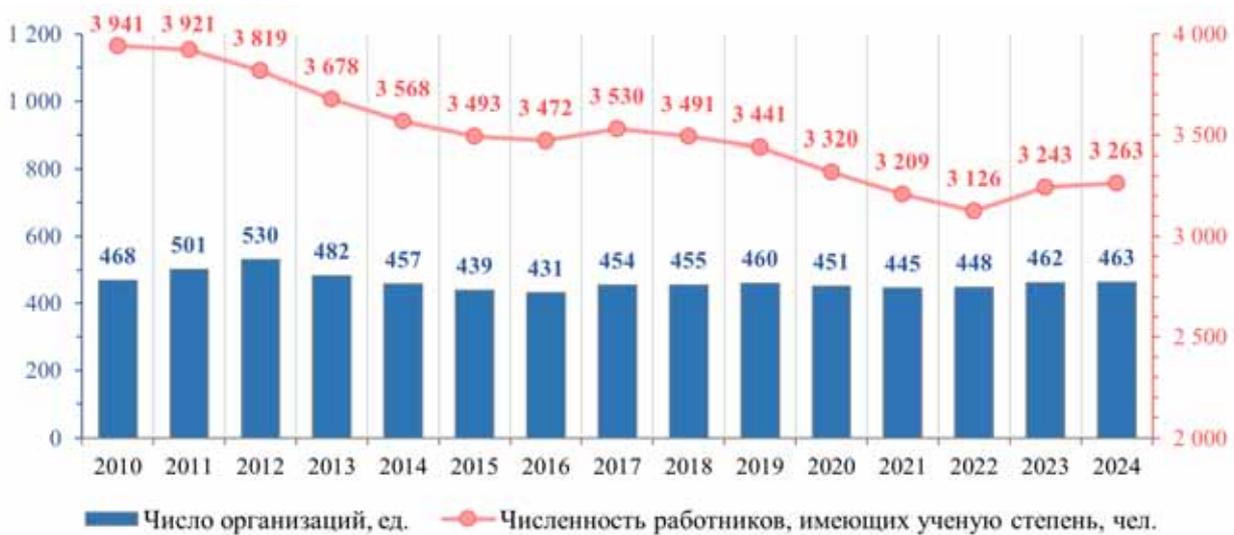


Рис. 1. Основные показатели деятельности организаций, выполнявших научные исследования и разработки, в 2010–2024 гг.

Источник: разработка авторов на основе данных из [2].

Особую озабоченность вызывает снижение численности исследователей с ученой степенью в организациях, выполняющих научные исследования и разработки по естественным и техническим наукам, поскольку специальности именно этих групп отраслей науки составляют более 70 % перечня приоритетных специальностей научных работников, необходимых для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI укладам экономики, — 96 из 137 [3]. Так, в 2024 г., по сравнению с 2010 г., численности докторов и кандидатов наук, проводящих исследования в области естественных наук, снизились на 31,6 и 14,1 % соответственно, а в области технических наук — на 35,1 и 15,9 % (рис. 2).

Следует отметить, что абсолютное большинство исследователей с ученой степенью являются работниками научных организаций, которые на начало 2025 г. составляли 52,1 % от числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки. Логичным было бы ожидать с их стороны активных действий, направленных на укрепление и развитие своего научного кадрового потенциала. Однако результаты работы по формированию контрольных цифр приема для получения научно-ориентированного образования за счет средств республиканского бюджета на 2025 г. свидетельствуют об обратном (рис. 3). Так, из 189



Рис. 2. Динамика численности исследователей с ученой степенью по отраслям науки в период с 2010 по 2024 г., %

Источник: разработка авторов на основе данных из [4, 5].

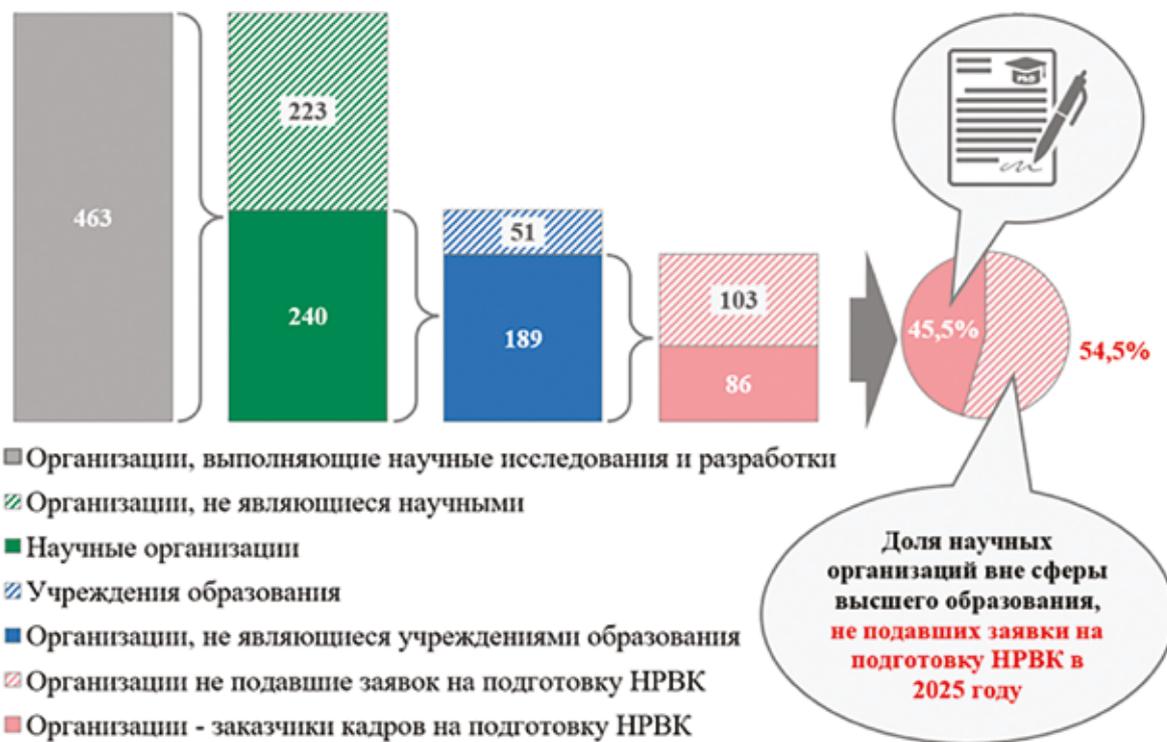


Рис. 3. Структура организаций, выполняющих научные исследования и разработки, в 2025 г.

Источник: разработка авторов на основе данных из [6] и АСМ НРВК¹.

¹ АСМ НРВК — автоматизированная информационно-аналитическая система мониторинга подготовки научных работников высшей квалификации.

научных организаций, аккредитованных на начало текущего года, не являющихся учреждениями высшего образования, только 86, или 45,5 %, заявили о своей потребности в НРВК, выступив в качестве организаций — заказчиков кадров на подготовку научных работников высшей квалификации. Более того, доля заказчиков кадров в числе организаций, выполнявших научные исследования и разработки вне сферы высшего образования, в период с 2021 по 2025 г. вообще находилась на уровне 21,4–23,4 %.

Изменению сложившейся ситуации способствовало бы создание условий, при которых научные организации не могли бы поддерживать свой научный кадровый потенциал только путем привлечения НРВК из других сфер деятельности и других организаций. Это мотивировало бы их к активному участию в процессе подготовки НРВК путем поиска наиболее способных из числа студентов высших учебных заведений, своих работников, не имеющих ученой степени, с последующим их направлением для получения научно-ориентированного образования. Одним из способов такой мотивации может служить оценка работы организаций в данном направлении, которая проводилась бы при их аккредитации в качестве научных организаций. В этой связи будет уместным провести анализ основных положений нормативных правовых актов в данной области.

Аккредитация научных организаций в Республике Беларусь осуществляется в соответствии с Инструкцией о порядке аккредитации научных организаций, утвержденной постановлением Национальной академией наук Беларуси (НАН Беларуси), Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ) и Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь (ВАК) [7]. Анализ ее содержания показывает, что в ней имеется ряд недостатков, среди которых в качестве наиболее существенных следует выделить следующие:

1. В Инструкции не регламентирован порядок принятия решения об аккредитации научных организаций. Несмотря на то, что глава 4 имеет название «Порядок принятия решения об аккредитации (отказе в аккредитации) научной организации...», сам порядок, то есть правило, в соответствии с которым осуществляется выбор из двух альтернативных вариантов оценки юридических лиц, обратившихся за аккредитацией научной организации, не определен и, начиная с первого абзаца главы, речь ведется об уже принятом решении.

Помимо этого, для основных показателей, характеризующих научную, научно-техническую и инновационную деятельность заявителя, которые приведены в приложении 1 к Инструкции, не указаны их критериальные значения. Фактически это означает, что применение термина «оценка» для описания действий, осуществляемых межведомственной комиссией по аккредитации научных организаций в отношении деятельности заявителей, является некорректным, поскольку оценка всегда предполагает сравнение, например, того, «что есть», с тем, «что должно быть».

Вообще, отсутствие в Инструкции четкого правила, на основании которого должна проводиться оценка соответствия заявителей установленным требованиям, формально означает, что не существуют какие-либо основания для отказа в аккредитации в том случае, если заявитель представил все документы и сведения, предусмотренные Регламентом административной процедуры, осуществляемой в отношении субъектов хозяйствования, по подпункту 20.1.1 «Получение свидетельства об аккредитации научной организации» [8].

2. Инструкция устанавливает излишне большой объем информации, которую заявитель должен представить для аккредитации. Только сведения об основных показателях содержат 102 позиции. С учетом того, что в соответствии с пунктом 3 Инструкции оценка осуществляется в отношении полученных и запланированных результатов научной, научно-технической и инновационной деятельности заявителя, он, если с даты включения его

в Единый государственный регистр юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (ЕГР) прошло пять или более лет, должен указывать только в первом пункте сведений об основных показателях 1122 их численных значений!

Здесь уместным будет также заметить, что в Инструкции имеется явное несоответствие между ее отдельными положениями, регламентирующими объем представляемых заявителями сведений. Так, в пункте 5 Инструкции установлено, что сведения об основных показателях представляются по форме согласно приложению 2 к Регламенту административной процедуры: за последние пять лет, если с даты включения заявителя в ЕГР прошло пять или более лет, либо за весь период деятельности, если с даты включения его в ЕГР прошло менее пяти лет. Однако эта форма предполагает представление не только фактических значений основных показателей за указанный период, но и их оценочных значений в текущем году, а также прогнозных (плановых) значений в предстоящем пятилетнем периоде.

Вообще, положение статьи 3 Инструкции о том, что оценка осуществляется в отношении как полученных, так и запланированных результатов деятельности заявителя, вызывает ряд вопросов, в частности корректно ли рассматривать запланированные результаты как подлежащие оценке? И если да, то насколько обоснованными будут представленные заявителем прогнозные значения 102 основных показателей на предстоящий пятилетний период?

В Регламенте административной процедуры также установлено, что сведения об основных показателях, помимо их численных значений, приводимых в пункте 1, должны содержать Пояснительную записку об основных результатах, характеризующих эффективность научной, научно-технической и инновационной деятельности заявителя в соответствии с его учредительным документом и его вклад в науку и социально-экономическое развитие страны. Не трудно предположить, что эта информация будет представляться отнюдь не на нескольких страницах, особенно когда заявитель является крупной организацией, как, например, Белорусский государственный университет.

Более того, в соответствии с изменениями, внесенными в Регламент административной процедуры 2 апреля 2025 г., перечень документов и сведений, необходимых для ее осуществления, был дополнен копиями планов научной работы заявителя за упомянутый ранее период его деятельности, которые должны содержать наименования научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, мероприятий по апробации результатов научных исследований и разработок, подготовке научных работников высшей квалификации и иных мероприятий, отражающих научную, научно-техническую и инновационную деятельность.

С учетом вышесказанного представляется очевидным, что в некоторых случаях процесс анализа членами межведомственной комиссии всего объема информации, представляемой заявителем, может быть достаточно трудоемким.

Одна из причин такого положения, по мнению авторов статьи, заключается в том, что аккредитация научных организаций, согласно статье 10 Закона Республики Беларусь «О научной деятельности» [9], по сути, отождествляется с оценкой результатов их научной, научно-технической и инновационной деятельности. И это при том, что в соответствии со статьей 19 данного закона аккредитация научных организаций вообще не рассматривается как одна из целей оценки результатов научной деятельности.

3. С формальной точки зрения Инструкция требует от любого заявителя представлять сведения обо всех основных показателях. В ней не содержатся какие-либо уточнения, учитывающие, например, вид осуществляемой им научной деятельности. Однако не все основные показатели могут применяться для оценки всех заявителей. Так, показатели 7 и 8 могут использоваться для оценки только организаций, реализующих образовательные программы

научно-ориентированного образования соответственно аспирантуры и докторантуры. Это создает неравные условия аккредитации для некоторых заявителей.

4. Не все основные показатели, приведенные в приложении к Инструкции, характеризуют научную, научно-техническую и инновационную деятельность. Так, непонятно, каким образом такая деятельность может оцениваться с помощью показателя 5 «Распределение численности работников по возрастным группам».

Некоторые показатели сформулированы некорректно. Например, показатель 29 «Отчетные документы о научных исследованиях и разработках по результатам завершённых работ, зарегистрированных в государственном реестре научных исследований и разработок...: 29.1. всего (единиц); 29.2. объем финансирования (тысяч рублей)». Вполне понятно, что в данном случае имеются в виду два показателя, которые имеют различные единицы измерения. Формулировки этих показателей могут быть, например, такими: «число завершённых научных исследований и разработок, зарегистрированных в государственном реестре научных исследований и разработок (единиц)» и «объем финансирования завершённых научных исследований и разработок, зарегистрированных в государственном реестре научных исследований и разработок (тысяч рублей)».

В качестве другого примера можно привести показатель 6 «Численность работников, которым ВАК на 31 декабря отчетного года присуждена ученая степень, — всего (человек), из них: 6.1. доктора наук; 6.2. кандидата наук». Некорректность его формулировки заключается в том, что ВАК, как известно, не присваивает ученую степень кандидата наук. В соответствии с пунктом 4 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий [10] данная ученая степень присуждается советом по защите диссертаций. Помимо этого, в существующей формулировке показатели 6.1 и 6.2 по своему физическому смыслу полностью дублируют соответственно показатели 1.1 и 1.2.

5. Численные значения всех показателей являются абсолютными величинами, а не относительными. Их использование для оценки деятельности заявителей создает неравные условия аккредитации для некоторых из них. Например, показатели 37.1–37.3, отражающие количество публикаций, включенных в различные наукометрические базы данных, у крупных учреждений высшего образования, таких как уже упомянутый ранее Белорусский государственный университет, заведомо будут иметь значительно большие численные значения, чем у организаций меньшего масштаба, при этом следует отметить, что специфика деятельности некоторых научных организаций вообще исключает или крайне ограничивает возможность опубликования результатов проводимых в них научных исследований.

6. В Инструкции, по мнению авторов статьи, имеются несоответствия между ее отдельными положениями. Например, в статьях 15 и 16 говорится о том, что межведомственная комиссия принимает решение, которое, судя по форме бюллетеня для тайного голосования, приведенной в приложении 2, может иметь два альтернативных варианта формулировки: «аккредитовать» или «не аккредитовать». На основании принятого решения оформляется заключение комиссии, которое, в соответствии со статьей 19, помимо информации о заявителе, должно содержать выводы о его научном и научно-техническом потенциале, а также вывод о его компетентности (некомпетентности) в выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ. Именно заключение комиссии, как указано в статье 20, представляется Председателю Президиума НАН Беларуси и Председателю ГКНТ для последующего принятия одного из решений, указанных в подпункте 1.3.4 пункта 1 Регламента административной процедуры: об аккредитации научной организации либо об отказе в аккредитации научной организации. Таким образом, с формальной точки зрения получается, что межведомственная комиссия по результатам оценки

заявителя принимает решение, которое не доводит до органов, уполномоченных принимать решение об аккредитации.

Большинство из приведенных выше недостатков создают условия, при которых в оценках деятельности заявителей, проводимых межведомственной комиссией, присутствует большая доля субъективизма. Для решения данной проблемы целесообразно исходить из положений, изложенных в Модельном законе «О государственной аттестации (аккредитации) субъектов научной и научно-технической деятельности», рекомендованном для использования в национальных законодательствах Межпарламентской Ассамблеей государств — участников Содружества Независимых Государств [11]. Руководствоваться этими положениями при разработке новой редакции Инструкции следует с учетом особенностей научной сферы нашего государства.

Аккредитация научных организаций, и это, по мнению авторов статьи, является особенно важным, должна базироваться на следующих основных принципах:

1. *Принцип равного подхода* — процедура аккредитации научной организации должна быть единой для всех заявителей независимо от их организационно-правовой формы, ведомственной принадлежности и формы собственности.

2. *Принцип простоты* — процедура аккредитации научной организации должна быть максимально простой по содержанию и заключаться в установлении соответствия или несоответствия заявителей установленным требованиям.

3. *Принцип единых требований* — требования для аккредитации научной организации должны быть едиными для всех заявителей и не зависеть от вида и направлений осуществляемой ими научной деятельности.

4. *Принцип минимальной достаточности требований* — требования к заявителям и показатели для их оценки должны устанавливаться в минимальном количестве, достаточном для их аккредитации в качестве научной организации, а критериальные значения количественных показателей должны соответствовать минимальному уровню, необходимому для подтверждения их компетентности в осуществлении научной деятельности.

Для практической реализации данных принципов в процедуре аккредитации крайне важное значение имеет терминологический аппарат. В первую очередь это касается того, что следует понимать под научной организацией. Так, в статье 3 Закона Республики Беларусь «О научной деятельности» установлено, что к видам научной деятельности относятся:

- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований;
- подготовка и аттестация НРВК;
- апробация результатов научных исследований;
- организация и проведение государственной научной и государственной научно-технической экспертиз.

Логично было бы предположить, что любая организация, осуществляющая какой-либо вид научной деятельности из перечисленных, теоретически может являться научной. Однако в статье 1 упомянутого закона определено, что в качестве таковой может рассматриваться лишь «юридическое лицо, осуществляющее выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ...». В этой связи представляется целесообразным определение данного понятия иметь в редакции: **научная организация** — юридическое лицо, в соответствии с учредительным документом которого научная деятельность является для него основной либо предусмотрена в числе прочих видов его деятельности, одним из органов управления является ученый (научно-технический) совет и которое прошло в установленном порядке аккредитацию научной организации. Соответственно изменится и определение понятия «аккредитация научной организации», которое будет

иметь следующую формулировку: **аккредитация научной организации** — форма государственного признания компетентности юридического лица в осуществлении научной деятельности.

Данное определение в целом соответствует варианту, рекомендованному в статье 1 модельного закона, согласно которому: государственная аккредитация — это форма признания компетентности субъектов научной деятельности и их потенциала в сфере исследований и разработок. В этой формулировке понятия «компетентность» и «потенциал» разделены. Однако, по мнению авторов статьи, в целях аккредитации научных организаций под компетентностью следует понимать способность заявителя осуществлять научную деятельность, которая определяется наличием у него необходимого для этого научного потенциала.

С учетом этого и в соответствии со вторым и третьим принципами аккредитации компетентность любого заявителя предлагается оценивать по его соответствию только лишь *трем требованиям*:

- *первое* — научная деятельность для заявителя должна являться основной либо быть предусмотрена учредительным документом в числе прочих видов его деятельности;
- *второе* — одним из органов управления заявителя в соответствии с учредительным документом должен являться ученый (научно-технический) совет;
- *третье* — заявитель должен обладать научным потенциалом, достаточным для осуществления научной деятельности.

Первые два требования вытекают из определения понятия «научная организация», приведенного выше. В отношении третьего необходимо дать следующие пояснения.

Научный потенциал организации целесообразно рассматривать как совокупность двух составляющих: кадрового научного потенциала и научно-технического потенциала. Для их оценки, в соответствии с четвертым принципом аккредитации, должны быть установлены общие для всех заявителей показатели, а также критериальные значения этих показателей, относительно которых, собственно, и будет проводиться оценка компетенции заявителя в осуществлении заявленных им видов научной деятельности. Количество этих показателей должно быть минимальным. Они должны быть легко вычисляемыми, иметь простой и понятный физический смысл.

Как известно, кадровый научный потенциал заявителя составляют научные работники, в том числе имеющие ученые степени. В данном случае под научным работником, в соответствии со статьей 9 Закона Республики Беларусь «О научной деятельности», понимается физическое лицо, обладающее необходимой квалификацией и профессионально занимающееся научной деятельностью в соответствии с трудовым договором. Наличие работников именно данной категории определяет общую компетентность заявителя в осуществлении научной деятельности. Для оценки этой компетентности могут использоваться такие показатели, как:

- *степень укомплектованности научными работниками*:

$$CУ_{нр} = \frac{CЧ_{нр}}{ЧШ_{нр}}, \quad (1)$$

где $CЧ_{нр}$ — списочная численность научных работников;

$ЧШ_{нр}$ — численность научных работников (количество должностей научных работников) согласно штату;

– *удельный вес НРВК в численности научных работников:*

$$УВ_{НРВК} = \frac{СЧ_{НРВК}}{СЧ_{НР}}, \quad (2)$$

где $СЧ_{НРВК}$ — списочная численность НРВК.

Важно отметить, что при расчете численных значений данных показателей должны учитываться только те работники, для которых заявитель является местом основной работы.

Компетентность в осуществлении научной деятельности по заявленным направлениям определяется наличием среди научных работников высшей квалификации специалистов по направлениям научной деятельности заявителя. Для ее оценки могут использоваться показатели, являющиеся как абсолютными, так и относительными величинами, например один из следующих:

– *численность НРВК, являющихся специалистами по направлениям научной деятельности заявителя $СЧ_{НРВК}^{сп}$;*

– *удельный вес НРВК, являющихся специалистами по направлениям научной деятельности заявителя, в численности НРВК:*

$$УВ_{НРВК}^{сп} = \frac{СЧ_{НРВК}^{сп}}{СЧ_{НРВК}}. \quad (3)$$

В отличие от предыдущих двух показателей, в данном случае в списочную численность работников заявителя должны включаться и научные работники высшей квалификации, работающие по совместительству, при наличии таковых.

В целях аккредитации специалистом по направлению научной деятельности заявителя должно признаваться лицо, соответствующее одному из следующих требований:

– имеющие ученую степень по отрасли науки и специальности, соответствующим этому направлению;

– имеющие ученую степень по отрасли науки, соответствующей этому направлению, и смежной специальности;

– имеющие ученую степень по специальности, соответствующей этому направлению, и смежной отрасли науки.

Поскольку срок действия аккредитации составляет пять лет, то, как отмечалось в начале статьи, следует оценивать не только имеющийся кадровый научный потенциал, но и действия заявителя, направленные на его сохранение и улучшение. С этой целью в качестве показателя может использоваться, например, *коэффициент повышения квалификации научных работников*, рассчитываемый по формуле:

$$КПК_{НР} = \frac{Ч_{асп}}{ЧШ_{НР}}, \quad (4)$$

где $Ч_{асп}$ — численность лиц, обучающихся в аспирантуре, в отношении которых заявитель выступает в качестве организации — заказчика кадров на подготовку научных работников высшей квалификации.

Относительно критериальных значений показателей кадрового научного потенциала можно привести следующие рассуждения. Естественно, они должны устанавливаться государственным органом, уполномоченным осуществлять аккредитацию, однако подходы при этом могут быть различными. Например, в модельном законе рекомендовано ежегодно обновлять их по итогам оценки и мониторинга деятельности субъектов научной деятельности [11, ст. 33, п. 2]. Однако, исходя из того, что состояние научной сферы должно постоянно улучшаться, изначально критериальные значения показателей могут устанавливаться как средние, рассчитанные по значениям соответствующих показателей научных организаций, уже имеющих аккредитацию. При таком подходе в дальнейшем, при ежегодной корректировке, проводимой, например, на основе данных, ежегодно представляемых в Белстат, критериальные значения показателей априори не будут уменьшаться, поскольку аккредитацию в течение года смогут получить лишь те заявители, у которых значения показателей будут не ниже уже установленного уровня.

Для оценки научно-технического потенциала подход должен быть иной. Это связано с тем, что научная деятельность в различных сферах и различных областях науки весьма специфична. В некоторых отраслях науки проведение исследований не требует наличия у научной организации большой материальной базы. В других же получение каких-либо результатов невозможно без использования специального научного оборудования, порой довольно дорогостоящего. Учитывая существующий уровень развития технологий, можно определенно сказать лишь то, что любой исследователь для выполнения своей работы должен иметь автоматизированное рабочее место (АРМ), оборудованное компьютером. Поэтому для оценки всех заявителей может быть установлен только один общий показатель — *уровень обеспеченности исследователей АРМ*:

$$UO_{\text{нр}}^{\text{арм}} = \frac{K_{\text{нр}}^{\text{арм}}}{\text{ЧШ}_{\text{нр}}}, \quad (5)$$

где $K_{\text{нр}}^{\text{арм}}$ — количество АРМ научных работников.

Помимо этого, подход к оценке научно-технического потенциала научных организаций может заключаться в следующем. Заявитель должен сам определять содержание и объем информации, а также показатели, которые, по его мнению, характеризуют его научно-технический потенциал. Эти сведения могут включать в том числе перечень специального научного оборудования и приборов. Возможность проведения исследований может также подтверждаться наличием договоров, в соответствии с которыми заявитель вправе использовать соответствующее оборудование и (или) материальную базу других организаций.

На основе анализа всех сведений, представленных заявителем, межведомственная комиссия должна оценивать компетентность заявителя в осуществлении научной деятельности. Для проведения оценки научно-технического потенциала заявителя, если в составе комиссии отсутствуют специалисты по соответствующим научным направлениям, могут привлекаться внешние эксперты. Эти эксперты, например, могут быть рекомендованы ВАК из состава действующих экспертных советов или даже из состава ее Президиума.

В заключение стоит остановиться на вопросе об уполномоченном органе в сфере государственной аккредитации. В соответствии со статьей 10 Закона Республики Беларусь «О научной деятельности» в качестве такового выступают совместно НАН Беларуси и ГКНТ, что представляется не вполне корректным, в первую очередь по причине того, что 78 из 240,

или 32,5 %, аккредитованных научных организаций в настоящее время находятся в непосредственном подчинении НАН Беларуси. Учитывая это, по мнению авторов статьи, более целесообразным представляется вариант, при котором в качестве уполномоченного органа в сфере государственной аккредитации будет выступать только ГКНТ, поскольку именно он, в соответствии с действующим законодательством, является республиканским органом государственного управления, осуществляющим регулирование и управление в сферах научно-технической и инновационной деятельности [12, ст. 1]. В этом случае функция по оценке заявителей, реализуемая в настоящее время межотраслевой комиссией, может выполняться ВАК. С точки зрения простоты организации процесса аккредитации и обеспечения компетентности ее проведения данный вариант является наиболее рациональным, поскольку оценку научных организаций на высоком профессиональном уровне могут осуществлять экспертные советы ВАК, соответствующие направлениям научной деятельности заявителей. Окончательное решение по результатам такой оценки, носящее рекомендательный характер для ГКНТ, должно приниматься Президиумом ВАК, при этом для обеспечения его объективности из данного процесса, естественно, должны исключаться те члены экспертных советов и Президиума ВАК, которые каким-либо образом связаны с заявителем.

Список цитируемых источников:

1. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь: утв. Решением Всебелорусского народного собрания от 25 апр. 2024 г. № 5 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь (дата обращения: 01.08.2025).
2. Основные показатели деятельности организаций, выполнявших научные исследования и разработки // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — URL: https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-excel/Oficial_statistika/2024/RS_issled_razrab_2024.xlsx (дата обращения: 01.08.2025).
3. Перечень приоритетных специальностей научных работников высшей квалификации, необходимых для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI укладам экономики: утв. приказом Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь от 29 марта 2012 г. № 146: в ред. от 30 июля 2018 г. № 210 // Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь. — URL: <https://www.gknt.gov.by/upload/iblock/perechen06082018.pdf> (дата обращения: 01.08.2025).
4. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2012 // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_3541/ (дата обращения: 01.08.2025).
5. О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2024 году: статистический бюллетень // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_bulletin/index_148935/ (дата обращения: 01.08.2025).
6. Перечни аккредитованных научных организаций // Национальная академия наук Беларуси. — URL: <https://nasb.gov.by/rus/activity/spravochnaya-informatsiya/> (дата обращения: 01.08.2025).
7. Инструкция о порядке аккредитации научных организаций: утв. постановлением НАН Беларуси, Гос. ком. по науке и технологиям Респ. Беларусь и Высш. аттестационной комиссией Респ. Беларусь от 8 сент. 2010 г. № 7/20/2: в ред. от 2 апр. 2025 г. № 4/5/2 // iLex: информ. правовая система (дата обращения: 01.08.2025).
8. Регламент административной процедуры, осуществляемой в отношении субъектов хозяйствования, по подпункту 20.1.1 «Получение свидетельства об аккредитации научной организации»: утв. постановлением НАН Беларуси от 21 дек. 2021 г. № 7: в ред. от 2 апр. 2025 г. № 3 // Нормативка.by: информ. правовая система (дата обращения: 01.08.2025).
9. О научной деятельности: Закон Респ. Беларусь от 21 окт. 1996 г. № 708-XIII: в ред. от 17 июля 2023 г. № 300-3 // iLex: справ. правовая система (дата обращения: 01.08.2025).

10. Положение о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий: утв. Указом Президента Респ. Беларусь от 17 нояб. 2004 г. № 560; в ред. от 23 июня 2023 г. № 180 // iLex: информ. правовая система (дата обращения: 01.08.2025).

11. О модельном законе «О государственной аттестации (аккредитации) субъектов научной и научно-технической деятельности»: Постановление межпарламентской ассамблеи государств — участников содружества независимых государств от 28 октября 2022 г. № 54-14 // Нормативка.by: информ. правовая система (дата обращения: 01.08.2025).

12. Положение о Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 15 марта 2004 г. № 282; в ред. от 13 июля 2023 г. № 457 // iLex: справ. правовая система (дата обращения: 01.08.2025).

УДК 658.78.06

ЭКЗОТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ

WAREHOUSE LOGISTICS AUTOMATION EXO-TECHNOLOGY

Л. В. Бутор,

старший преподаватель кафедры «Инженерная экономика»
Белорусского национального технического университета,
г. Минск, Республика Беларусь

L. V. Butor,

Senior Lecture, Department of Engineering Economics,
Belarusian National Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 08.09.2025.

Статья представляет собой исследование, посвященное трансформации складской логистики в условиях внедрения экзоскелетных технологий. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения производственной эффективности, снижения уровня травматизма и адаптации складской инфраструктуры к новым требованиям цифровой экономики.

The article is a review study focused on the transformation of warehouse logistics in the context of exoskeleton technology integration. The relevance of the topic is driven by the need to improve operational efficiency, reduce occupational injuries, and adapt warehouse infrastructure to the demands of the digital economy.

Ключевые слова: экзосклад, складская логистика, экзоскелет, биомеханическая интеграция, человеко-машинное взаимодействие, цифровая трансформация, логистическая инфраструктура, эргономика труда, имитационное моделирование, производственная эффективность.

Keywords: exo-warehouse, warehouse logistics, exoskeleton, biomechanical integration, human-machine interaction, digital transformation, logistics infrastructure, labor ergonomics, simulation modeling, operational efficiency.

Складская логистика играет ключевую роль в современных цепях поставок. Склад (в переводе с англ. *warehouse* — «кладовая») определяется как специально оборудованное место для приема, хранения и выдачи грузов, сопровождающееся соответствующей информационной

системой управления. Совокупность функций склада охватывает прием, распределение по площадям, паллетирование, контроль сроков, упаковку и отправку. Классификация складов строится по целям, температурным режимам, способам хранения и автоматизации. Основные типы: универсальные, специальные (химические, фармацевтические, опасных грузов), температурные (холодильные, морозильные), распределительные центры и экспресс-склады. Все эти типы характеризуются разными требованиями и технологическими решениями.

Современные тенденции отражают экспоненциальный рост складских площадей и их автоматизацию. В 2023 г. мировой рынок складских услуг оценивался в ~ 1 трлн долл. США и прогнозировал рост до 1,7267 трлн долл. США к 2030 г. (CAGR¹ ≈ 8,1 %) [1]. Число складов с 151 000 в 2020 г. выросло почти до 180 000 к 2025 г. [2]. Темп роста холодных складов растет более чем на 12,5 % ежегодно.

Автоматизация складов является важным аспектом их функционирования. В 2021 г. рынок AMR² оценен в 6,38 млрд долл. США с ростом автоматизации AS/RS³ до 10 млрд долл. США к 2026 г. Прогнозируется, что глобальный рынок робототехники в логистике превысит 22 93 млрд долл. США к 2026–2031 гг. Однако свыше 80 % складов все еще работают без автоматизации [1]. Рост электронной коммерции также усиливает спрос на автоматизированные склады — доля e-commerce-операций в объеме складских услуг превышает 37 % в 2021 г. и растет на 23–25 % CAGR.

В условиях нарастающей интенсивности логистических процессов существенно возрастает физическая нагрузка на работников, особенно при выполнении операций ручного комплектования и перемещения грузов. Именно в этих зонах применение экзоскелетов обретает наибольшую значимость. «Использование экзоскелетов в складской логистике — одна из таких мер, которая может оказать положительное влияние на производительность, когда доля операций, выполняемых людьми, уменьшается из-за оцифровки, но все еще значительна» [3, с. 35]. «Использование экзоскелетов в производстве и логистике повышает безопасность труда, особенно в тех видах деятельности, которые требуют подъема тяжестей, вынужденного положения или длительной работы над головой, и где из-за их рабочей ситуации до настоящего времени нельзя было использовать никакие технические средства или их можно было использовать только в ограниченном количестве» [3, с. 37]. Эти данные подчеркивают необходимость системного подхода к отбору объектов, где внедрение биомеханических решений будет не только оправданным, но и стратегически целесообразным. В связи с этим автором предлагается использовать новые термины:

1) «экзоформируемые склады» — логистические объекты, организационно и структурно адаптированные для интеграции экзоскелетных систем и ориентированные на синергетическое взаимодействие человека и технологии;

2) «экзосклад» — склад, конструктивно и технологично адаптируемый под использование экзоскелетов, который включает оптимизированные проходы, специальные паллетные зоны, зоны отдыха и зарядки, интеграцию WMS⁴ для мониторинга нагрузок и автоматизированное взаимодействие с вертикальными перевозчиками.

¹ CAGR — Compound Annual Growth Rate — совокупный среднегодовой темп роста.

² AMR — Autonomous Mobile Robot — автономный мобильный робот, используемый в логистике и производстве.

³ AS/RS — Automated Storage and Retrieval Systems — автоматизированная система хранения и поиска.

⁴ WMS — Warehouse Management System — информационная система управления складом, которая автоматизирует и оптимизирует все процессы на складе с помощью аппаратного и программного обеспечения

Классификация экзоскелетов может быть следующая:

- минимальный — базовая адаптация: указатели нагрузок, расширенные проходы;
- интегрированный — подключение экзоскелетов к WMS, зарядные станции, датчики усталости;
- киберэкзо — дополнительно роботы-партнеры, ИИ-мониторинг, контроль позы в режиме реального времени.

Цифровая трансформация складской логистики способствует повышению надежности логистических систем. Экзоскелеты — часть такой трансформации, они повышают безопасность и устойчивость операций.

Формирование инфраструктуры экзоскелетов требует системной трансформации внутреннего логистического контура. Ключевыми являются: перераспределение потоков движения, стандартизация подъемных и грузовых зон, внедрение мультифункциональных зон комплектования. Архитектурная реконфигурация предполагает использование широкоформатных межстеллажных проходов (не менее 2,2 м), снижающих риск коллизий при перемещении операторов в экзоскелетных системах. Физико-механические характеристики пола (сцепление, амортизация, устойчивость к вибрациям) подбираются с учетом антифрикционного покрытия и кинетической инерции нагруженного оператора.

Параллельно с использованием экзоскелетов на склад должна быть внедрена многоуровневая WMS-поддержка с реализацией API-интерфейсов для подключения датчиков бионагрузки, мониторинга работы суставных узлов экзоскелета, синхронизации данных с корпоративными системами управления человеческими ресурсами (HRMS). Оптимизация маршрутов перемещения также производится с учетом биомеханического ресурса, в частности допускаются не более 6 циклов вертикального подъема в час на экзоскладах второго уровня. Эти нормы базируются на практических данных, полученных в ходе апробации экзоскелетов на складских объектах Юго-Восточной Азии и Германии в 2022–2023 гг., где наибольшее снижение травматизма (до 48 %) зафиксировано на складах с реализованной эргономической адаптацией [4].

Интеграция экзоскелетов в профессиональную деятельность позволяет значительно уменьшить физическую нагрузку и повысить производительность операций. Так, в практических испытаниях отмечено, что «пассивные плечевые экзоскелетные устройства показали снижение мышечной активности до 40 %» [5 с. 16]. Снижение мышечной активности сопровождается уменьшением воспринимаемой утомляемости и сокращением частоты микротравм, что подтверждает потенциал экзоскелетов как инструмента одновременно для повышения безопасности и операционной эффективности.

Разработка формализованной классификации экзоскелетов является необходимым условием для масштабируемого внедрения. Автор предлагает типологию, приведенную в таблице.

Классификация экзоскелетов

Уровень / тип экзосклада	Функциональные параметры	Ключевые показатели эффективности (KPI)
Экзосклад I уровня (минимальный)	Локальные зоны поддержки экзоскелетов Расширенные проходы (≥ 2,2 м) Зонирование маршрутов Стойки временного хранения экзоскелетов Анатомически адаптированные ручки	Рост производительности на 10–15 % Снижение микротравм до 20 % Уменьшение утомляемости персонала Снижение числа ошибок при комплектовании на 5–7 %

Уровень / тип экзосклада	Функциональные параметры	Ключевые показатели эффективности (KPI)
Экзосклад II уровня (интегрированный)	Централизованные зарядные станции Подключение экзоскелетов к WMS Интеграция датчиков усталости и бионагрузки «Умные зоны отдыха» с биометрическим мониторингом Модификация стеллажей под вертикальные усилия	Рост производительности до 25–30 % Снижение микротравм на 40–50 % Увеличение коэффициента точности сборки до 97–98 % Снижение числа дней нетрудоспособности на 25–30 %
Экзосклад III уровня (киберэкзо / экзоинтеллектуальный)	Интеграция с цифровым двойником склада ИИ-оптимизация маршрутов и задач Мониторинг позы и физиологических параметров в режиме реального времени Роботы-партнеры и киберфизическая синхронизация Предиктивная аналитика усталости Соответствие ISO 11228-1 и EN ISO 9241	Рост производительности на 35–40 % Снижение микротравм до 60–72 % Сокращение текучести персонала на 20–25 % Сокращение времени выполнения повторяющихся задач на 15–20 % Энергопотребление < 0,14кВт·ч/смену на экзоскелет

Источник: разработка автора.

Интеграция экзоскелетов в логистическую систему требует предварительной симуляционной проверки гипотез оптимизации, что особенно актуально на этапе проектирования. Решение логистических задач складского комплекса методом имитационного моделирования позволяет заранее оценить эффективность нововведений, выявить узкие места в процессах и определить оптимальные сценарии функционирования логистической системы. «С помощью моделирования можно оптимизировать маршруты и процессы, чтобы создать эффективно работающий склад, а также повысить его KPI. При использовании имитационного моделирования в цифровую модель склада добавляются реальные данные о логистическом объекте, такие как количество заказов, которые необходимо подготовить, или приход и отгрузка продукции (для прогнозирования рабочих процессов). Симулятор склада можно использовать для разработки решения, которое наилучшим образом соответствует предполагаемым потребностям» [6, с. 174]. Такой подход дает возможность количественно спрогнозировать потенциальные преимущества экзорезформирования, снизить инвестиционные риски и избежать неэффективных капиталовложений в неподходящие технологические решения.

Автоматизация обеспечивает значительные долговременные выигрыши в производительности, но обычно требует высоких капитальных вложений и длительного периода окупаемости. В этом контексте экзоскелетные технологии представляют собой менее капиталоемкую альтернативу для быстрого улучшения условий труда и снижения рисков. В обзорной части отчета отмечено, что внедрение ряда передовых технологий «позволяет сократить число травм, связанных с MSD, до 58 %» [5]. Это делает экзоскелеты привлекательным промежуточным решением при поэтапной модернизации складских систем в гибридных сценариях автоматизации.

Особое внимание в проектировании экзоскладов следует уделять типу применяемых экзоскелетов. Согласно систематизации, представленной в [4], в складской среде наиболее эффективны:

- пассивные поясничные — снижают нагрузку на пояснично-крестцовый отдел при поднятии тяжестей до 40 кг;

- активные плечевые — оптимальны для операций комплектования на высоте более 1,7 м;
- гибридные системы — интегрируют поддержку верхних и нижних конечностей, снижая совокупную мышечную нагрузку на 55–62 %.

Согласно исследованию, проведенному в рамках пилотного проекта в Республике Корея (2023), при использовании гибридных экзоскелетов производительность оператора возросла в среднем на 38 %, при этом частота микротравм сокращалась на 72 % [7].

Склады, адаптированные к экзоскелетным технологиям, могут использоваться как прототипы для киберфизических производственных систем (CPPS). В этих условиях экзосклад выступает в роли платформенного ядра, обеспечивая обратную биологическую связь между человеком и цифровой системой управления. Это открывает перспективу создания экзоскладов на базе логистических хабов.

В условиях высокой интенсивности логистических операций и возрастающей плотности задач вопросы надежности экзоскладов выходят на первый план. «В общем случае надежность — свойство объекта (системы) сохранять способность выполнять заданные функции» [8, с. 412]. Рассматривая экзосклад как внутреннюю логистическую систему предприятия, уровень надежности такой системы «следует связывать с резервами в виде запасов ресурсов (помимо точности, своевременности, безотказности, восстанавливаемости, минимизации затрат). Безотказность логистической системы — это ее свойство непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого установленного времени» [8, с. 413]. Для экзосклада надежность определяется не только техническим состоянием применяемого оборудования, но и качеством организации биомеханического взаимодействия. Важным становится синхронизированное распределение задач с учетом биологических ритмов и необходимости регламентированных восстановительных пауз. Оценка эффективности внедрения экзоскелетных технологий должна охватывать как прямые, так и косвенные показатели. К числу прямых можно отнести рост производительности (шт./ч), снижение количества дней, потерянных по причине микротравм, и уменьшение числа ошибок при комплектовании заказов. Косвенные эффекты включают снижение текучести персонала, рост коэффициента точности сборки и увеличение общего показателя OEE (Overall Equipment Effectiveness) логистического комплекса.

Эксперименты, проведенные в логистических и промышленных компаниях, показали, что внедрение экзоскелетов способствует заметному снижению утомляемости работников и росту производительности операций. В ряде пилотных проектов зафиксировано уменьшение времени на выполнение повторяющихся задач более чем на 10–15 %, а также снижение риска микротравм, связанных с монотонной нагрузкой. Практика применения экзоскелетов в складской среде подтверждает их потенциал как инструмента, одновременно повышающего эффективность и устойчивость логистических процессов [9].

Энергетическая эффективность экзоскладов также выходит на первый план. Современные активные экзоскелеты с питанием от аккумуляторов на литий-железо-фосфатной основе (LiFePO) обладают энергопотреблением не более 0,14 кВт·ч в смену. Это ниже энергетических затрат типичного складского ричтрака при эквивалентной нагрузке. В сочетании с системами рекуперации энергии при опускании тяжелых предметов экзосистемы потенциально становятся нейтральными по потреблению энергии при односменной эксплуатации.

Биомеханическая адаптация персонала остается важной составляющей внедрения экзоскелетов в складских процессах. В рамках этого концепта может быть предусмотрена специальная зона — «биомеханическая ячейка адаптации», где выполняются обучение, первичная калибровка и мониторинг физиологического состояния оператора. Исследования показывают, что многофазные тренинговые программы необходимы для того, чтобы новички

достигли уровня управления экзоскелетом, сопоставимого с уровнем экспертов. В перспективе концепция экзоскладов II и III уровня может расширяться за счет внедрения модулей предиктивной аналитики, которые накапливают данные о производительности и физиологическом состоянии сотрудников, позволяя динамически перераспределять задачи и снижать риск перегрузок [10].

Сравнительный анализ инвестиционной окупаемости между экзо- и автоматизированными складами показывает, что экзосклад требует на 36–41 % меньше капитальных вложений при аналогичных темпах роста производительности. Это особенно критично для стран с высоким уровнем затрат на автоматизацию (США, Япония), где сроки окупаемости автоматизированных решений достигают 8–10 лет, тогда как экзосклад демонстрирует 2,5–3,0 года даже при консервативной модели роста эффективности [4].

Экзосклады открывают возможности для создания новых профессий в логистике: экзологист, биокалибровщик, инструктор по эргономическому сопровождению, аналитик экзонагрузок. Это требует подготовки специализированных образовательных программ и сертификационных курсов, в том числе в рамках национальных стандартов производственной безопасности.

Интеграция экзоскелетов в склады сопряжена с необходимостью стандартизации. На момент 2024 г. отсутствует единый международный стандарт по проектированию складских пространств для операторов в экзоскелетах. Временным решением выступают адаптированные положения ISO 11228, EN ISO 20607, ISO 45001 и внутренних стандартов крупных логистических операторов (DHL, Maersk, SF Express). Разработка национального стандарта «Экзологистика. Общие требования к складу» представляется логически необходимым следующим этапом.

Таким образом, экзосклад как концепт представляет собой не только новую архитектурно-функциональную единицу логистики, но и эпистемологическую трансформацию представлений о человекоцентричной автоматизации. Вместо замещения человека машиной экзосклад направлен на его усиление, оптимизацию и сохранение ресурса. В условиях растущей конкуренции, дефицита квалифицированного персонала и потребности в гибкости складских систем, экзосклады формируют новый сегмент логистической инфраструктуры, сочетающий цифровую управляемость, биологическую адаптивность и экономическую целесообразность.

Показательно, что, как отмечено в [4], экзоскелеты не только снижают травмоопасность и повышают производительность, но и обеспечивают более равномерное распределение задач внутри коллектива. Именно в экзоскладе возможно создание киберфизического пространства, в котором человеческий фактор рассматривается не как уязвимость, а как управляемый ресурс, сопряженный с данными.

Список цитируемых источников:

1. Warehouse Industry Statistics: Market Size, Growth & Trends in 2024 // Forkify. — URL: <https://forkify.com/en-us/guides/warehouse-industry-statistics/> (дата обращения 20.06.2025).
2. Number of warehouses worldwide from 2014 to 2021, with a forecast to 2027 // Statista. — URL: <https://www.statista.com/statistics/1271245/warehouses-worldwide/> (дата обращения: 28.06.2025).
3. Бутор Л. В., Ковалев Б. О. Применение экзоскелетов в складской логистике // Организатор производства. — 2023. — Т. 31, № 3. — С. 29–38. — DOI 10.36622/VSTU.2023.12.86.003.
4. Warehousing Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type, By Ownership, By End Use, By Region, And Segment Forecasts, 2024 — 2030 // Grand View Research. — URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/warehousing-market-report> (date of access: 01.07.2025).

5. Reid P., Maikala R., DeBaylo P., Williams Ischer S. Emerging Technologies for the Prevention of Musculoskeletal Disorders / MSD Solutions Lab; SafetyTech Accelerator; National Safety Council. — Itasca, IL: National Safety Council, 2023. — 28 p. — URL: <https://www.nsc.org/getmedia/f0a9e191-eeb0-41cb-9d88-43f2dfee1d28/msd-emerging-tech-report.pdf> (date of access: 01.07.2025).

6. Бутор, Л. В. Решение логистических задач складского комплекса методом имитационного моделирования / Л. В. Бутор, А. В. Мироненко, Б. О. Ковалев // Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, г. Москва, 22 сентября 2023 года. — Санкт-Петербург: Печатный цех, 2023. — С. 170–175.

7. Warehouse Worker Injury and Fatigue Reduction: South Korean National Program Report. — Korea Occupational Safety and Health Agency, 2024. — URL: <https://www.kosha.or.kr/> (date of access: 01.07.2025).

8. Бутор, Л. В. Надежность транспортно-логистической системы в условиях цифровой трансформации / Л. В. Бутор // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования: сборник научных статей XVII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С. А. Пелиха, г. Минск, 20 апреля 2023 года. — Минск: Б. и., 2023. — С. 411–416.

9. Exoskeletons in the Warehouse: The \$2 Trillion Productivity Hack Wall Street Didn't See Coming // BTCC (Bitkeep Crypto Exchange). — 2025. — URL: <https://www.btcc.com/en-US/square/BitperfectEN/402816> (date of access: 01.07.2025).

10. Kuber, P. M. Training and Familiarization with Industrial Exoskeletons: A Review of Considerations, Protocols, and Approaches for Effective Implementation / P. M. Kuber, E. Rashedi // Biomimetics. — 2024. — Vol. 9, No. 9. — Art. 520. — DOI: 10.3390/biomimetics9090520.

УДК 378.1:37.014.543

ЭНДАУМЕНТ-ФОНДЫ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

ENDOWMENT FUNDS AS AN ADDITIONAL SOURCE OF FUNDING FOR EDUCATION

С. А. Касперович,

ректор УО «Брестский государственный технический университет», канд. экон. наук, доцент,
г. Брест, Республика Беларусь

М. В. Бойко,

аспирант кафедры управления и экономики высшей школы
ГУО «Республиканский институт высшей школы»,
г. Минск, Республика Беларусь

S. Kasperovich,

Rector of the Brest State Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Brest, Republic of Belarus

M. Voiko,

Postgraduate Student of the Department of Management and Economics of Higher Education
of the National Institute for Higher Education
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 01.09.2025.

Статья посвящена влиянию материального обеспечения вузов на качество высшего образования. Обращено внимание на важность поиска дополнительных источников финансирования для обеспечения качественного образования, в том числе в сравнении с зарубежным. Отмечена важность оснащения учебно-методической и материально-технической базы, создания благоприятных условий труда профессорско-преподавательскому составу, построения грамотной структуры менеджмента. На основе анализа мирового опыта предложено использование эндаумент-фондов как источника дополнительного финансирования.

The article is devoted to the influence of material provision of universities on the quality of higher education. Attention is drawn to the importance of finding additional sources of funding to ensure quality education, including in comparison with foreign ones. The importance of training, methodology and material equipment, creation of favorable working conditions for university teachers, construction of a competent management structure was noted. Based on the analysis of world experience, it is proposed to use endowment as a source of additional funding.

Ключевые слова: качество высшего образования, финансовое обеспечение, источники финансирования, условия труда, структура менеджмента, учебно-методическая и материально-техническая база, эндаумент-фонды.

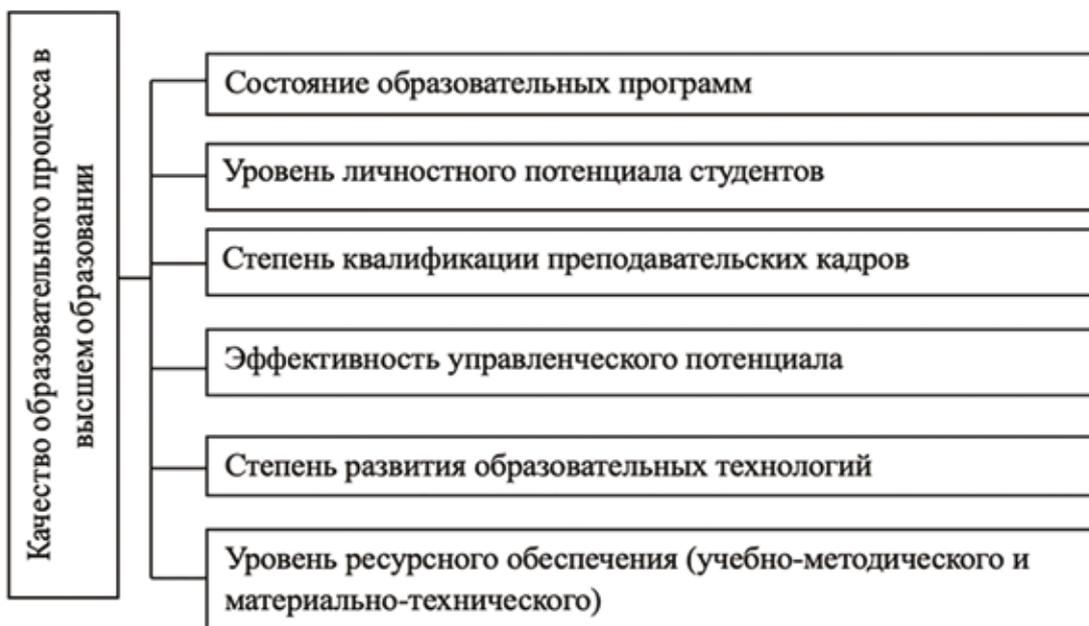
Keywords: the quality of higher education, financial support, sources of financing, working conditions, management structure, educational-methodical and material-technical base, endowment.

Введение. В современных условиях повышение качества высшего образования является главным приоритетом любого государства. Данная тенденция обусловлена прямой корреляцией между уровнем подготовки высококвалифицированных кадров и развитием различных отраслей экономики.

Среди мировых тенденций в системе высшего образования наблюдается стремление вузов повысить качество образования путем адаптации к меняющимся условиям экономики образовательного процесса в соответствии с потребностями рынка труда.

В Республике Беларусь вопрос качества является особо приоритетным, в том числе в системе высшего образования. Так, в рамках Года качества (2024 г.), а также пятилетки качества (2025–2029 гг.) вузами вырабатываются меры по повышению уровня образования, предоставляемого студентам и выпускникам, с учетом потребностей заказчиков кадров. Президентом Республики Беларусь А. Г. Лукашенко неоднократно акцентировано внимание на необходимости обеспечения качественного высшего образования, в том числе в сравнении с зарубежным [1].

Для достижения поставленных задач по организации высокого качества вузовского образования применяются образовательные стандарты, соблюдением которых контролируют Министерство образования Республики Беларусь и Департамент контроля качества образования. Следует отметить, что на качество высшего образования существенное влияние оказывают факторы, представленные на рисунке.



Структура модели качества высшего образования

Источник: разработка авторов.

Одним из ключевых инструментов, необходимых для соответствия установленным требованиям, является финансовое обеспечение вузов. Оно направлено на создание необходимых условий труда профессорско-преподавательскому составу, построение грамотной структуры менеджмента, оснащение учебно-методической и материально-технической базы.

Основная часть. Учреждения высшего образования выступают в роли работодателей для большого количества кадров, в том числе для профессорско-преподавательского состава, от квалификации которого зависит качество приобретаемых теоретических знаний и практических умений обучающихся. Для привлечения и удержания данных специалистов необходимо создание благоприятных условий труда и обеспечение достойного уровня заработной платы. В настоящее время материальное стимулирование сотрудников

достигается на основании планомерного поднятия оплаты труда, включающего премирование, а также получения финансовых грантов из различных фондов на проведение научно-исследовательских работ [2, с. 56]. Кроме того, вузами расходуются дополнительные средства, направленные на повышение компетенций имеющихся кадров, оплату дополнительного образования, различных курсов, семинаров, а также программ стажировок, включающих обмен опытом [2, с. 56].

Ежегодно в Республике Беларусь выделяется бюджетное финансирование для обеспечения образовательного процесса и научной деятельности высшей школы, в том числе на выплату заработной платы педагогическим составом вузов. Однако актуальной остается проблема недостаточности денежных средств для материального стимулирования и повышения мотивации квалифицированных специалистов.

Немаловажным фактором, влияющим на качество высшего образования, является материально-техническое обеспечение вуза, позволяющее применять современные образовательные технологии. На данном этапе развитая материально-техническая база состоит из научно-исследовательских лабораторий с современным комплексом научного практико-ориентированного оборудования, оснащение учебных помещений компьютерами, интерактивными досками, планшетами и другой электронной и мультимедийной техникой, необходимой для более эффективного усваивания студентами информации на учебных занятиях, внедрение образовательных платформ для возможности удаленного обучения, количество учебно-методической литературы в библиотечных фондах. Важнейшим приоритетом вузов является улучшение инфраструктуры, направленной на создание комфортных условий проживания в общежитиях, строительство новых учебных корпусов и ремонта имеющихся, функционирование и модернизацию физкультурно-оздоровительных комплексов, работу точек общественного питания и т. д.

Отсутствие современной технологической базы, физический и моральный износ оборудования, используемого для оттачивания практических навыков, необходимых в реальном секторе экономики, недостаточное внедрение новых программных средств и информационных технологий значительно снижают качество образовательного процесса [3, с. 114].

Важнейший инструмент повышения качества высшего образования — это построение грамотной структуры менеджмента в вузах. Так, наряду с традиционными административными подходами к осуществлению организационной работы и контролю за ходом ее выполнения немаловажное значение имеет выработка мероприятий по привлечению финансирования. Дополнительные ресурсы позволяют внедрять актуальные образовательные программы, курсы, обновлять техническое оборудование и учебные материалы, таким образом повышая степень качества предоставляемых услуг, в то же время стимулируя мотивацию сотрудников посредством премирования из фондов, сформированных в результате оказания этих услуг. Данные средства могут быть направлены вузом на самостоятельное проведение оценки качества, внедрение различных систем мониторинга и контроля за успеваемостью обучающихся, а также за уровнем квалификации педагогов, что способствует своевременной корректировке образовательного процесса.

Среди мировых тенденций привлечения дополнительных источников финансирования в сферу высшего образования одной из наиболее востребованных можно отметить практику использования университетских эндаумент-фондов. Текущий интерес вузов обусловлен рядом преимуществ, связанных с легальным привлечением денежных средств на систематической основе, прозрачностью расходования, возможностью планирования и развития различных проектов [4].

Классический принцип организации эндаумент-фонда заключается в неприкосновенности сформированного за счет пожертвований основного капитала и использование получаемых от него процентов на различные социальные нужды вуза [6].

Известно, что крупнейшие эндаумент-фонды принадлежат университетам, состоящим в американской ассоциации Лиги плюща. В число их выпускников входят богатейшие люди мира, жертвующие своим альма-матер многомиллионное состояние. Инструментом их мотивации служит формирование традиции помощи вузу на протяжении всей жизни студентов. Зачастую руководство выстраивает отношения со своими выпускниками таким образом, чтобы в дальнейшем университет вызывал у них приятные ностальгические чувства [7, с. 205]. Ассоциация выпускников также проводит активную работу по привлечению различного рода помощи. В некоторых вузах до сих пор хранятся бумажные картотеки с регулярно обновляющейся информацией о карьерных достижениях практически каждого выпускника [7, с. 205].

Оксфордскому университету принадлежит один из самых крупных эндаумент-фондов Великобритании, составляющий 4,15 млрд долл. США [9]. В этом университете практикуются методы психологической мотивации студентов. Каждый обучающийся обязательно проходит практику в кол-центре эндаумент-фонда, обзванивая выпускников с предложением внести пожертвования. По мнению администрации вуза, это помогает увеличить объем инвестиций, поскольку выпускники, которым звонят из университета, вспоминают свой опыт работы в этом кол-центре и им сложнее отказать звонящему [8, с. 181].

В Сингапуре для стимулирования притока финансирования, направленного на развитие вузов, введены налоговые льготы для меценатов. Таким образом, инвестиционный портфель вузовских эндаументов был сформирован достаточно успешно. Главной целью данных эндаумент-фондов является получение дохода путем накопления, а не заработка [10].

На данный момент в Республике Беларусь заинтересованы в создании университетских эндаумент-фондов и развитии культуры спонсорской помощи. 29 января 2021 г. Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко во время визита в Белорусский государственный университет отметил, что относится положительно к практике эндаумент-фондов и поручил провести соответствующий эксперимент на базе Гродненского государственного университета имени Янки Купалы [5].

Внедрение практики эндаумент-фондов отечественными вузами может способствовать улучшению финансового обеспечения, направленного на всестороннее развитие инфраструктуры, оплату текущих затрат, поднятие заработной платы, выплаты различных грантов для обучающихся, внедрение инновационных методов обучения, различных стажировок и прочей деятельности, направленной на повышение качества высшего образования, в том числе в сравнении с зарубежным.

Заключение. Во всем мире вузы, обладающие наибольшим финансовым обеспечением, имеют возможность предоставить студентам наиболее качественное образование. Это обусловлено тем, что дополнительные ресурсы способствуют соответствию стандартов качества, в основе которых находится построение грамотного менеджмента по распределению денежных средств, оснащение учебно-методической и материально-технической базы, создание необходимых условий труда профессорско-преподавательскому составу. Крупнейшие университеты мира используют эндаумент-фонды как эффективный инструмент финансового обеспечения. Внедрение данной практики может существенно способствовать всестороннему развитию вузов и поднятию качества высшего образования.

Список цитируемых источников:

1. Лукашенко ориентирует на обеспечение качества в высшем образовании, а не на очередные новации // БЕЛТА: [сайт]. — 2024. — URL: <https://belta.by/president/view/lukashenko-orientiruet-na-obespechenie-kachestva-v-vysshem-obrazovanii-a-ne-na-ocherednye-novatsii-615100-2024> (дата обращения: 10.07.2025).
2. Петров, А. М. Роль университетов в достижении устойчивого экономического роста / А. М. Петров // Дискуссия. — 2021. — № 2–3. — С. 49–59.
3. Вотинцев, А. В. Модернизация материально-технической базы высшего педагогического образования / Андрей Владимирович Вотинцев // Педагогическое образование в России. — 2022. — № 4. — С. 113–121.
4. Новоселова, М. А. Роль университетских эндаументов в финансировании инновационных проектов государственное-частного партнерства / М. А. Новоселова, Н. В. Кочерягина // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. — 2018. — Т. 18. — № 1. — С. 74–80.
5. Посещение Белорусского государственного университета // Пресс-служба Президента Республики Беларусь: [сайт]. — 2021. — URL: <https://president.gov.by/ru/events/poseshchenie-belorusskogo-gosudarstvennogo-universiteta> (дата обращения: 10.08.2025).
6. Университетские эндаументы расширяют географию // Forbes Education: [сайт]. — 2024. — URL: https://www.forbes.ru/education/519546-universitetskie-endaumenty-rassiraut-geografiu?utm_source=forbes&utm_campaign=lnews (дата обращения: 11.08.2025).
7. Хижняк, В. Д. Развитие эндаумент-фонда высшего учебного заведения / В. Д. Хижняк, О. В. Хижняк // *π-Economy*, Экономика и бизнес. — 2014. — № 1 (187). — С. 200–209.
8. Булыгина, М. В. Драйверы массового вовлечения участников в академический фандрайзинг / М. В. Булыгина, В. Л. Гойко, М. Г. Мягков, А. В. Ложникова, Ю. О. Мундриевская, Ю. К. Александрова, Е. С. Мищенко // Вестн. Том. гос. ун-та, Экономика. — 2023. — № 61. — С. 178–197.
9. The Oxford Endowment Fund // OU Endowment Management: [сайт]. — 2025. — URL: <https://www.ouem.co.uk/the-oxford-endowment-fund> (дата обращения: 11.08.2025).
10. Не только в америке: эндаументы набирают популярность в азиатских странах // Эндаумент-фонд «Филантроп»: [сайт]. — 2023. — URL: https://philfund.ru/press-centr/ne-tolko-v-amerike-endaumenty-nabirayut-populyarnost-v-aziatskih-stranah/?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com (дата обращения: 14.08.2025).

УДК 34:001.89(1-925.5)

ОСНОВЫ УКРЕПЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА ГОСУДАРСТВ СНГ: ФОРМИРОВАНИЕ ПРАВОВОГО СТАТУСА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

FOUNDATIONS OF STRENGTHENING THE TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY OF CIS STATES: FORMATION OF LEGAL STATUS OF YOUNG SCIENTISTS

А. Н. Гавриш,

заведующий отделом научно-правовых исследований ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»,
г. Минск, Республика Беларусь

В. В. Хомченко,

старший научный сотрудник отдела научно-правовых исследований ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»,
г. Минск, Республика Беларусь

В. С. Агиевич,

младший научный сотрудник отдела научно-правовых исследований ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы»,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Gavrish,

Head of the Department of Scientific and Legal Studies of SO "Belarusian Institute for Systems Analysis and Information Provision in the Scientific and Technical Sphere",
Minsk, Republic of Belarus

V. Homchenko,

Senior Researcher of the Department of Scientific and Legal Studies of SO "Belarusian Institute of Systems Analysis and Information Supply in the Scientific and Technical Sphere",
Minsk, Republic of Belarus

V. Agievich,

Junior Researcher of the Department of Scientific and Legal Studies of SO "Belarusian Institute for Systems Analysis and Information Supply in the Scientific and Technical Sphere",
Minsk, Republic of Belarus

Статья посвящена проблеме правового регулирования статуса молодых ученых в контексте укрепления технологического суверенитета государств СНГ. Анализируется отсутствие единых критериев определения «молодой ученый» в национальных законодательствах, что снижает эффективность поддержки научных кадров. Проведен сравнительный анализ законодательств стран СНГ, включая Модельный закон «О научной и научно-технической деятельности», устанавливающий базовые параметры статуса и минимальные стандарты поддержки. Предлагаются меры по совершенствованию законодательства, включая закрепление статуса, расширение финансовой и инфраструктурной поддержки, развитие научной мобильности. Подчеркивается ключевая роль молодых ученых в обеспечении технологического суверенитета и инновационного развития стран Содружества.

This article examines the problem of legal regulation of young scientists' status within the framework of strengthening technological sovereignty in the CIS. It analyzes the absence of uniform criteria for defining "young scientist" in national legislations, which undermines the effectiveness of research personnel support. A comparative analysis of CIS countries' legislation is conducted, including the Model Law "On Scientific and Scientific-Technical

Activities”, which establishes core status parameters and minimum support standards. The study proposes legislative improvements, such as formalizing the status of young scientists, expanding financial and infrastructural support mechanisms, and enhancing scientific mobility. The article emphasizes the pivotal role of young scientists in ensuring technological sovereignty and innovative development across the CIS.

Ключевые слова: технологический суверенитет, молодые ученые, правовой статус, Содружество Независимых Государств, Модельный закон, государственная научно-техническая политика, законодательство, научные кадры, поддержка науки, инновации.

Keywords: technological sovereignty, young scientists, legal status, Commonwealth of Independent States, Model Law, State Science and Technology Policy, legislation, scientific personnel, support for science, innovation.

Введение. В условиях трансформации международных отношений и ужесточения технологических ограничений проблема обеспечения технологического суверенитета приобретает стратегическое значение для государств — участников Содружества Независимых Государств (СНГ). Ученые играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития экономики и социальной сферы страны. Молодые ученые выступают ключевым катализатором инновационного развития и гарантом сохранения научного потенциала государства, что подтверждается вниманием к данной категории на высшем уровне, в частности, в Республике Беларусь [1].

Как отмечают А. Н. Гавриш и А. А. Михневич, достижение технологического суверенитета требует модернизации научно-производственного комплекса, обеспечивающей воспроизводство критически важной продукции на современном технологическом уровне [2, с. 35]. В данном контексте правовое регулирование статуса молодых ученых как важных субъектов научно-технологического развития влияет на успешность реализации государственных стратегий в сфере научно-технической безопасности.

Однако актуальность настоящего исследования обусловлена недостаточной нормативной определенностью правового статуса молодых ученых в законодательстве государств — участников СНГ. Как свидетельствуют исследования, отсутствие единых критериев отнесения к категории «молодой ученый» порождает правовую неопределенность, ограничивает доступ к мерам поддержки и снижает эффективность правового регулирования в сфере научной деятельности.

Проблема правовой регламентации статуса молодых ученых активно исследуется в научной литературе, а также активно обсуждается на уровне законодательных инициатив.

Как отмечает А. Г. Асадов, в Российской Федерации отсутствует единый подход к определению понятия «молодой ученый», что приводит к правовой неопределенности из-за множественности возрастных критериев в подзаконных актах [3, с. 47–61]. О. С. Иванченко подчеркивает парадокс: несмотря на стратегическую значимость молодых ученых для научно-технологического развития России, их статус не закреплён на уровне федерального закона, а предлагаемые законопроекты не устраняют системных противоречий [4, с. 74–85]. Н. С. Волкова, Н. В. Путило и Э. Аксу исследуют эволюцию терминов, связанных с научными кадрами («молодой ученый», «молодой исследователь» и др.), а также сравнивают меры их поддержки в России и зарубежных странах [5, с. 118–127]. Их анализ показывает, что различия в терминологии приводят к несогласованности правовых норм и затрудняют формирование единой научной политики. А. А. Васильев и Ю. В. Печатнова обращают внимание на более фундаментальную проблему — отсутствие четкого определения понятий «ученый» и «научный работник» как в российском, так и в международном правовом поле [6, с. 523–540]. Авторы критикуют доктринальные подходы к регулированию научной деятельности,

указывая на необходимость более строгой юридической формализации статуса ученых для повышения эффективности государственной поддержки науки.

Аналогичные проблемы наблюдаются и в других странах СНГ. Н. С. Анцух указывает на отсутствие правового определения «молодой ученый» в белорусском законодательстве и предлагает ввести четкие критерии, включая возраст и уровень квалификации (начиная с магистрантов) [7]. М. В. Василевич также акцентирует внимание на необходимости законодательного закрепления четкого возрастного критерия для граждан, профессионально занимающихся научной деятельностью, как основы для эффективной государственной поддержки [8].

В Казахстане, как отмечает А. Н. Тесленко, отсутствует единое определение «молодого ученого», а возрастные критерии различаются в зависимости от программ поддержки. Подчеркивается важность установления четких и единых возрастных границ в сочетании с квалификационными требованиями как условия эффективной научной политики [9, с. 16–20].

Таким образом, общей проблемой государств СНГ является отсутствие единого подхода к определению и правовому закреплению статуса молодого ученого, что затрудняет реализацию их потенциала для укрепления технологического суверенитета. Данное исследование направлено на анализ этой проблемы и выработку предложений по формированию эффективного правового статуса молодых ученых в пространстве СНГ.

Основная часть. Правовые, организационные и финансовые основы научной и научно-технической деятельности в рамках СНГ определяются Модельным законом «О научной и научно-технической деятельности», новая редакция которого принята постановлением Межпарламентской Ассамблеи государств — участников СНГ от 22 ноября 2024 г. № 57-22 (Модельный закон). Его нормы направлены на обеспечение эффективного развития науки и усиление межгосударственного сотрудничества.

Согласно статье 1 Модельного закона, ученый определяется как физическое лицо (гражданин государства, иностранный гражданин или лицо без гражданства), имеющее ученую степень и (или) научное звание или прилагающее очевидные усилия к их получению, осуществляющее профессиональную научную или научно-техническую деятельность в целях выполнения научных исследований и опытно-экспериментальных разработок, получившее признанные научным сообществом научные и научно-технические результаты в определенной области знаний.

Привлечение молодежи в научную сферу должно осуществляться государствами — участниками СНГ в целях обеспечения устойчивого долгосрочного развития науки, преемственности научных кадров и непрерывного функционирования отраслей научного знания. Для достижения указанных целей государства — участники СНГ разрабатывают и реализуют комплекс соответствующих мер. Одновременно предусматривается поддержка научных объединений молодых ученых, действующих на базе научных организаций, образовательных учреждений, а также в производственном секторе и иных отраслях (статья 6 Модельного закона).

Согласно пункту 2 статьи 7 Модельного закона критерии отнесения лиц к категории «молодой ученый» определяются законодательством государств — участников СНГ. В качестве критериев могут выступать возраст, наличие ученой степени и (или) ученого звания, научных достижений, публикаций, основное место работы и другие критерии. И только если иное не предусмотрено законодательством государств — участников СНГ, на основании пункта 3 статьи 7 Модельного закона молодыми учеными признаются физические лица, соответствующие следующим критериям:

– возраст до 39 лет включительно для кандидатов наук, аспирантов, магистрантов, докторантов, докторов философии (PhD) и докторов по профилю, имеющих научные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях;

– возраст до 45 лет включительно для докторов наук.

Государства — участники СНГ разрабатывают меры поддержки молодых ученых, способствуют их научному и личностному развитию, обеспечивают гарантии на уровне иных субъектов научной деятельности.

Важнейшим элементом государственной научно-технической политики в государствах — участниках СНГ признается комплексная социальная поддержка ученых, включая материальные, социальные и профессиональные гарантии (статья 11 Модельного закона). Таким образом, Модельный закон устанавливает минимальные стандарты, допускающие расширение гарантий на национальном уровне.

Как видно, данная система мер, закрепленная в Модельном законе [10], предлагает многоуровневый механизм стимулирования научной деятельности, сочетающий материальную поддержку с созданием условий для профессионального роста.

Сравнительно-правовой анализ национальных законодательств государств — участников СНГ выявил различные подходы к определению статуса молодого ученого, причем в некоторых странах определение возраста молодого ученого происходит не в рамках законодательства о науке, а в рамках законодательства о молодежи.

Так, в Азербайджане Закон от 30 декабря 2002 г. № 418-ПQ «О молодежной политике» устанавливает возрастной критерий — до 35 лет для молодого ученого/исследователя [11].

Закон Армении от 18 декабря 2013 г. № ЗР-175 «О научной и научно-технической деятельности» относит к молодым ученым лиц до 35 лет, имеющих ученую степень или ведущих активную научно-исследовательскую деятельность. Для молодых ученых предусмотрены гранты, стипендии и льготные условия участия в научных программах [12].

Закон Казахстана от 6 января 2024 г. № 1-VIII ЗРК «О науке и технологической политике» не дает определения «молодого ученого», но предусматривает меры социальной защиты для ученых до 40 лет включительно, работающих в аккредитованных научных организациях и имеющих стаж не менее 3 лет. Предусмотрены также государственные стипендии и гранты для этой возрастной группы ученых [13].

В Кыргызстане Закон от 15 июля 2022 г. № 95 «О науке» определяет молодых ученых как граждан до 40 лет, имеющих научные публикации или патенты [14]. Закон от 4 августа 2023 г. № 157 «О молодежи» устанавливает комплексную систему поддержки, включающую финансовое стимулирование (гранты, стипендии), образовательные программы (стажировки за рубежом), инфраструктурные механизмы (внедрение разработок, трудоустройство), институциональные формы (координационные платформы) [15].

Кодекс Молдовы о науке и инновациях от 15 июля 2004 г. № 259-XV [16] не содержит правового определения молодого ученого. В государственных программах поддержки (гранты, стипендии) молодыми учеными, как правило, признаются лица до 35 лет, имеющие научные публикации или защитившие диссертацию в последние 5 лет. Так, в Методологии финансирования проектов в областях исследований и инноваций, утвержденной постановлением Правительства Молдовы от 1 августа 2019 г. № 382, возраст исследователей учитывается: до 35 лет («в возрасте младше 35 лет в команде») и до 40 лет («руководитель группы молодых ученых — исследователь в возрасте до 40 лет включительно, имеющий ученую степень доктора наук») [17].

В Российской Федерации Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [18] также не содержит определения

понятия «молодого ученого». Критерии (преимущественно возрастные) отнесения ученых к «молодым» устанавливаются в различных правовых актах. Основные классифицирующие признаки:

- возраст: как правило, до 35 лет для кандидатов наук и до 40 лет для докторов наук (например, Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2015 г. № 312 [19], постановление Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1050 [20]);
- наличие ученой степени;
- научный стаж (не менее 5 лет для жилищных программ).

Правовыми актами Правительства также устанавливаются критерии для стипендий молодым ученым (например, постановление Правительства Российской Федерации от 19 марта 2020 г. № 300 [21]) и статистического учета (например, постановление Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2025 г. № 571 [22], где установлен показатель «молодой ученый» до 39 лет).

Закон Таджикистана от 18 марта 2015 г. № 1197 «О научной деятельности и государственной научно-технической политике» не закрепляет правовой статус молодых ученых, однако устанавливает этическую норму содействия их научному росту [23]. Косвенное признание статуса молодых ученых проявляется через Премию имени Исмоили Сомони для молодых ученых, присуждаемую гражданам до 35 лет с ученой степенью и значимыми научными или техническими достижениями [24]. Закон от 23 декабря 2021 г. № 1830 «О молодежи и государственной молодежной политике» предусматривает создание советов молодых ученых в научных и образовательных учреждениях высшего профессионального образования, формируя институциональную поддержку для этой возрастной группы [25].

В Туркменистане Закон от 1 сентября 2022 г. № 505-VI «О государственной молодежной политике» [26] определяет целевую группу «ученая молодежь» (граждане 14–35 лет, профессионально занимающиеся научной деятельностью), но не устанавливает конкретного возрастного порога для статуса ученого. В большинстве программ поддержки применяется критерий до 35 лет. Государственная политика активно направлена на поддержку молодых ученых, стимулирование талантливой молодежи к приоритетным и фундаментальным исследованиям в области науки, образования и новых технологий [27].

Закон Узбекистана от 29 октября 2019 г. № ЗРУ-576 «О науке и научной деятельности» [28] предусматривает вовлечение молодежи в науку через государственные программы, выявление талантов, создание специализированных структур, практико-ориентированное обучение, конкурсы и стажировки за рубежом. В Узбекистане молодыми учеными считаются исследователи в возрасте до 35 лет. Это возрастное ограничение часто используется в различных программах и конкурсах, направленных на поддержку и развитие научной молодежи. Например, в рамках Совета молодых ученых и научного творчества талантливой молодежи в Бухарском государственном университете к молодым ученым относят исследователей в возрасте до 35 лет, а также молодых специалистов, докторантов и независимых исследователей [29].

В Республике Беларусь функционирует комплексная система государственной поддержки молодых ученых, включающая механизмы стимулирования и привлечения в научную сферу талантливой молодежи. Она дифференцируется на материальные и нематериальные компоненты. К последним относятся: возможность участия в национальных и международных научных форумах, реализация исследовательского потенциала через государственные программы, образовательные преференции при поступлении в учреждения высшего образования, обеспечение проживания в общежитиях, право выбора первого рабочего места, назначение стипендий Президента.

Ключевым документом, заложившим основу для стимулирования молодых исследователей, является Указ Президента Республики Беларусь от 11 августа 2005 г. № 367 «О совершенствовании стимулирования творческого труда молодых ученых», установивший механизм назначения президентских стипендий талантливым ученым. Этот правовой акт не только обозначил возрастные критерии (до 30 лет для ученых без степени, до 35 — для кандидатов наук и до 45 — для докторов наук), но и создал прецедент целевой государственной поддержки научных кадров. Указом учреждено 100 стипендий Президента Республики Беларусь талантливым молодым ученым, работающим в организациях, выполняющих научные исследования и разработки в области естественных, технических, социальных и гуманитарных наук.

Вместе с тем анализ законодательных актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности показал, что в них, также как и в законодательстве других стран СНГ, не содержится конкретного правового определения термина «молодой ученый».

Признавая, что объективные критерии отнесения к категории молодых ученых должны включать не только верхний возрастной порог, но и уровень научной квалификации, представляется целесообразным в преддверии III Съезда ученых Республики Беларусь инициировать включение в проект его итоговой резолюции предложения о назревшей необходимости закрепления в Законе Республики Беларусь от 21 октября 1996 г. № 708-ХІІІ «О научной деятельности» определения термина «молодой ученый», при этом предусмотреть, что молодой ученый — это научный работник, соответствующий критериям:

- возраст до 30 лет включительно — для работников без степени, магистрантов, аспирантов;
- возраст до 35 лет включительно — для кандидатов наук;
- возраст до 45 лет включительно — для докторов наук.

Успешное осуществление научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе через укрепление статуса молодого ученого, зависит также от мотивации, которая является движущей силой любого активного действия. Формирование и развитие научного потенциала стран СНГ должно быть среди прочего обусловлено соответствующей системой мер, связанных со стимулированием мотивации молодых ученых.

Заключение. Обеспечение технологического суверенитета государств — участников СНГ зависит от решения ключевой задачи: сохранения и развития научного потенциала, что объективно требует создания привлекательных правовых и социально-экономических условий для исследовательской деятельности, особенно в отношении молодых ученых.

Актуальность данного вопроса подтверждается результатами проведенного сравнительно-правового анализа национального законодательства государств — участников СНГ в контексте положений Модельного закона, который позволил выявить:

- отсутствие единого подхода в правовом регулировании статуса молодого ученого, прежде всего в возрастных критериях, что существенно снижает его эффективность в условиях современных геополитических и технологических вызовов;
- стратегическую ориентирующую функцию Модельного закона, устанавливающего базовые параметры статуса и принципы социальной поддержки молодых, унифицированные дефиниции (статьи 1, 7), закрепляющего минимальные стандарты социальной поддержки (статья 11) и создающего правовые предпосылки для взаимного признания статуса молодых ученых в пространстве Содружества.

Первоочередными направлениями совершенствования правового регулирования на национальном уровне государств СНГ видится:

- законодательное закрепление единого определения «молодой ученый» с дифференциацией критериев (возраст, квалификация) в соответствии с духом Модельного закона;

– развитие финансовых механизмов, включая создание национальных фондов поддержки молодых ученых (по аналогии с российским Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, ключевая цель которого — финансовая поддержка молодых ученых и малых предприятий, которые занимаются научными разработками с высоким потенциалом коммерциализации) [30];

– формирование инфраструктуры научной мобильности и кооперации с гарантией доступа к уникальным ресурсам стран СНГ;

– внедрение системы мониторинга на основе единых индикаторов (кадровая стабильность, коммерциализация разработок) с использованием цифровых платформ аудита;

– законодательное обеспечение социальных гарантий (конкурентная оплата труда, жилищные программы, гибкие формы занятости) и карьерных траекторий.

Таким образом, формирование устойчивого правового статуса молодых ученых, подкрепленного эффективными мерами государственной поддержки, является стратегической задачей государств — участников СНГ для обеспечения их технологического суверенитета и устойчивого развития.

Список цитируемых источников:

1. Приветствие участникам конгресса молодых ученых Беларуси и России // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь: [сайт]. — 2025. — URL: <https://president.gov.by/ru/events/privetstvie-uchastnikam-kongressa-molodyh-uchenyh-belarusi-i-rossii> (дата обращения: 12.05.2025).

2. Гавриш, А. Н. Правовые аспекты технологического суверенитета: опыт Российской Федерации / А. Н. Гавриш, А. А. Михневич // Право.by. — 2024. — № 5 (91). — С. 33–41.

3. Асадов, А. Г. Особенности правового статуса молодого ученого в Российской Федерации / А. Г. Асадов // Труды по интеллектуальной собственности. — 2024. — Т. 49, № 2. — С. 47–61. — DOI: 10.17323/tis.2024.21712.

4. Иванченко, О. С. Статус молодого ученого: между государственным приоритетом и неопределенностью / О. С. Иванченко // Управление наукой: теория и практика. — 2023. — Т. 5, № 1. — С. 74–85. — DOI: 10.19181/sntp.2023.5.1.5. — EDN: ITAAXW.

5. Волкова, Н. С. О правовом положении молодых ученых и начинающих исследователей: российский и зарубежный опыт / Н. С. Волкова, Н. В. Путило, Э. Аксу // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. — 2022. — Т. 18, № 6. — С. 118–127. — DOI: 10.12737/jflcl.2022.081.

6. Васильев, А. А. Правовое положение ученого в России и за рубежом / А. А. Васильев, Ю. В. Печатнова // Управление наукой и наукометрия. — 2021. — Т. 16, № 4. — С. 523–540. — DOI: 10.33873/2686-6706.2021.16-4.523-540.

7. Новый председатель Совета молодых ученых о статусе молодого ученого в научном сообществе // Газета Белорусского государственного университета: [сайт]. — 2018. — URL: <http://www.gazeta.bsu.by/2018/01/novyyj-predsedatel-soveta-molodyx-uchenyx-o-ctatuse-molodogo-uchenogo-v-nauchnom-soobshhestve/> (дата обращения 14.05.2025).

8. Василевич, М. В. Нужно официально определить статус молодого ученого / М. В. Василевич // Belarus.ru: [сайт]. — 2023. — 15 марта. — URL: <https://belrus.ru/info/vasilevich-nuzhno-oficialno-opredelit-status-molodogo-uchenogo/> (дата обращения: 14.05.2025).

9. Тесленко, А. Н. Молодой ученый в Казахстане: особенности социально-профессионального статуса / А. Н. Тесленко // Гаудеамус. — 2017. — Т. 16, № 1. — С. 16–20. — DOI: 10.20310/1810-231X-2017-16-1-16-20.

10. О Модельном законе «О научной и научно-технической деятельности»: постановление Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ от 22 ноября 2024 г. № 57-22 // Информационный бюллетень Межпарламентской Ассамблеи СНГ. — 2025. — № 1(81), ч. 2. — С. 374–392. —

ISSN 0869-8287. — URL: https://iacis.ru/deyatelnost/izdatelskaya_deyatelnost/informatcionnij_byulleten (дата обращения: 14.05.2025).

11. О молодежной политике: Закон Азербайджанской Респ., 9 апреля 2002 г., № 297-IIQ // База данных. Законодательство стран СНГ. — URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=2578 (дата обращения: 14.05.2025).

12. О научной и научно-технической деятельности: Закон Респ. Армения, 26 дек. 2000 г., № ЗР-119 // База данных. Законодательство стран СНГ. — URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=29386 (дата обращения: 14.05.2025).

13. О науке и технологической политике: Закон Республики Казахстан от 1 июля 2024 г. № 103-VIII ЗРК (с изм. и доп. по состоянию на 12.07.2025) // Информационно-правовая система Республики Казахстан «Adilet»: [сайт]. — URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2400000103> (дата обращения: 14.05.2025).

14. О науке: Закон Кыргызской Респ., 8 авг. 2023 г., № 170 // официальный сайт Министерства юстиции Кыргызской Республики: [сайт]. — URL: <https://cbd.minjust.gov.kg/4-3415/edition/1271859/ru> (дата обращения: 14.05.2025).

15. О молодежи: Закон Кыргызской Респ., 4 авг. 2023 г., № 157 // База данных. Законодательство стран СНГ. — URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=152637 (дата обращения: 14.05.2025).

16. Кодекс Республики Молдова о науке и инновациях // База данных. Законодательство стран СНГ. — URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=7758 (дата обращения: 14.05.2025).

17. Об утверждении Методологии финансирования проектов в областях исследований и инноваций: постановление Правит. Респ. Молдова, 1 авг. 2019 г. № 382 // Министерство юстиции Респ. Молдова Государственный реестр правовых актов. — URL: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=128339&lang=ru (дата обращения: 14.05.2025).

18. О науке и государственной научно-технической политике: Федер. закон Рос. Федерации, 23 авг. 1996 г., № 127-ФЗ: в ред. Федер. закона Рос. Федерации от 08.08.2024 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр». — М., 2025.

19. Об утверждении Положения о премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых: Указ Президента Рос. Федерации, 18 июня 2015 г., № 31: в ред. Указа Президента Рос. Федерации от 16.05.2022 г. // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр». — М., 2025.

20. О реализации отдельных мероприятий государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации»: постановление Правит. Рос. Федерации, 17 дек. 2010 г., № 1050: в ред. постановления Правит. РФ от 07.11.2024 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр». — М., 2025.

21. О персональных стипендиях имени Ж. И. Алферова для молодых ученых в области физики и нанотехнологий: постановление Правит. Рос. Федерации, 19 март. 2020 г., № 300: в ред. постановления Правит. РФ от 18.02.2025 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр». — М., 2025.

22. Об утверждении Правил определения показателей эффективности мер и инструментов государственной политики в области научно-технологического развития Российской Федерации: постановление Правит. Рос. Федерации, 28 апр. 2025 г., № 571 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр». — М., 2025.

23. О научной деятельности и государственной научно-технической политике: Закон Респ. Таджикистан, от 18 марта 2015 г., № 1197 // Информационный правовой интернет-портал Респ. Таджикистан. — URL: http://portali-huquqi.tj/publicadliya/view_qonunhoview.php?showdetail=&asosi_id=17246 (дата обращения: 14.05.2025).

24. О Положении Премии имени Исмоила Сомони для молодых ученых, добившихся значительных достижений в области науки и техники: постановление Правит. Респ. Таджикистан, 29 мая 2023 г. № 207 // Информационный правовой интернет-портал Респ. Таджикистан. — URL: http://www.portali-huquqi.tj/publicadliya/view_qonunhoview.php?showdetail=&asosi_id=27469 (дата обращения: 14.05.2025).

25. О молодежи и государственной молодежной политике: Закон Республики Таджикистан от 23 декабря 2021 г. № 1830 // Информационный правовой интернет-портал Республики Таджикистан. — URL: http://portali-huquqi.tj/publicadliya/view_qonunhoview.php?showdetail=&asosi_id=25472 (дата обращения: 14.05.2025).

26. О государственной молодежной политике: Закон Туркменистана, 1 сент. 2022 г., № 505-VI // База данных. Законодательство стран СНГ. — URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=149065 (дата обращения: 14.05.2025).

27. В Туркменистане подведены итоги конкурса научных работ среди молодежи. — URL: <https://turkmenportal.com/blog/91927/v-turkmenistane-podvedeny-itogi-konkursa-nauchnyh-rabot-sredi-molodezhi/> (дата обращения: 19.06.2025).

28. О науке и научной деятельности: Закон Респ. Узбекистан, 29 окт. 2019 г., № ЗРУ-576 // База данных. Законодательство стран СНГ. — URL: https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=120136 (дата обращения: 14.05.2025).

29. О деятельности Школы молодых ученых [Электронный ресурс] // Официальный сайт Бухарского государственного университета (Республика Узбекистан). — URL: <https://buxdu.uz/ru/36-nauchnaja-dejatelnost/160/160-shkola-molodix-uchenix/> (дата обращения: 27.05.2025).

30. Фонд содействия инновациям: официальный сайт / Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Российская Федерация): [сайт]. — URL: <https://fasie.ru> (дата обращения: 15.05.2025).

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 5 января 2023 г. № 2 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, непечатанные 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 kizeyeva@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 заключившие 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.JPEG 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, CHCl_3); 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 (£ , \pm , $'$, 1 , ¥ , $^\circ$, $^\circ$, I 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 единиц 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 редколлекцией. 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, предоставленные 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 оставаться 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 штата 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

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА



РНТБ предлагает воспользоваться возможностями сервиса MyLOFT и насладиться удобством доступа к современным электронным ресурсам!



Установка
приложения MyLOFT

Начните пользоваться сервисом прямо сейчас: самостоятельно пройдите регистрацию и дождитесь, когда сотрудники РНТБ подтвердят ваш аккаунт.

**Для регистрации необходимо
быть читателем РНТБ!**

ISSN 2075-7204



9 772075 720008