

ISSN 2075-7204

НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

№ 4 (67) 2023

NEWS OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES

**ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ
НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

BASES FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF THE SYSTEM OF TRAINING SCIENTIFIC
WORKERS OF THE HIGHER QUALIFICATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

**ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ И СФЕР
ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА И ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА
В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

PROSPECTS OF DIGITALIZATION OF CERTAIN INDUSTRIES AND SPHERES
OF THE ECONOMY OF UZBEKISTAN AND THE EURASIAN ECONOMIC UNION
IN THE CONTEXT OF GLOBAL COMPETITIVENESS

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СФЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
DIGITAL TRANSFORMATION OF PUBLIC ADMINISTRATION SPHERE**





БЕСПЛАТФОРМЕННАЯ ИНЕРЦИАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА СРЕДНЕГО КЛАССА ТОЧНОСТИ БИНС-7

Предназначена для непрерывного автоматического определения параметров ориентации (истинного курса, углов крена и тангажа) и вычисления навигационных параметров (широты, долготы, высоты, скорости) объекта.

В конструкции используются волоконно-оптические гироскопы среднего класса точности, а также высокоточные кремниевые акселерометры.

Применяется для оснащения подвижных наземных и воздушных объектов.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Среднеквадратическая погрешность (СКП):	
Определения углов ориентации:	
угол курса, град.	0,6*cos (широта)
углы крена и тангажа, не более, град.	1
Определения изменения углов:	
угла курса, не более, град.	1
углов крена и тангажа, не более, град.	1
Определения координат:	
высоты при комплексировании с СНС, не более, м	15
при комплексировании с одомером, не более, % от пройденного пути	2
в автономном режиме, не более, км за час движения	10
Диапазон определения угла курса, град.	0-360
Диапазон определения угла крена, град.	± 180
Диапазон определения угла тангажа, град.	± 90
Время готовности с момента включения, не более, мин	
при температуре окружающей среды выше 10 °С	5
при температуре окружающей среды ниже 10 °С	15
Частота выдачи навигационных данных, Гц	200
Время выставки методом гирокомпасирования, мин	-
Рабочий диапазон температур, °С	от -40 до +50
Тип интерфейса	CAN 2.0 А/В
Напряжение питания, В	12-30
Потребляемая мощность, Вт	< 30



Республика Беларусь, 2200114, г. Минск, а/я 260
Тел.: (+375 17) 336-37-02, 336-37-08, факс: (+375 17) 336-37-09,
e-mail: office@okbtsp.com

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.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ И РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ И РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

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

ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Павлова Наталья Фёдоровна
канд. биол. наук, главный редактор, директор ГУ «БелИСА»

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, профессор кафедры электронной техники и технологии УО «БГУИР»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Косовский Андрей Аркадьевич
канд. экон. наук, доцент

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 «БГТУ»

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

Тумилович Мирослав Викторович
д-р техн. наук, доцент, начальник управления подготовки научных кадров высшей квалификации УО «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

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

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

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

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

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

№ 4 (67) 2023 г.

Издается с декабря 2004 г.

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

Учредитель:

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

Издатель:

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

Адрес редакции:

пр. Победителей, 7,
220004, г. Минск
ГУ «БелИСА»
(журнал «Новости науки и технологий»)
Тел.: (+375 17) 203-41-23,
(+375 17) 306-09-46

E-mail: doroshuk@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 — 25,60 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. 12,09. Уч.-изд. л. 15,00. Гарнитура Minion. Подписано в печать 26.12.2023. Тираж 100 экз. Заказ № 24.

Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелИСА».

Лиц. в ЕРЛ 3820000018831 от 14.09.2018.

ВНОМЕРЕ:

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Основы оценки эффективности системы подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь

Н. Ф. Павлова, А. Г. Захаров, И. К. Мурзич

Bases for Assessing the Efficiency of the System of Training Scientific Workers of the Higher Qualification in the Republic of Belarus.....3

N. Pavlova, A. Zakharov, I. Murzich

Перспективы цифровизации отдельных отраслей и сфер экономики Узбекистана и Евразийского экономического союза в контексте глобальной конкурентоспособности

И. Л. Бутиков, З. А. Ашуров

Prospects of Digitalization of Certain Industries and Spheres of the Economy of Uzbekistan and the Eurasian Economic Union in the Context of Global Competitiveness13

I. Butikov, Z. Ashurov

Цифровая трансформация сферы государственного управления

Т. В. Соколинская, Д. И. Долганов

Digital Transformation of Public Administration Sphere24

T. Sokolinskaya, D. Dolganov

Развитие трансфера технологий в Республике Беларусь

Е. А. Гончаренок, А. Г. Рихтикова, О. В. Нилова, Ю. С. Савенко

Development of Technology Transfer in the Republic of Belarus.....35

E. Goncharenok, A. Rikhtikova, O. Nilova, Y. Savenko

Международное научно-техническое сотрудничество: теоретический и практический аспекты

Е. В. Бертош

International Scientific and Technical Cooperation: Theoretical and Practical Aspects44

E. Bertosh

Экспорт высокотехнологичной продукции: тенденции и направления развития

В. В. Кожар

Exports of High-Tech Products: Trends and Directions For The Development 48

U. Kozhar

Синергические эффекты при формировании экономики знаний

А. В. Данильченко, С. А. Харитонович

Synergistic Effects in the Formation of the Knowledge Economy..... 58

A. Danilchenko, S. Kharitonovich

Цифровые стратегические маркетинговые альянсы в различных секторах экономики: состояние и развитие

К. В. Якушенко, И. В. Устинович, К. И. Корнилова

Digital Strategic Marketing Alliances in Various Sectors of the Economy: State and Development69

K. Yakushenko, I. Ustsinovich, K. Kornilova

Влияние цифровых технологий на повышение качества жизни сельского населения Китая

Е Юйху

Impact of Digital Technologies on Improving the Quality of Life of the Rural Population in China..... 78

Ye Yuhu

Особенности построения и измерения параметров твист-рефлекторов

А. А. Калинин

Peculiarities of Construction and Measurement of Parameters of Twist Reflectors.....86

A. Kalinin

Влияние ультразвукового воздействия на устойчивость трибосопряжений к абразивно-механическому износу

Н. М. Чигринова, С. И. Ловыгин

The Effect of Ultrasonic Action on the Stability of Tribo-Stresses to Abrasive-Mechanical Wear.....91

N. Chigrinova, S. Lovygin

ИТОГИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО КОНКУРСА СТАРТАП-ПРОЕКТОВ «BELARUS ICT STARTUP AWARD 2023»

Итоги республиканского конкурса стартап-проектов «Belarus ICT Startup Award 2023» 100

О. В. Хвостова, Ю. С. Лободенко

НА ЗАМЕТКУ

Правила для авторов..... 103

УДК 378.048.2

ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

BASES FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF THE SYSTEM OF TRAINING SCIENTIFIC WORKERS OF THE HIGHER QUALIFICATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Н. Ф. Павлова,

директор ГУ «БелИСА», канд. биол. наук,
г. Минск, Республика Беларусь

А. Г. Захаров,

заведующий отделом научно-методического обеспечения прогнозирования потребности научных работников высшей квалификации ГУ «БелИСА», канд. физ.-мат. наук, профессор,
г. Минск, Республика Беларусь

И. К. Мурзич,

главный научный сотрудник отдела научно-методического обеспечения прогнозирования потребности научных работников высшей квалификации ГУ «БелИСА», д-р воен. наук, профессор,
г. Минск, Республика Беларусь

N. Pavlova,

Director of the SO "BellISA", PhD of Biological Sciences,
Minsk, Republic of Belarus

A. Zakharov,

Head of the Department of Scientific and Methodological Support for Forecasting the Needs of Highly Qualified Researchers of the SO "BellISA", 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 "BellISA", Doctor of Military Science, Professor,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 28.06.2023.

В статье рассматриваются элементы научно-методического аппарата оценки эффективности системы подготовки научных работников высшей квалификации. Приведен необходимый терминологический аппарат. Обоснованы показатели эффективности и изложен порядок расчета их численных значений.

The article discusses the elements of the scientific and methodological apparatus for evaluating the effectiveness of the system for training highly qualified scientists. The necessary terminological apparatus is given. The performance indicators are substantiated and the procedure for calculating their numerical values is outlined.

Ключевые слова: научно-ориентированное образование, научный работник высшей квалификации, аспирантура, докторантура, научное руководство, научное консультирование, показатель, критерий, оценка эффективности.

Key words: research-oriented education, highly qualified researcher, postgraduate study, doctoral studies, scientific guidance, scientific consulting, indicator, criterion, performance evaluation.

Статистические исследования, проводимые ежегодно в Республике Беларусь, свидетельствуют о том, что в области обеспечения государства кадрами высшей научной квалификации на протяжении достаточно длительного периода наблюдается ряд негативных тенденций. К наиболее значимым из них можно отнести снижение количества работников, имеющих ученые степени, а также увеличение доли лиц этой категории в возрасте старше 60 лет. Так, численность исследователей, относящихся к категории научных работников высшей

квалификации (НРВК), за 12 лет, с 2010 по 2022 г., уменьшилась на 802 человека, или на 20,6 % [1, с. 356; 2]. Для наглядности динамика численности исследователей с ученой степенью в Республике Беларусь представлена на рис. 1.



Рис. 1. Численность исследователей с ученой степенью в Республике Беларусь с 2010 по 2022 г., человек

Вторая негативная тенденция наглядно проиллюстрирована на рис. 2. С 2016 по 2022 г. доля исследователей в возрасте 60 лет и старше с ученой степенью доктора наук в общей численности исследователей с этой ученой степенью увеличилась с 78,9 до 81,6 %, а с ученой степенью кандидата наук — с 34,6 до 37,3 % [2, 3].



Рис. 2. Доля исследователей в возрасте 60 лет и старше в общей численности исследователей в Республике Беларусь в 2016 и 2020 гг., %

Очевидно, что исправление сложившейся ситуации возможно только в рамках существующей в Республике Беларусь системы подготовки НРВК не только путем увеличения набора лиц для получения научно-ориентированного образования, но и реализации комплекса мероприятий, направленных на повышение эффективности функционирования самой системы.

Необходимым условием для принятия рациональных управленческих решений по совершенствованию системы подготовки НРВК является наличие научно-обоснованной методики оценки эффективности ее функционирования. На решение задачи по ее разработке направлена данная статья, которая является логическим продолжением предыдущей публикации авторов [4] и базируется на положениях, изложенных в ней.

В соответствии с законом Республики Беларусь о научной деятельности подготовка НРВК является отдельным ее видом [5, ст. 3], а оценка результатов научной деятельности должна осуществляться в порядке, определяемом Советом Министров Республики Беларусь [там же, ст. 19]. Однако в Положении об оценке результатов научной деятельности, утвержденном постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 21 июля 1997 г. № 914 [6], такой порядок в отношении подготовки НРВК не регламентирован. Тем не менее в данном нормативном правовом акте указано, что республиканские органы государственного управления могут разрабатывать и утверждать аналогичные отраслевые положения с учетом особенностей отрасли и видов научной деятельности [там же, ст. 5].

Как правило, такие положения должны иметь соответствующую научно-методическую основу, включающую: понятийно-терминологический аппарат, показатели, критерии и процедуру (методику) оценки. В интересах разработки положения об оценке эффективности республиканской системы подготовки НРВК необходимо:

- во-первых, определиться в отношении используемой терминологии;
- во-вторых, установить цель проведения оценки эффективности;
- в-третьих, определить орган управления, который должен осуществлять оценку эффективности;
- в-четвертых, выделить объекты системы подготовки НРВК, эффективность функционирования которых должна оцениваться (ее подсистемы и (или) отдельные элементы);

- в-пятых, установить показатели эффективности;
- в-шестых, определить критерии эффективности системы подготовки НРВК и правила, по которым она будет оцениваться.

Основные термины, которые целесообразно использовать при оценке эффективности системы подготовки НРВК, следующие: эффект, эффективность, показатель эффективности, критерий эффективности, оценивание и оценка. С учетом общепринятых представлений их определения можно сформулировать следующим образом.

Эффект — это конечный результат определенной деятельности, выраженный количественно или качественно. Он может быть реально полученным (фактическим), запланированным (плановым), ожидаемым или прогнозным.

Под эффективностью понимается степень достижения желаемого результата.

Показатель эффективности — это величина, количественно либо качественно отражающая степень достижения желаемого результата, то есть степень соответствия полученного (ожидаемого) результата плановому (прогнозируемому) результату.

Критерий эффективности — это конкретное (критериальное) значение или диапазон значений количественного показателя либо конкретная (критериальная) характеристика качественного показателя, относительно которых делается вывод об эффективности.

Оценивание — процесс определения численного значения количественного показателя эффективности либо характеристики качественного показателя эффективности.

Оценка — это процесс сравнения полученного (фактического) значения показателя эффективности с его критериальным значением и определения эффективности в соответствии с установленными правилами.

Исходным пунктом при определении цели, с которой должна проводиться оценка эффективности функционирования системы подготовки НРВК, должно выступать ее предназначение. Действующие в настоящее время нормативные правовые акты не содержат четкой его формулировки, тем не менее представляется целесообразным исходить из того, что система подготовки НРВК предназначена для удовлетворения потребностей государства в работниках, имеющих ученые степени. Исходя из этого, эффективность системы подготовки НРВК должна оцениваться в интересах выявления степени удовлетворения этих потребностей для принятия обоснованных управленческих решений по вопросам, связанным с результативностью системы, ее устойчивым функционированием и развитием.

Очевидно, что такие решения должны приниматься конкретным органом управления. Однако в настоящее время единого органа управления системой подготовки НРВК нет: функция планирования закреплена за Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь (ГКНТ) [7, п. 4], функции организации и мотивации находятся в компетенции Министерства образования [8, п. 3] и в основном реализовываются учреждениями научно-ориентированного образования (УНО), а функция контроля осуществляется заказчиком на подготовку научных работников высшей квалификации в рамках их компетенции [7, п. 10]. К последним относятся государственные органы и иные государственные организации, подчиненные и (или) подотчетные Президенту Республики Беларусь, республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, областные и Минский городской исполнительные комитеты.

Таким образом, функции управления системой подготовки НРВК распределены по достаточно большому количеству органов управления и организаций и справедливо будет предположить, что такое децентрализованное управление должно не самым лучшим образом влиять на эффективность ее функционирования.

Поскольку результаты контроля, в том числе и результаты оценки эффективности, должны при «замыкании» цикла управления использоваться в интересах планирования подготовки НРВК, то представляется рациональным как минимум сосредоточить функции планирования и контроля в одном органе управления. Поскольку функция планирования в настоящее время, как было указано ранее, находится в компетенции ГКНТ, то логично было бы закрепить за ним и функцию контроля.

Уместно отметить, что такой порядок уже существовал ранее на протяжении определенного времени. Так, в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 16 октября 2009 г. № 510 «О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь» [9] в Перечне контролирующих (надзорных) органов за ГКНТ была закреплена сфера контроля за эффективностью деятельности аспирантур (докторантур). Эта норма была прописана и как задача ГКНТ в Положении о Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь [10] с 2015 г., однако в 2018 г. она исключена. Более того, в том же 2018 г. из Положения о порядке планирования, финансирования и контроля подготовки научных работников высшей квалификации за счет средств республиканского бюджета [7], в котором, исходя из его названия, и должна быть регламентирована процедура контроля системы подготовки НРВК, исключен пункт 11 с общей формулировкой о том, что «контроль эффективности подготовки научных работников высшей квалификации осуществляется

в соответствии с законодательством». Таким образом, в настоящее время в действующих редакциях упомянутых документов ответственность ГКНТ за осуществление контроля системы подготовки НРВК не прописана.

Для выделения в системе подготовки НРВК объектов, эффективность функционирования которых следует оценивать, необходимо проанализировать ее состав. Однако прежде уместно вернуться к вопросу о терминологии и определиться с тем, что следует понимать под самим термином «система подготовки НРВК». Это понятие широко используется специалистами, но единого его толкования не существует, как и нет единого понимания его сути. Например, достаточно часто система подготовки НРВК отождествляется с системой научно-ориентированного образования, что, как показано авторами в предыдущей статье, упомянутой ранее, неправильно.

Анализ нормативных правовых актов, содержащихся в базе данных «Консультант Плюс: Республика Беларусь» показал, что словосочетание «система подготовки научных работников высшей квалификации» содержится лишь в четырех документах, причем только в одном — общегосударственного уровня: в «Основных направлениях внутренней и внешней политики Республики Беларусь» [11], без раскрытия содержания данного термина. С учетом этого, в интересах решения задачи, сформулированной в данной статье, на основе общенаучного системного подхода целесообразно рассматривать систему подготовки научных работников высшей квалификации как систему республиканского уровня, включающую в себя УНО и организации, реализующие функции управления ими.

К УНО относятся учреждения образования и научные организации, реализующие образовательные программы научно-ориентированного образования.

К организациям, реализующим функции управления, как уже отмечалось, относятся: ГКНТ (реализует функцию планирования), Министерство образования (реализует функцию организации), республиканские органы государственного управления, имеющие в подчинении УНО, и Национальная академия наук Беларуси (реализуют функцию контроля). Следует отметить, что Министерство образования реализует как функцию организации, так и функцию контроля.

С учетом этого, в интересах оценки эффективности системы подготовки НРВК, целесообразно ее рассматривать как совокупность двух подсистем: управляющей и управляемой (рис. 3).



Рис. 3. Вариант представления системы подготовки НРВК

Управляемая подсистема — это исполнительная составляющая системы подготовки НРВК, результат функционирования которой и следует оценивать. Она представляет собой совокупность подсистем второго уровня — подсистем научно-ориентированного образования УНО, процесс функционирования которых представлен на рис. 4. На входе этих подсистем находятся абитуриенты — поступившие в аспирантуру или докторантуру становятся обучающимися. На выходе подсистем находятся выпускники и отчисленные из УНО.

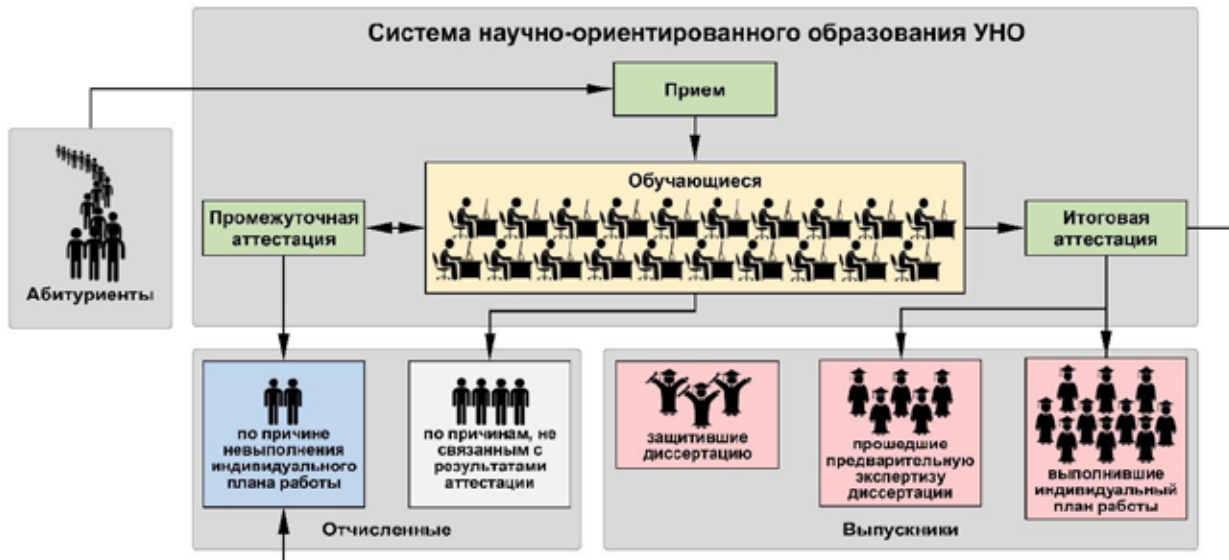


Рис. 4. Вариант представления процесса функционирования подсистемы научно-ориентированного образования УНО

Выпускники подразделяются на три группы: выпускники, прошедшие итоговую аттестацию в форме отчета о выполнении индивидуального плана работы, выпускники, прошедшие итоговую аттестацию в форме предварительной экспертизы диссертации, и выпускники, защитившие диссертацию в пределах установленного срока обучения.

Отчисленные, в свою очередь, подразделяются на две группы: отчисленные по причине невыполнения индивидуального плана работы и отчисленные по причинам, не связанным с результатами аттестации. Выпускники при этом должны рассматриваться как положительный эффект, а отчисленные по причине невыполнения индивидуального плана работы — как отрицательный. Отчисленных по причинам, не связанным с результатами аттестации, целесообразно рассматривать как «побочный» эффект функционирования системы, который непосредственно не зависит от эффективности процесса освоения образовательных программ научно-ориентированного образования.

Поскольку на входе и на выходе подсистемы научно-ориентированного образования УНО находятся группы людей, то, с учетом ее предназначения, эффективность функционирования подсистемы в целом может оцениваться с использованием количественных показателей: численности выпускников и численности отчисленных.

В общем случае в составе подсистемы научно-ориентированного образования УНО целесообразно выделять следующие элементы (рис. 5):

- участники образовательного процесса, непосредственно связанные с проведением диссертационных исследований: обучающийся и научный руководитель (научный консультант);
- должностные лица и организационные структуры УНО: руководитель УНО; совет (ученый совет, научно-технический совет) УНО (факультета); структурное подразделение УНО, осуществляющее организационное и информационное обеспечение научно-ориентированного образования и контроль за ходом освоения обучающимися содержания образовательных программ научно-ориентированного образования (аспирантура, докторантура); структурное подразделение УНО, в котором выполняется диссертационное исследование (кафедра, лаборатория, научно-исследовательский отдел или управление и т. п.);
- аттестационная комиссия.

Очевидно, что оценку эффективности целесообразно проводить в отношении таких элементов подсистемы научно-ориентированного образования УНО, как обучающийся (аспирант (адъюнкт), докторант

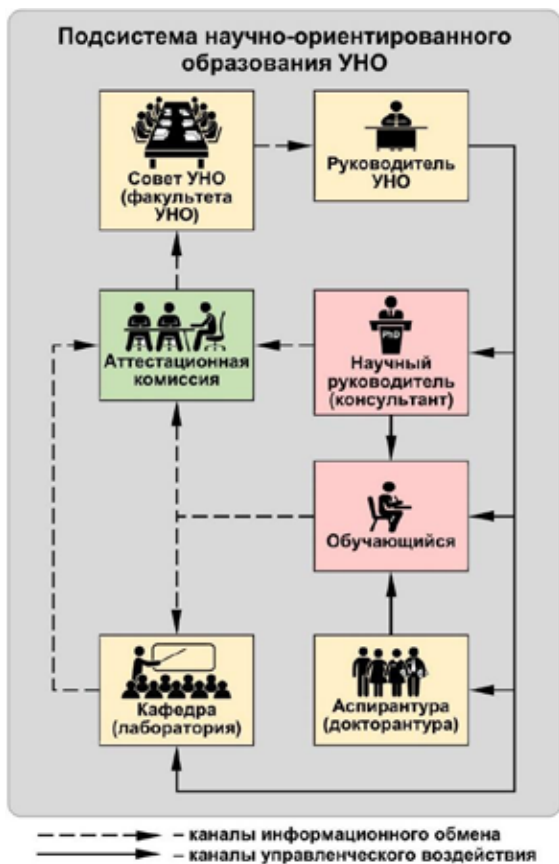


Рис. 5. Типовая схема взаимодействия элементов подсистемы научно-ориентированного образования УНО

или соискатель), научный руководитель (консультант) и аттестационная комиссия. Их оценка при этом будет носить качественный характер. В отношении обучающихся и научных руководителей (консультантов) такая процедура предусмотрена действующими нормативными правовыми актами. Обучающиеся, как известно, оцениваются за выполнение индивидуального плана работы, а научные консультанты (руководители) — в соответствии с п. 24, 27 и 28 [12]. В отношении деятельности аттестационных комиссий процедура оценки их работы не предусмотрена. Тем не менее она представляется целесообразной, поскольку, например, отчисление обучающихся на втором и последующих годах обучения за невыполнение индивидуального плана работы и особенно по результатам итоговой аттестации может быть следствием в том числе и того, что работа предыдущих аттестационных комиссий носила формальный характер или некоторые члены комиссий недостаточно принципиально подходили к промежуточной оценке обучающихся.

Возвращаясь к оценке эффективности функционирования системы подготовки НРВК в целом, напомним, что на этом уровне она должна носить количественный характер. При выборе показателя эффективности целесообразно исходить из того, что он должен служить мерой достижения цели (ожидаемого результата), иметь понятный физический смысл, быть по возможности простым и вычисляемым [13]. Как уже говорилось ранее, можно рассматривать два вида результата функционирования системы подготовки НРВК: положительный — выпускники и отрицательный — отчисленные. С учетом этого оценка может проводиться по двум показателям, при этом следует иметь в виду, что показатель по положительному результату будет основным, и его желательно максимизировать (в идеале до численности принятых для получения научно-ориентированного образования, что на практике, конечно, невозможно). Показатель же по отрицательному результату будет неосновным, и его желательно минимизировать (в идеале до нуля, что также на практике недостижимо).

При выборе показателя эффективности по положительному результату уместными будут следующие рассуждения. Цель системы подготовки НРВК, как уже отмечалось ранее, состоит в удовлетворении потребностей государства в работниках, имеющих ученую степень. Текущая потребность в НРВК выражается контрольными цифрами приема для получения научно-ориентированного образования за счет средств республиканского бюджета, которые в ходе приемной кампании преобразуются в численность принятых для обучения. Очевидно, что показатель эффективности должен отражать степень соответствия полученного в итоге результата, которым является численность выпускников, то есть лиц, получивших научно-ориентированное образование и защитивших диссертацию, требуемому результату — численности принятых для получения научно-ориентированного образования. Помимо этого, он должен быть величиной относительной. В общем случае в качестве такого показателя может выступать «доля лиц, защитивших диссертацию, в численности лиц, принятых для получения научно-ориентированного образования», рассчитываемая по формуле:

При выборе показателя эффективности по положительному результату уместными будут следующие рассуждения. Цель системы подготовки НРВК, как уже отмечалось ранее, состоит в удовлетворении потребностей государства в работниках, имеющих ученую степень. Текущая потребность в НРВК выражается контрольными цифрами приема для получения научно-ориентированного образования за счет средств республиканского бюджета, которые в ходе приемной кампании преобразуются в численность принятых для обучения. Очевидно, что показатель эффективности должен отражать степень соответствия полученного в итоге результата, которым является численность выпускников, то есть лиц, получивших научно-ориентированное образование и защитивших диссертацию, требуемому результату — численности принятых для получения научно-ориентированного образования. Помимо этого, он должен быть величиной относительной. В общем случае в качестве такого показателя может выступать «доля лиц, защитивших диссертацию, в численности лиц, принятых для получения научно-ориентированного образования», рассчитываемая по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ПР}}^{\text{НРВК}} = D^3 = \frac{N^3}{N^{\text{П}} - N^0} \times 100\%, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_{\text{ПР}}^{\text{НРВК}}$ — эффективность функционирования системы подготовки НРВК по положительному результату, %;
 D^3 — доля лиц, защитивших диссертацию, в численности лиц, принятых для получения научно-ориентированного образования, %;
 N^3 — численность лиц, защитивших диссертацию, из числа лиц, принятых для получения научно-ориентированного образования;

$N^П$ — численность лиц, принятых для получения научно-ориентированного образования;

$N^О$ — численность лиц, отчисленных по причинам, не связанным с невыполнением индивидуального плана работы обучающегося, из числа лиц, принятых для получения научно-ориентированного образования.

Важно отметить, что в численности лиц, принятых для получения научно-ориентированного образования, не учитываются лица, отчисленные по причинам, не связанным с отрицательным результатом аттестации, поскольку их выбытие из системы подготовки НРВК не зависит от того, эффективно или неэффективно она функционирует.

Формула (1) описывает общий вид показателя эффективности, в практических же целях необходимо учитывать специфику научно-ориентированного образования, которая заключается в том, что:

– во-первых, подготовка НРВК осуществляется по двум видам образовательных программ: аспирантуры и докторантуры;

– во-вторых, существуют три формы получения научно-ориентированного образования в аспирантуре (дневная, заочная и соискательство) и две в докторантуре (дневная и соискательство), сроки обучения в которых разные (не более 3, 4 и 5 лет соответственно в дневной, заочной формах получения образования и в форме соискательства);

– в-третьих, как правило, лица, окончившие аспирантуру или докторантуру и не защитившие диссертации в пределах установленного срока обучения, продолжают работать над своими диссертационными исследованиями и в достаточно большом количестве случаев становятся научными работниками высшей квалификации.

В соответствии с этим оценка эффективности функционирования системы подготовки НРВК должна проводиться:

– отдельно по подготовке кандидатов и докторов наук;

– с учетом форм получения научно-ориентированного образования;

– по периодам определенной продолжительности, от момента поступления в аспирантуру или докторантуру до окончания некоторого промежутка времени после окончания обучения, в пределах которого выпускниками защищается подавляющее большинство диссертаций.

Учитывая вышесказанное, значения показателей эффективности функционирования системы подготовки НРВК по подготовке кандидатов и докторов наук из числа лиц, принятых в определенном году для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования, могут быть рассчитаны по формуле:

$$\mathcal{E}_{t_{п}, \text{фо}}^{\text{НРВК, кн(дн)}} = D_{t_{п}, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}} = \frac{N_{T, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}}}{N_{t_{п}, \text{фо}}^{\text{П, а(д)}} - N_{t_{п}, \text{фо}}^{0, \text{а(д)}}} \times 100\% , \quad (2)$$

где $\mathcal{E}_{t_{п}, \text{фо}}^{\text{НРВК, кн(дн)}}$ — эффективность функционирования системы подготовки НРВК по подготовке кандидатов (докторов) наук из числа лиц, принятых в году $t_{п}$ для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования, %;

$D_{t_{п}, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}}$ — доля лиц, защитивших диссертацию, в численности лиц, принятых в аспирантуру (докторантуру) в году $t_{п}$ для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования, %;

$N_{T, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}}$ — численность лиц, защитивших диссертацию в пределах периода T , из числа лиц, принятых в аспирантуру (докторантуру) в году $t_{п}$ для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования;

$N_{t_{п}, \text{фо}}^{\text{П, а(д)}}$ — численность лиц, принятых в аспирантуру (докторантуру) в году $t_{п}$ для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования;

$N_{t_{п}, \text{фо}}^{0, \text{а(д)}}$ — численность лиц, отчисленных по причинам, не связанным с невыполнением индивидуального плана работы обучающегося, из числа лиц, принятых в аспирантуру (докторантуру) в году $t_{п}$ для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования;

$t_{п}$ — год приема для получения научно-ориентированного образования;

T — продолжительность периода после года $t_{п}$, в пределах которого проводится оценка эффективности функционирования системы подготовки НРВК, лет;

фо — форма получения научно-ориентированного образования (дневная — дф, заочная — зф, форма соискательства — фс).

По сложившейся практике в целях ежегодного анализа результатов подготовки НРВК как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации численность лиц, защитивших диссертацию, принято рассматривать в двух периодах: в пределах установленного срока обучения в аспирантуре (докторантуре) и в пределах определенного промежутка времени после выпуска. В соответствии с этим значение величины $N_{T, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}}$ в формуле (2) будет рассчитываться следующим образом:

$$N_{T, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}} = N_{T_{\text{со}}, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}} + N_{\Delta T, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}}, \quad (3)$$

где $N_{T_{\text{со}}, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}}$ — численность лиц, защитивших диссертацию в пределах установленного срока обучения, из числа лиц, принятых в аспирантуру (докторантуру) в году $t_{\text{п}}$ для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования;

$N_{\Delta T, \text{фо}}^{3, \text{а(д)}}$ — численность лиц, защитивших диссертацию в пределах периода ΔT после выпуска, из числа лиц, принятых в аспирантуру (докторантуру) в году $t_{\text{п}}$ для получения научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования;

$T_{\text{со}}$ — продолжительность установленного срока обучения при получении научно-ориентированного образования в определенной форме получения образования;

ΔT — продолжительность периода после выпуска из аспирантуры (докторантуры), в пределах периода T .

Продолжительность периода ΔT , опять же по сложившейся практике, принято ограничивать, с одной стороны, выпуском из аспирантуры (докторантуры), а с другой — окончанием 3-го года после года выпуска. Считается, что это наиболее продуктивный период, в пределах которого выпускники аспирантуры и докторантуры защищают наибольшее количество диссертаций (рис. 6).

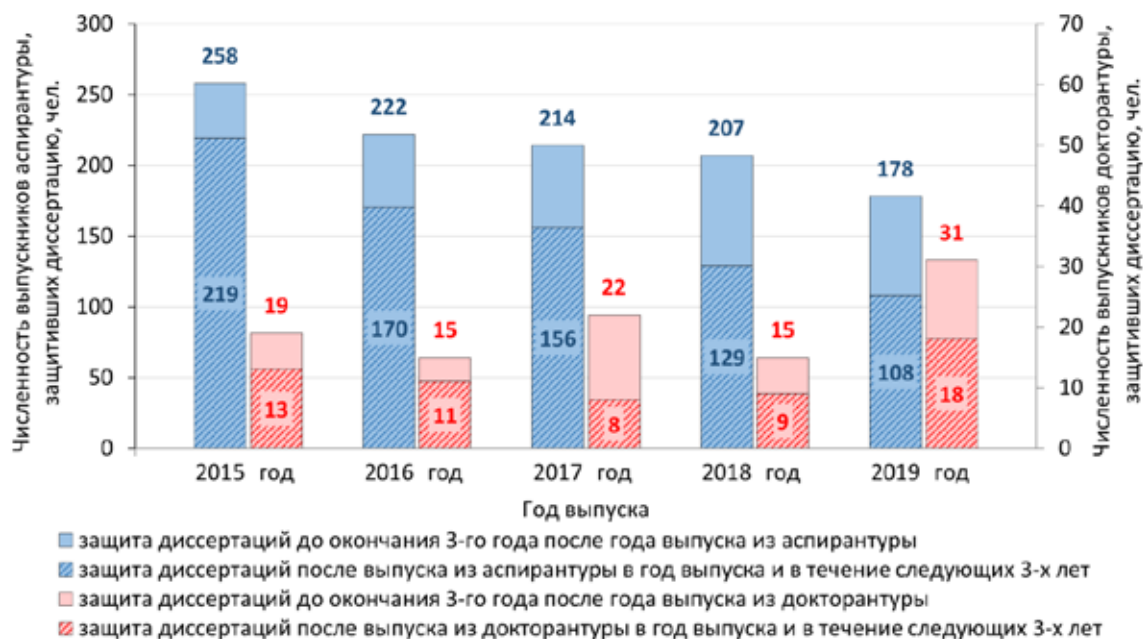


Рис. 6. Численность выпускников аспирантуры и докторантуры с 2015 по 2019 г., защитивших диссертацию до окончания 3-го года после года выпуска

Сейчас трудно предположить, почему при оценке подготовки НРВК в Республике Беларусь, впрочем, как и в Российской Федерации, принято рассматривать результативность защит диссертаций выпускниками в периоде, ограниченном тремя годами после года выпуска. Возможно, это связано с тем, что в [12, п. 80] определено, что при проведении итоговой аттестации эксперт, назначенный председателем государственной аттестационной комиссии из числа ее членов, на основании анализа представленных аспирантом (адъюнктом, докторантом, соискателем) материалов готовит проект заключения государственной аттестационной комиссии,

который содержит в том числе «вывод о возможности представления подготовленной диссертации к предварительной экспертизе либо завершения ее выполнения и представления к защите в течение трех лет после окончания обучения». Однако это положение трудно признать достаточным для обоснования именно такой продолжительности наиболее продуктивного после выпуска из аспирантуры или докторантуры периода по защита диссертаций. Можно предположить как минимум, что значение ΔT для подготовки в докторантуре будет отличаться от подготовки в аспирантуре. Это объясняется хотя бы тем, что «в докторантуру принимаются лица, ... являющиеся авторами научных статей, а также других материалов по результатам научных исследований...», которые составляют основу для докторской диссертации с возможностью ее завершения в течение трех лет» [там же, п. 33].

Помимо этого, можно предположить, что и для выпускников аспирантуры значение величины ΔT будет неоднозначным, учитывая специфику подготовки диссертаций по различным отраслям науки и различия в сроках обучения в той или иной форме получения научно-ориентированного образования. Подтверждением тому могут служить, например, результаты исследования, проведенного в Национальном исследовательском Нижегородском государственном университете им. Н. И. Лобачевского, опубликованные в [14]. В контексте данной статьи результаты данного исследования представляют особый интерес. Так, проанализировав динамику защит диссертаций выпускниками 2013 г. в течение пяти лет после выпуска из аспирантуры, авторы исследования сделали вывод, что численность выпускников аспирантуры, защитивших диссертацию в этом периоде, подчиняется закону, описываемому экспоненциальной функцией вида [там же, с. 14]:

$$D(\Delta t_i) = D(0) \cdot \exp(-\Delta t_i/\tau), \quad (4)$$

где $D(\Delta t_i)$ — численность выпускников, защитивших диссертацию через (Δt_i) лет после завершения обучения в аспирантуре;

$D(0)$ — численность выпускников, защитивших диссертацию в пределах установленного срока обучения в аспирантуре;

Δt_i — разность между годом защиты диссертации и годом окончания аспирантуры, лет;

i — порядковый номер года после окончания аспирантуры;

τ — характеристическое время релаксации процесса защиты диссертаций (время, в течение которого число ежегодно защищаемых диссертаций уменьшается в e раз), лет (в условиях проведенного исследования оно оказалось равным 1,3 года).

Для анализа продолжительности процесса подготовки диссертаций по различным отраслям науки и различным вариантам обучения в аспирантуре авторы исследования использовали индекс инерционности, определив его как отношение числа диссертаций, защищенных после выпуска, к числу диссертаций, защищенных в пределах установленного срока обучения в аспирантуре [там же, с. 15]:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} D(\Delta t_i)}{D(0)}. \quad (5)$$

В результате проведенного исследования сделан ряд очень важных и интересных выводов. Основные из них следующие:

- на конец пятого года после года выпуска кандидатами наук становятся в среднем 45 % выпускников аспирантуры, при этом около 90 % всех диссертационных работ защищаются до окончания двух лет после выпуска;
- средняя продолжительность подготовки всех кандидатских диссертаций составляет приблизительно 5 лет, однако значения данного показателя по диссертациям, защищенным по различным отраслям науки, отличаются и варьируются в пределах от 3 до 7 лет;
- удельный вес выпускников, защитивших диссертацию на конец пятого года после года выпуска, в 1,7 раза превышает удельный вес защитившихся в пределах установленного срока обучения в аспирантуре;
- доля защитивших диссертацию в указанный период в численности выпускников, обучавшихся в аспирантуре за счет средств государственного бюджета, значительно выше, чем в численности выпускников, финансирование обучения которых осуществлялось не государством (50 % против 28 %).

Вполне понятно, что значения этих показателей для условий Республики Беларусь будут отличаться от приведенных выше. Однако они подтверждают предположения, сделанные авторами статьи ранее. Несомненно и то, что проведение подобного исследования в отношении отечественной системы подготовки НРВК было бы весьма актуальным и полезным.

В заключение следует отметить, что несоответствие рассчитанных по формуле (2) значений показателей эффективности функционирования системы подготовки НРВК их критериальным значениям, установленным определенным образом, может служить индикатором необходимости принятия управленческих решений в отношении порядка ее функционирования. Эти решения могут носить оперативный или стратегический характер и предусматривать мероприятия, реализуемые в интересах совершенствования системы подготовки НРВК, как в краткосрочном, так и среднесрочном периодах.

Используемые источники информации:

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2022 [Электронный ресурс] // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/da7/2ofs6kwxniibet4h4icu0kdltuoiroip08.pdf>. — Дата доступа: 01.08.2023.
2. О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2022 г. / Статистический бюллетень [Электронный ресурс] // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_bulletin/index_71088/. — Дата доступа: 22.06.2023.
3. О научной и инновационной деятельности в Республике Беларусь в 2016 г. / Статистический бюллетень [Электронный ресурс] // Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_bulletin/index_7368/. — Дата доступа: 22.06.2023.
4. Павлова, Н. Ф. Исходные положения по оценке эффективности функционирования системы подготовки научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь / Н. Ф. Павлова, А. Г. Захаров, И. К. Мурзич // *Новости науки и технологий*. — 2023. — № 3 (66). — С. 3–15.
5. О научной деятельности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 21 окт. 1996 г. № 708-ХІІІ: в ред. от 4 января 2021 г. № 74-3 // *КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь*. — Минск, 2023.
6. Положение об оценке результатов научной деятельности [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 21 июля 1997 г., № 914: в ред. от 14.08.2012 № 750 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.
7. Положение о порядке планирования, финансирования и контроля подготовки научных работников высшей квалификации за счет средств республиканского бюджета [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета министров Респ. Беларусь, 4 авг. 2011 г., № 1049: в ред. от 31.08.2022 г. № 570 // *КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь*. — Минск, 2023.
8. Положение о Министерстве образования Республики Беларусь [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета министров Респ. Беларусь, 4 авг. 2011 г., № 1049: в ред. от 31.08.2022 г. № 570 // *КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь*. — Минск, 2023.
9. О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 16 окт. 2009 г., № 510 // *КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь*. — Минск, 2023.
10. Положение о Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета министров Респ. Беларусь, 15 марта 2004 г., № 282 // *КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь*. — Минск, 2023.
11. Об утверждении Основных направлений внутренней и внешней политики Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 14 нояб. 2005 г. № 60-3: в ред. от 4 июня 2015 г. № 275-3 // *КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь*. — Минск, 2023.
12. Положение о подготовке научных работников высшей квалификации в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: утв. Указом Президента Респ. Беларусь, 1 дек. 2011 г., № 561: в ред. от 25.10.2022 г. № 381 // *КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь*. — Минск, 2023.
13. *Справочник по исследованию операций / под общ. ред. Ф. А. Матвейчука*. — М.: Воениздат, 1979. — 368 с.
14. Бедный, Б. И. Как российская аспирантура выполняет свою главную миссию: наукометрические оценки / Б. И. Бедный, А. А. Миронос, Н. В. Рыбаков // *Высшее образование в России*. — 2019. — Т. 28, № 10. — С. 9–24.

УДК 338.1

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ И СФЕР ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА И ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

PROSPECTS OF DIGITALIZATION OF CERTAIN INDUSTRIES AND SPHERES OF THE ECONOMY OF UZBEKISTAN AND THE EURASIAN ECONOMIC UNION IN THE CONTEXT OF GLOBAL COMPETITIVENESS

И. Л. Бутиков,

директор Центра исследования проблем приватизации и управления государственными активами, д-р экон. наук, профессор,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

З. А. Ашуров,

заместитель директора Центра исследования проблем приватизации и управления государственными активами, д-р философии по экон. наукам (PhD), старший научный сотрудник,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

I. Butikov,

Director of the Center for Research of Problems in Privatization and State Assets Management, Doctor of Economic Sciences, Professor,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

Z. Ashurov,

Deputy Director of the Center for Research of Problems in Privatization and State Assets Management, PhD in Economic Sciences, Senior Research Scientist,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

Дата поступления в редакцию — 12.07.2023.

В статье рассмотрены вопросы повышения конкурентоспособности экономики Республики Узбекистан за счет цифровой трансформации отдельных отраслей и сфер, таких как образование, здравоохранение, банковская сфера, рынки ценных бумаг и недвижимости, системы государственного налогового обслуживания и государственных услуг. На основе комплексного подхода к повышению конкурентоспособности отдельных отраслей и сфер национальной экономики авторы сформулировали выводы, а также предложения и рекомендации по развитию цифровизации в Узбекистане в целом и в рамках ЕАЭС в частности. Статья подготовлена по результатам проекта узбекско-белорусских прикладных исследований на тему «Научно-методологические основы цифровой трансформации национальной экономики в условиях усиления конкурентоспособности рынков ЕАЭС» (№ МРБ-2021-523), выполненного в рамках государственных программ по научной деятельности и финансируемого за счет гранта Агентства инновационного развития при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан.

The paper reviews the issues for enhancing the competitiveness of the economy of the Republic of Uzbekistan through the digital transformation of certain sectors and spheres, such as education, public health, banking, securities and real estate markets, system of state tax services and public services. Based on a complex approach to improving the competitiveness of particular sectors and spheres of the national economy, the authors formulated conclusions, as well as proposals and recommendations for the development of digitalization in Uzbekistan, in general, and within the EAEU, in particular.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, конкурентоспособность, национальная экономика, отрасли и сферы экономики, комплексный подход, ЕАЭС, Узбекистан.

Key words: digitalization, digital transformation, competitiveness, national economy, sectors and spheres of the economy, complex approach, EAEU, Uzbekistan.

Конкурентоспособность национальной экономики — основной показатель, отображающий положение экономики государства и возможности ее становления. Оценка уровня конкурентоспособности национальных экономик, входящих в состав интеграционных объединений, является одной из наиболее актуальных

проблем мировой экономики. Каких-либо единых подходов и стандартов к определению понятия «конкурентоспособность экономики», методам ее оценки и факторам, влияющим на нее, в мире пока еще не существует, что порождает множество вопросов к сравнению уровня развития и конкурентоспособности экономик стран мира.

За последние 30 лет разработаны различные подходы для оценки факторов конкурентоспособности. Одним из первых академических исследований по конкурентоспособности стала работа М. Портера в 1990 г. «Конкурентные преимущества национальных экономик», в которой автор выделял факторы конкурентоспособности страны в контексте производительности труда [1].

С течением времени дискуссия о терминах и подходах к оценке конкурентоспособности не претерпела существенных изменений. Можно отметить два тренда. Во-первых, концепция, которая первоначально применялась только для национальных экономик, все чаще используется на других уровнях, в частности на региональном. Во-вторых, обсуждается вопрос о том, является ли ВВП на душу населения подходящей мерой для определения уровня жизни, что является ключевым фактором в контексте анализа конкурентоспособности через производительность труда. С точки зрения эволюции подходов к оценке конкурентоспособности представляется возможным выделить ряд «традиционных» и «новых» факторов конкурентоспособности.

Сопоставительный анализ ключевых характеристик подходов к оценке конкурентоспособности подробно представлен в Докладе «Оценка влияния интеграции на уровень конкурентоспособности государств — членов Евразийского экономического союза», подготовленным Евразийской экономической комиссией под руководством С. Глазьева в 2019 г. [2]. В нем приводится перечень и описание более десятка различных методик оценки конкурентоспособности, разработанных различными известными международными организациями, на основе различных критериев, в частности Индекса выявленных сравнительных преимуществ, Индекса сложности экспорта, Ширины спектра перспективных товаров экспорта, ВЭФ (Индекс глобальной конкурентоспособности, ГИК ВЭФ), IMD (*World Competitiveness Yearbook*), Рейтинга Всемирного банка «Ведение бизнеса» (*Doing Business*), ОЭСР (*Going for Growth initiative*), ОЭСР (программа Юго-Восточная Европа), Всемирного банка (*WB Systematic Country Diagnostics*), «Европейского семестра» (*European Semester process*) и др.

Наиболее общепризнанным сегодня в международной практике подходом к оценке конкурентоспособности стран мира является подход Всемирного экономического форума (ВЭФ), разработанный в рамках Отчета о глобальной конкурентоспособности [3]. В отчете оценивается способность стран обеспечивать высокий уровень благосостояния своим гражданам, что, в свою очередь, зависит от того, насколько продуктивно страна использует имеющиеся ресурсы.

Рейтинги конкурентоспособности ВЭФ основаны на комбинации общедоступных статистических данных и результатов опроса руководителей компаний — обширного ежегодного исследования, которое проводится Всемирным экономическим форумом совместно с сетью партнерских организаций — ведущих исследовательских институтов и компаний в странах, анализируемых в отчете. Более 14 000 лидеров бизнеса были опрошены в 138 государствах. В отчет также включен подробный обзор сильных и слабых сторон конкурентоспособности стран, что делает возможным определение приоритетных областей для формулирования политики экономического развития и ключевых реформ. В исследовании ВЭФ представлены два индекса, на основе которых составляются рейтинги стран: *Индекс глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Index, GCI)* и *Индекс конкурентоспособности бизнеса (Business Competitiveness Index, BCI)*. Основным средством обобщенной оценки конкурентоспособности стран является *Индекс глобальной конкурентоспособности (GCI)*, созданный для Всемирного экономического форума профессором Колумбийского Университета Ксавье Сала-и-Мартином (*Xavier Sala-i-Martin*) и впервые опубликованный в 2004 г.

GCI составлен из 12 слагаемых конкурентоспособности, которые детально характеризуют конкурентоспособность стран мира, находящихся на разных уровнях экономического развития: «Качество институтов», «Инфраструктура» (в том числе качество дорог), «Макроэкономическая стабильность», «Банки», «Здоровье и начальное образование», «Уровень математического образования», «Высшее образование и профессиональная подготовка», «Эффективность рынка товаров и услуг», «Эффективность рынка труда», «Развитость финансового рынка», «Коррупция в бизнесе», «Технологический уровень», «Размер внутреннего рынка», «Конкурентоспособность компаний», «Безопасность», «Сложность регистрации бизнеса» и «Инновационный потенциал». GCI оценивает деятельность различных институтов, реализованные меры политики и другие факторы, которые определяют устойчивые текущие и среднесрочные уровни экономического благополучия страны и ее населения. В целом GCI объединяет макроэкономические и микроэкономические аспекты конкурентоспособности.

Индекс глобальной конкурентоспособности Всемирного экономического форума (ВЭФ) за 2010–2019 гг. позволяет оценить экономическую ситуацию внутри интеграционной группировки и прояснить конкурентные возможности, в частности, государств — членов Европейского экономического союза (ЕАЭС). По данным за 2010–2019 гг., лидером по конкурентоспособности является российская экономика, которая в анализируемом периоде поднялась в рейтинге на 43-е место с 63-й позиции в 2010 г. Республика Казахстан занимает

вторую позицию (55-е место), Республика Армения, показав внушительный рост, оказалась на третьей позиции (69-е место). Кыргызская Республика в рассматриваемом периоде значительно улучшила свой конкурентный ранг, но является аутсайдером, находясь на самой низкой позиции (96-е место) (табл. 1).

К сожалению, Республика Узбекистан в этом рейтинге не участвовала, поэтому сравнить показатели конкурентоспособности Узбекистана с конкурентоспособностью стран, входящих в ЕАЭС, не представляется возможным.

Таблица 1

Оценка интеграционных эффектов стран ЕАЭС на основе рейтингов глобальной конкурентоспособности, 2010–2019 гг. [4]

Страна	Годы									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Количество стран в рейтинге	139	142	144	148	144	140	138	137	139	143
Республика Армения	98	92	82	79	85	82	79	73	70	69
Республика Беларусь	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Республика Казахстан	72	72	51	50	50	42	53	57	59	55
Кыргызская Республика	121	126	127	121	108	102	111	102	97	96
Российская Федерация	63	66	67	64	53	45	43	38	43	43
ЕАЭС	64	67	66	63	53	45	44	40	45	45

Согласно Докладу о глобальной конкурентоспособности выделяются три стадии развития: стадия факторов, стадия на основе роста эффективности и стадия инноваций, а также две переходные фазы (табл. 2). В соответствии с общеизвестной экономической теорией о стадиях развития, на первой стадии экономика развивается за счет факторов и страны конкурируют на основе обеспеченности фактора — в основном природными ресурсами и неквалифицированным трудом. Поддержание конкурентоспособности на данной стадии в большей степени зависит от уровня функционирования государственных и частных институтов, развитой инфраструктуры, стабильной макроэкономической среды и рабочей силы, которая получила по крайней мере базовое образование.

Таблица 2

Стадии развития стран согласно Докладу о глобальной конкурентоспособности [5]

Показатель	1. Стадия факторов	Переход от стадии 1 к стадии 2	2. Стадия роста эффективности	Переход от стадии 2 к стадии 3	3. Стадия инноваций
ВВП на душу населения, долл. США	< 2000	2000–2999	3000–8999	9000–17 000	> 17 000
Доля базовых требований, %	60	40–60	40	20–40	20
Доля факторов роста эффективности, %	35	35–50	50	50	50
Доля факторов инноваций, %	5	5–10	10	10–30	30

По мере того как страна становится более конкурентоспособной, растут производительность и заработная плата. Страна перейдет в стадию роста эффективности, когда необходимо развивать более современные производственные процессы и повысить качество продукции. На этой стадии конкурентоспособность зависит от высшего образования и обучения, эффективности товарного рынка, уровня функционирования рынка труда, развитости финансового рынка, способности получать доход от существующих технологий и величины внутреннего и иностранного рынков. После стадии роста эффективности страны переходят на стадию инноваций. На данной стадии заработная плата поднимется настолько высоко, что поддерживать ее и ставший привычным уровень жизни будет возможно, только если бизнес станет конкурировать, предлагая новые и уникальные продукты с помощью новых и сложных производственных процессов.

В соответствии с Докладом о глобальной конкурентоспособности 2014–2015 гг. Кыргызстан находился на *первой стадии* — *стадии развития* за счет факторов, Армения — на стадии развития на основе роста эффективности, а Казахстан и Российская Федерация — на переходном этапе между стадией на основе роста эффективности и стадией инноваций.

Если принять во внимание изменившиеся в рассматриваемых странах показатели ВВП к 2022 г., то согласно данной методике выглядела бы уже иначе. По итогам 2021 г., с учетом показателей ВВП на душу населения, приведенных в документах Всемирного банка [6], Кыргызстан находится на стадии роста эффективности, Армения на переходном этапе от стадии роста эффективности к стадии инноваций, и Казахстан и Российская Федерация — на стадии инноваций. Как уже указывалось раньше, оценка конкурентоспособности Республики Беларусь и Республики Узбекистан не производилась. Однако если применить указанную методику к данным странам, то Республика Беларусь, очевидно бы, находилась на стадии инноваций с ее ВВП (на душу населения) в 21,7 тыс. долл. США, а Узбекистан — на стадии роста эффективности (ВВП на душу населения 8,6 тыс. долл. США). Отсюда следует, что вопросам повышения конкурентоспособности в Узбекистане должно уделяться значительное внимание. Учитывая взятый в республике курс на вступление в ВТО, участие в ЕАЭС в качестве наблюдателя, Узбекистану было бы целесообразно принять участие в рейтинговании уровня конкурентоспособности стран, проводимом на уровне Всемирного экономического форума с определением для Узбекистана GCI, определения его места в иерархии конкурентоспособности экономик 140 стран мира. Это позволило бы на макро- и микроэкономических уровнях определить свои сильные и слабые стороны, определить сферы и масштабы отставания, сконцентрировать усилия по тем направлениям развития, где будет выявлено такое отставание, чтобы сократить разрыв в уровне конкурентоспособности отдельных отраслей или вообще его ликвидировать.

Результаты анализа конкурентоспособности отдельных направлений развития в целом для стран — членов ЕАЭС до 2016 г. показывают, что наиболее высокие оценки наблюдаются по показателю «Здоровье и начальное образование», а наименьшие — по показателю «Инновационный потенциал». В России высоким также является показатель «Размер внутреннего рынка», а наихудшие оценки получены по показателям «Качество институтов» и «Инновационный потенциал». Казахстан демонстрировал высокие оценки в данной группе стран по нескольким показателям: «Макроэкономическая стабильность», «Эффективность рынка труда и качество институтов». Наиболее низкие оценки практически по всем показателям среди стран — членов группировки показывает Кыргызстан, в особенности по показателям инфраструктуры и макроэкономической стабильности. В соответствии с результатами Доклада о глобальной конкурентоспособности определены факторы, в наибольшей степени препятствующие ведению бизнеса в странах — членах ЕАЭС. Так, почти все страны — члены ЕАЭС за последние годы улучшили свои позиции в рейтинге. Наилучшие позиции занимает Российская Федерация. Ей удалось переместиться с 63-го места в 2010 г. на 43-е место — в 2019 г. Казахстан за этот же период переместился с 72-го места на 55-е место. Армения за тот же десятилетний период поднялась с 98-го до 69-го места. Замыкает рейтинг стран ЕАЭС Республика Кыргызстан, находящаяся в указанном «табеле о рангах» на 96-м месте, хотя за рассматриваемый период ей также удалось переместиться вверх на 15 пунктов с занимаемого в 2010 г. 121-го места.

В целом же следует отметить, что, несмотря на существенные успехи, страны — члены ЕАЭС в рейтинге глобальной конкурентоспособности занимают относительно невысокие позиции.

Если применить подход Всемирного экономического форума, представленный в методологии Индекса глобальной конкурентоспособности к Узбекистану и оценить его конкурентоспособность по вышеуказанным показателям, то сильными сторонами для Узбекистана, очевидно, можно было бы считать макроэкономическую стабильность, эффективность рынка товаров и услуг, развитие человеческого фактора, институциональную обеспеченность, а также развитость инфраструктуры.

Безусловно, отдельные показатели, используемые при определении конкурентоспособности, в данном случае являются явно относительными. Так, в соответствии с данными Департамента ООН по экономическим и социальным вопросам по показателю здоровья Узбекистан находится на 146-м месте в мире со средним показателем по продолжительности жизни 70,9 лет (при среднемировом показателе 71,0 лет). Однако если сравнивать показатели средней продолжительности жизни в Узбекистане с аналогичными показателями в странах ЕАЭС, то этот показатель можно считать относительно сильной стороной конкурентоспособности, поскольку в таких странах, как Россия, Казахстан и Киргизия, средняя продолжительность жизни сегодня составляет соответственно 69,4; 69,4 и 70,0 лет, то есть несколько ниже, чем в Узбекистане. В этом плане Узбекистан существенно уступает Республики Беларусь (средняя продолжительность жизни — 72,4 года) и Армении (72,0 года).

Следует отметить, что по показателю конкурентоспособности, связанному с развитием человеческого капитала и, в частности, по средней продолжительности жизни населения все страны ЕАЭС и Узбекистан значительно уступают развитым странам, таким как Канада (82,7 года), Израиль (82,3 года), Великобритания (80,7 лет), Германия (80,0 лет), США (77,2 лет) [7].

К слабым сторонам, отрицательно влияющим на конкурентоспособность, относится также неразвитость финансовых рынков. Подтверждением тому является то, что объемы оборотов рынка ценных бумаг в Узбекистане в 2021 г. составили всего 200 млн долл. США. Президент Узбекистана и правительство страны на этот

факт обратили особое внимание. Не случайно Стратегией развития нового Узбекистана предусмотрено довести объем оборотов рынка ценных бумаг к 2026 г. до 7 млрд долл. США, то есть увеличить в 35 раз [8].

Важное место в процессе социально-экономического развития любой страны занимают *вопросы цифровизации и цифровой трансформации*. Цифровая трансформация существенно повышает конкурентоспособность экономики страны, делает ее устойчивой к воздействию таких явлений, как пандемия, различные виды экономических кризисов и др. Влияние цифровизации на конкурентоспособность подтверждается исследованиями в данной области [9]. В частности, отмечается, что внедрение цифровых технологий повышает производительность и стимулирует инновации. За счет цифровизации производственных процессов существенно снижается себестоимость производимой продукции, увеличивается рентабельность, что делает отдельное предприятие финансово-устойчивым и конкурентоспособным.

По подсчетам экономистов [10] доход на инвестиции в цифровые технологии в долгосрочном периоде в 6–7 раз превышает доходы на инвестиции в нецифровые активы, а использование интеллектуальных технологий в управлении традиционными отраслями может максимально увеличить сопутствующий эффект цифровизации. В результате это приводит к улучшению предложения на рынке, чтобы соответствовать спросу и в дальнейшем удовлетворять постоянно растущие потребности покупателей. В конечном счете цифровые технологии в целом стимулируют и поддерживают ускоренное развитие экономики.

Спустя почти год после начала пандемии COVID-19 спровоцированный этим событием экономический спад все еще оказывает значительное воздействие на экономику и социальную сферу. Ни одна страна не смогла избежать негативных последствий, однако, как отмечается в последнем выпуске вышеупомянутого Доклада о глобальной конкурентоспособности, подготовленного Всемирным экономическим форумом, страны с развитой цифровой экономикой и цифровыми навыками жителей, мощной системой социальной защиты и предшествующим опытом борьбы с эпидемиями лучше справляются с последствиями пандемии для своей экономики и граждан.

Понимая важность и перспективность развития указанного направления, в Узбекистане вопросам цифровизации и цифровой трансформации уделяют огромное внимание. В последние годы в стране принят ряд программных документов стратегического характера, направленных на инициирование и развитие процесса цифровой трансформации в национальной экономике, в частности Комплексная программа развития Национальной информационно-коммуникационной системы Республики Узбекистан на период 2013–2020 гг., Национальная стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 гг., Стратегия «Цифровой Узбекистан — 2030» [11] и «Стратегия развития Нового Узбекистана на 2022–2026 гг.» [8].

При общей численности населения республики более 35 млн человек количество абонентов с доступом к Интернету увеличилось с 8,3 млн человек в 2015 г. до 22,9 млн человек в 2021 г. Взрывными темпами растет протяженность оптико-волоконных линий связи. По данным Госкомстата РУз, за указанный период она увеличилась с 20 тыс. до 118 тыс. км, то есть почти в 6 раз. Количество организаций по виду экономической деятельности «Информация и связь» увеличилось за последние 7 лет в 1,6 раза и составляет в настоящее время 10 587 единиц [12].

Важнейшим достижением в развитии цифровой трансформации Узбекистана стало открытие Центральной службы электронного правительства страны, продуктом которой стал Единый портал интерактивных государственных услуг. По состоянию на январь 2022 г., через данный портал осуществлялось 56 % всех государственных услуг. Платформа электронного правительства (*my.gov.uz*) обеспечивает сегодня предоставление более 300 государственных электронных услуг, которыми в настоящее время пользуются около 1,5 млн узбекистанцев [13]. В настоящее время практически все государственные обязательные платежи в виде сборов и штрафов осуществляются посредством предоставляемых платежных онлайн-сервисов.

Повышается эффективность капитальных вложений, осуществленных в цифровую инфраструктуру. Согласно официальным данным, в сфере информации и связи за 2017–2021 гг. валовая добавленная стоимость увеличилась более чем в 2 раза и достигла в 2021 г. 11,8 трлн сум (более 1 млрд долл. США). Доля валовой добавленной стоимости, созданной в секторах информационной экономики и электронной коммерции в ВВП, сегодня составляет 2,1 %. Численность работников юридических лиц, работающих в сфере ИКТ, увеличилась с 33 413 человек в 2015 г. до 53 782 человек в 2021 г. [12].

Большим достижением в этом плане стало то, что в 2022 г. Узбекистан получил *рейтинг А* Всемирного банка по цифровизации государственного управления. *GovTech Maturity Index* — это индекс, измеряющий уровень внедрения цифровых технологий в государственный сектор услуг [14]. Рейтинг А — наивысший показатель. Его получили 69 стран из 198, в том числе 9 — постсоветского пространства. В первую десятку вошли Россия, Эстония, Литва, Южная Корея, Бразилия, Саудовская Аравия, ОАЭ, Франция, Индия и Монголия.

Вместе с тем процессы цифровизации и цифровой трансформации сопровождаются значительным количеством возникающих проблем, коллизий, недоработок, в основном связанных с влиянием человеческого фактора.

Исследования показывают, что в республике имеет место некоторая гипертрофированность в развитии цифровизации отдельных отраслей экономики. Некоторые отрасли имеют значительные успехи и достижения в области цифровизации, а некоторые в этом направлении серьезно отстают.

Так, уже на протяжении нескольких лет благодаря внедрению цифровых технологий практически во всех банках страны стало возможным в считанные секунды осуществлять платежи за приобретенные товары и оказанные услуги путем электронных переводов (как между физическими, так и между юридическими лицами) с оформлением электронных сопроводительных документов (договоров, счетов-фактур и др.). Обеспечивается свободная конвертация валют через мобильные приложения владельцев счетов в банках, а также свободные переводы всех видов валют в зарубежные страны и обратно.

В 2016 г. на Республиканской фондовой бирже «Тошкент» внедрен и функционирует Единый программно-технический комплекс, позволяющий непосредственно участвовать в электронных торгах биржи как трейдерам членов биржи, так и их клиентам через мобильные приложения, установленные на компьютерах либо телефонах участников торгов, обеспечивать в процессе торгов автоматическую синхронизацию клиринговых, депозитарных, брокерских операций и т. п.

Существенные достижения имеются и в области цифровизации в сфере оказания государственных услуг, в частности идентификации граждан (выдача электронных паспортов — ID-карт), организации безопасности дорожного движения (электронные права в виде электронных пластиковых карт, идентификация водителей, определение нарушений при помощи электронных радаров и фиксации отдельных правонарушений и т. д.), регистрации создания юридических лиц через центры государственных услуг, ведение истории дел юридических лиц в электронной форме, осуществление государственных закупок через электронные торги на Республиканской товарно-сырьевой бирже, реализация объектов недвижимости, в том числе и в процессе приватизации, на единой электронной площадке E-Auksion и т. д.

Вместе с тем в республике существуют отрасли и сферы, в которых наблюдается серьезное отставание во внедрении цифровых технологий. Медленно развивается цифровизация производственных процессов в отдельных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Здесь следует отметить, что это напрямую связано и с уровнем конкурентоспособности этих отраслей в целом.

Узбекистан, заняв 92-ю позицию, впервые включен в рейтинг индекса СІР, который в настоящее время измеряет «способность стран производить и экспортировать товары обрабатывающей промышленности на конкурентном уровне» среди 152 стран мира. Индекс конкурентоспособности промышленности (*Competitive Industrial Performance Index* — СІР) рассчитывается ООН по промышленному развитию (UNIDO) начиная с 2003 г. Периодичность публикации индекса — каждые 2 года с запозданием на 2 года [15]. Топ-10 рейтинга представлены пятью европейскими и пятью азиатскими странами. На протяжении последних лет лидирует Германия, тройку замыкают Китай и Республика Корея, которые обогнали Японию и США по сравнению с предыдущими отчетами. Позиции стран СНГ в рейтинге следующие: Россия — 32-е место, Беларусь — 47-е, Казахстан — 68-е, Украина — 69, *Узбекистан* — 92-е, Армения — 103-е, Азербайджан — 120-е, Кыргызстан — 122-е и Таджикистан — 129-е.

Недостаточный уровень цифровизации наблюдается в *образовательной сфере*. Начавшаяся в 2020 г. пандемия заставила большинство образовательных организаций республики временно перейти на дистанционное обучение и использовать при этом проприетарную программу видеоконференций Zoom. Однако даже в центральных вузах страны, где обучение до сих пор осуществляется в онлайн-режиме, пока отсутствуют собственные цифровые разработки, обеспечивающие проведение занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, предполагающие работу в отдельных модулях, таких как модуль для преподавателей, модуль для студентов, модуль тестирования, модуль защиты курсовых и дипломных работ, модуль защиты учебного отчета, модуль приема экзаменов и др., зафиксированные на уровне внутренних стандартов. Отсутствуют методические рекомендации по применению систем электронных и дистанционных образовательных технологий в вузах, предназначенные в качестве руководства для слушателей, преподавателей, а также технического персонала. Какие-либо другие образовательные процессы в республике цифровыми технологиями охвачены весьма слабо.

Цифровая трансформация слабо развивается и в сфере *рынка недвижимости*. Несмотря на наличие в стране электронной платформы E-Auksion, на площадке которой выставляются приватизируемые объекты, конфискованная недвижимость, в стране до сих пор отсутствует единая мультиистинговая система, обеспечивающая эффективную работу риэлторских организаций и риэлторов. На рынке недвижимости пока не разработана Единая мультиистинговая система.

В республике существенно отстает цифровизация в сфере *здравоохранения*. Несмотря на значительные средства, ежегодно выделяемые правительством на развитие данной сферы, отсутствуют какие-либо централизованные электронные базы данных прикрепленных к поликлиникам граждан, позволяющих оперативно

находить историю болезни пациента. Медицинские карточки поставленных на учет граждан врачи заполняют вручную. Вручную также выписываются и рецепты на лекарства, вызывая проблемы с распознаванием почерка врачей в аптечных учреждениях. Касаясь деятельности последних, следует отметить, что в отличие от медицинских учреждений, уровень цифровизации в них развит достаточно высоко, как на микро-, так и на макроуровнях. Благодаря внедрению цифровых технологий, потребитель услуг аптечной сети сегодня в любой аптеке может получить и информацию о наличии необходимого лекарственного препарата в близлежащих аптеках либо в городской аптечной сети в целом с указанием адреса аптеки, где имеется искомый препарат.

Однако даже в тех сферах, которые причислены к «успешным в области цифровизации», после перехода на «цифру» обнаруживается ряд проблем и недоработок системного характера, которые негативно отражаются на потребителях цифровых услуг — предприятиях, организациях и простых гражданах страны.

Например, имеются многочисленные факты того, когда предпринимателям, осуществляющим регистрацию сделок через *нотариальные конторы*, нотариусы вынуждены отказывать в их регистрации, поскольку не находят в электронных базах, ведущихся в центрах оказания государственных услуг, курируемых Министерством юстиции, необходимых документов, либо эти документы некачественно оцифрованы (отсутствуют отдельные страницы в учредительных документах, протоколах, либо даже сами документы). Выяснение причин и устранение подобных проблем при этом может растягиваться на несколько дней, а иногда и недель, тогда как в бизнесе фактор времени играет огромную роль и имеет определяющее значение.

Перевод предпринимателей на обслуживание через *систему Центров государственных услуг*, с одной стороны, оптимизировал и упростил процессы регистрации предприятий, но с другой — вызвал значительное количество проблем в части обслуживания, касающегося перерегистрации учредительных документов при внесении в них изменений и дополнений по решению собственников. В частности, в ряде случаев обнаруживаются некачественная оцифровка учредительных документов, когда, например, придя в Центр государственных услуг, предприниматель и работник центра обнаруживают только часть сканированного учредительного документа либо неправильно перенесенные с бумажных носителей данные (данные в оригиналах документов не совпадают с данными на электронных носителях). Это приводит к задержке обслуживания, перерегистрации документов со всеми вытекающими последствиями для заключения сделок, сроки исполнения которых порой имеют огромное жизненно важное значение для предпринимателей.

Слабым местом в процессах цифровой трансформации является и отсутствие информированности граждан о порядке работы центров оказания государственных услуг, о том, как действовать в ситуациях, когда невозможно по каким-то уважительным или объективным причинам получить эти услуги престарелым и инвалидам в центрах государственных услуг, отсутствие информации о том, можно ли получать эти услуги способами, альтернативными электронным. На практике часто возникают ситуации, когда отдельные категории граждан в силу сложившихся жизненных обстоятельств никогда не пользовались мобильными телефонами, компьютерами, другими гаджетами, либо не имеют их вообще, либо имеют простые модели телефонов без современных продвинутых операционных систем поддержки и испытывают большие проблемы при получении цифровых услуг.

Таким образом, в ряде случаев цифровизация доставляет большие неудобства таким гражданам из-за непонимания ими содержания цифровых операций, вызывая у них «синдром неполноценности». Пока эта проблема абсолютно не учитывается органами государственной власти и управления, соответствующими министерствами и ведомствами при осуществлении процессов цифровизации и цифровой трансформации. Между тем речь идет о старшем поколении. Следует отметить, что мониторы, установленные в районных центрах государственных услуг, содержат необходимую информацию на государственном и русском языках, однако получить ее можно, как правило, только находясь непосредственно в самом Центре оказания государственных услуг. Поэтому людям пожилого возраста, одиноким и пенсионерам, приходится зачастую получать информацию об алгоритме своих действий в том или ином случае от знакомых, друзей и родственников. В этой связи Министерству юстиции республики необходимо информацию о порядке работы центров оказания государственных услуг размещать и обновлять в махаллинских комитетах, на сайтах министерств и ведомств, крупных предприятий, на системной основе проводить специальные семинары членами ТЧСЖ, а также разрабатывать и внедрять механизмы социально-психологической адаптации граждан к процессам цифровой трансформации и цифровизации.

В системе *государственного налогового обслуживания* имеют место многочисленные факты, когда граждане обнаруживают в своих электронных персональных кабинетах налогоплательщика информацию о том, что они якобы являются руководителями или учредителями организаций, в которых никогда не состояли и не работали и даже никогда не слышали об этих организациях. В соответствии с порядком, введенным государственным налоговым комитетом, организация, в которой работает лицо, имеющее задолженность по налогам в другой фирме, сразу заносится в так называемую «красную зону» и подпадает под проверку со всеми вытекающими последствиями. Иногда уходят месяцы на то, чтобы разобраться в этой ситуации и вывести

законопослушного налогоплательщика из «черного списка», а организацию, где он работает, — из «красной зоны». Сотрудники налоговых органов не всегда охотно идут навстречу потерпевшим налогоплательщикам и выполняют свои функции по установлению действительного места работы лица, в отношении которого поступила цифровая дезинформация. Следует отметить, что такие случаи стали возможными только в связи с развитием цифровизации и из-за небрежной оцифровки данных на бумажных носителях, то есть благодаря человеческому фактору, на минимизацию влияния которого как раз и направлены процессы цифровой трансформации. Все это вызывает раздражение у граждан, особенно когда они читают в тех же социальных сетях отчеты государственных чиновников об успехах в области цифровизации тех или иных сфер.

В банковской сфере проблемы цифровизации иного характера. Там имеют места случаи мошенничества, связанные с незаконным завладением денежных средств криминальными элементами путем списания их (средств) со счетов владельцев. Однако эта проблема актуальна не только для Узбекистана, но и для всех стран мира. Вместе с тем имеют место случаи, когда, например, владелец валютного счета неожиданно узнает, что правила банка изменились, и, чтобы снять деньги с своей валютной карты, он должен заплатить 1 % от обналичиваемой суммы. Это становится возможным в связи с отсутствием нормативного сопровождения правоотношений сторон в процессе цифровой трансформации, что также является в настоящее время существенной проблемой.

Цифровая трансформация рынка ценных бумаг, несмотря на ощутимые результаты, имеет свою особую проблему, связанную с отсутствием национального программного продукта, предусматривающего многофункциональный механизм учета и хранения ценных бумаг, проведение торгов ценными бумагами, осуществление клиринговых операций на рынке ценных бумаг.

В настоящее время практически все операции, осуществляемые участниками отечественного рынка ценных бумаг, проходят через систему Единого программно-технического комплекса фондового рынка, поставленного Корейской фондовой биржей. Это дорогостоящая система (6 млн долл. США), которая обслуживает системы учета, хранения, организации торгов и клиринга с ценными бумагами. Проблема состоит в том, что в стране отсутствуют отечественные специалисты, которые бы глубоко разбирались в этой системе и хорошо знали данный программный продукт. Обслуживание системы (проведение периодических регламентных работ, устранение сбоев и т. п.) требует приглашения корейских специалистов — разработчиков системы, что связано с большими денежными затратами, притом в иностранной валюте. Отсутствует четкое описание механизма функционирования системы как нормативного документа, позволяющее решать спорные вопросы при возникновении конфликтов между участниками торгов, при этом данные о состоянии счетов «депо» депонентов как резидентов, так и нерезидентов Республики Узбекистан не являются монополией Государственного центрального депозитария Республики Узбекистан. Система не может обеспечить гарантий утечки информации о состоянии государственных активов и другой конфиденциальной информации за пределы республики.

Усовершенствование системы, ее корректировка в связи с изменениями законодательства на отечественном рынке ценных бумаг, внедрением новых финансовых инструментов и механизме торгов на бирже, модернизация системы силами местных программистов невозможны, сопряжены с определенными трудностями. Таким образом, имеет место определенная финансовая, интеллектуальная, техническая зависимость от Корейской фондовой биржи (то есть от другого государства). В этой связи в концептуальных документах по развитию цифровизации рынка ценных бумаг на среднесрочную перспективу целесообразно предусмотреть разработку и внедрение национального инновационного программного продукта «Единый программный технический комплекс рынка ценных бумаг Узбекистана», предусматривающего многофункциональный механизм учета и хранения ценных бумаг, проведение торгов ценными бумагами, осуществление клиринговых операций на рынке ценных бумаг, который должен быть разработан отечественными программистами, отвечающего исключительно национальным интересам Республики Узбекистан.

Кроме того, проблемой является и то, что основные центры развития цифровизации находятся, главным образом, в г. Ташкенте, тогда как в областях республики эти процессы существенно отстают от аналогичных процессов в столице.

Устранение указанной гипертрофированности в уровнях цифровизации отдельных отраслей экономики и регионов, обеспечение комплексного подхода в повышении конкурентоспособности экономики страны за счет цифровой трансформации достигается путем разработки и принятия документов программного характера, учитывающих как отраслевую, так и территориальную гипертрофированность. В частности, Стратегия «Цифровой Узбекистан — 2030» предусматривает утверждение двух программ: цифровизации регионов и цифровизации отраслей, а также «дорожной карты» по ее реализации в 2020–2022 гг. Таким образом, использование двух подходов (*территориального и отраслевого*) обеспечивает наиболее полный охват и эффективную реализацию документа, включающего приоритетные направления цифровой трансформации.

Конкретная реализация концептуальных положений и установок Стратегии «Цифровой Узбекистан — 2030» предусмотрена в «Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 гг.». В частности, Цель 9 указанной

стратегии «Развитие системы “Электронное правительство”» предусматривает доведение доли электронных государственных услуг до 100 % и устранение бюрократии, расширение оказания государственных услуг посредством мобильных приложений, внедрение системы Mobile ID-идентификации лица при оказании государственных услуг, сокращение бюрократических процессов путем налаживания обмена данными между государственными органами и частными коммерческими организациями посредством межведомственной интеграционной платформы системы «Электронное правительство». Предполагается также обеспечить до 2026 г. внедрение системы выдачи разрешений и уведомлений, обеспечивающей защиту персональных данных, налаживание практики выдачи и обмена гражданам срочных, удостоверяющих определенный факт документов, и предложение им композитных государственных услуг без ожидания их обращения, упрощение оказания государственных услуг пожилым и лицам с инвалидностью, создание им необходимых удобств, оптимизацию административных процедур и автоматизация процессов управления путем цифровизации делопроизводства в государственных органах в рамках проекта «Цифровой орган», отмена практики истребования от населения документов, удостоверяющих определенные факты, путем внедрения проекта «Цифровой паспорт граждан», расширение практики оказания государственных услуг гражданам Узбекистана за рубежом, цифровизацию государственных услуг и перевод 20 % из них частному сектору.

Целью 10 «Стратегии» предусматривается реализация проекта «Цифровая государственная служба», предусматривающего цифровизацию процессов, связанных с поступлением на государственную службу, формированием резерва, оценкой и прохождением службы, а Целью 11 — установление «цифрового контроля» за сроками и качеством рассмотрения обращений, поступивших в государственные органы, с созданием централизованной системы их обобщения, обеспечение оперативного и качественного рассмотрения обращений, напрямую воздействующих на повседневную жизнь населения.

Однако для повышения конкурентоспособности экономики страны в целом в республике целесообразно разработать и принять Концепцию повышения конкурентоспособности национальной экономики, в которой особое место должны занять *разделы, связанные с инновационным развитием, а также цифровой трансформацией.*

Концепция повышения конкурентоспособности национальной экономики должна определять систему идей, взглядов, долговременные, наиболее принципиальные установки и намерения, стратегию действий по повышению конкурентоспособности национальной экономики целом, отдельных ее отраслей, а также крупных предприятий. В концепции также должны быть заложены основы повышения конкурентоспособности регионов, создание конкурентной среды.

Концептуальные положения повышения конкурентоспособности должны предусматривать разработку и принятие методик *рейтингования уровней конкурентоспособности*, а также периодическое составление и опубликование соответствующих рейтингов, как в отраслевом, так и в региональном аспектах.

В концепции также должны быть заложены положения о разработке и принятии в республике Индекса уровня цифровизации отраслей национальной экономики, а также индексы цифровизации регионов страны, в частности Республики Каракалпакстан, областей республики и г. Ташкента. Внедрение этого индекса позволит определить место каждой отрасли в рейтинге цифровизации, выявить слабые места в процессе цифровизации каждой отрасли и каждого региона, выработать меры по ликвидации отставания в этом процессе отдельных отраслей и регионов, и дальнейшему развитию тех сфер, где цифровизация получила должное развитие.

Реализация установок концепции должна найти отражение в конкретных программах повышения конкурентоспособности национальной экономики на определенные периоды, которые должны разрабатываться на основе представляемых в правительство программ повышения конкурентоспособности отрасли или региона соответственно министерствами и ведомствами республики, а также Республикой Каракалпакстан, хокимиятами областей и г. Ташкента.

Программа повышения конкурентоспособности национальной экономики, а также программы повышения конкурентоспособности отдельных отраслей и регионов республики, в отличие от Концепции повышения конкурентоспособности национальной экономики, содержащей установки наиболее общего, стратегического характера, должны формировать систему связанных между собой по содержанию, срокам, исполнителям, ресурсам мероприятий (действий) организационно-экономического, научно-технического и социального характера, направленных на достижение поставленных целей, решение стоящих перед экономикой страны задач.

Проведение нами комплексного подхода к повышению конкурентоспособности отдельных отраслей национальной экономики в рамках ЕАЭС позволило сформулировать следующие выводы и предложения.

1. Узбекистану необходимо принять участие в рейтинговании уровня конкурентоспособности стран, проводимом на уровне Всемирного экономического форума с определением для Узбекистана GCI, определения его места в иерархии конкурентоспособности экономик более чем 140 стран мира. Это позволило бы на экономических макро- и микроуровнях определить сильные и слабые стороны страны, определить сферы и масштабы

отставания, сконцентрировать усилия по тем направлениям развития, где будет выявлено такое отставание с тем, чтобы сократить разрыв в уровне конкурентоспособности отдельных отраслей или вообще его ликвидировать.

2. Для повышения конкурентоспособности экономики страны в целом в республике целесообразно разработать и принять Концепцию повышения конкурентоспособности национальной экономики, в которой особое место должны занять разделы, связанные с инновационным развитием, а также цифровой трансформацией. Концепция повышения конкурентоспособности национальной экономики должна определять систему идей, взглядов, долговременные, наиболее принципиальные установки и намерения, стратегию действий по повышению конкурентоспособности национальной экономики в целом, отдельных ее отраслей, а также крупных предприятий. В концепции также должны быть заложены основы повышения конкурентоспособности регионов, создания конкурентной среды.

3. Разработке концепции должны предшествовать выявление неконкурентоспособных отраслей экономики, исследование уровня цифровизации неконкурентоспособных отраслей, сравнение уровня цифровизации в этих отраслях с уровнем цифровизации соответствующих отраслей экономики развивающихся и развитых стран, стран ЕАЭС, разработка концептуальных положений ускоренной цифровизации национальной экономики в целом, а также концептуальных положений повышения конкурентоспособности отраслей с низким уровнем цифровизации.

4. Важнейшее место в концепции должны занять разделы, связанные с финансовой поддержкой цифровой трансформации тех отраслей, где цифровизация существенно отстает в своем развитии, а также разделы, посвященные подготовке специалистов в сфере IT-технологий для регионов.

5. Реализация установок концепции должна найти отражение в конкретных программах повышения конкурентоспособности национальной экономики на определенные периоды, которые должны разрабатываться на основе представляемых в правительство программ повышения конкурентоспособности отрасли или региона соответственно министерствами и ведомствами республики, а также Республикой Каракалпакстан, хокимиятами областей и г. Ташкента.

6. Исследования показали, что в каждой сфере в части цифровизации имеются конкретные специфические, как правило, характерные для данной отрасли проблемы, связанные либо с уровнем развития цифровизации отрасли в целом, либо с недостатками модели цифровизации, либо с допущенными ошибками на различных этапах цифровизации отрасли (например, на стадии составления технического задания и др.) или региона, либо с ошибками, связанными с созданием программных продуктов, либо организационных недостатков в период внедрения цифровых продуктов и обслуживания потребителей, которые в итоге выливаются в проблемы предпринимателей и потребителей услуг, оказываемых в цифровом формате, и т. д. Надлежащий мониторинг этих проблем, как в самих организациях, оказывающих цифровые услуги, так и на уровне курирующих их министерств и ведомств, а также на уровне правительства, как правило, отсутствует.

7. В целях повышения заинтересованности отраслей экономики и регионов в повышении уровня конкурентоспособности целесообразно разработать и утвердить систему показателей конкурентоспособности отраслей экономики и регионов, органов государственного управления, основанную на показателях, разработанных общепризнанными международными организациями (Всемирный банк, ООН, ЕБРР и т. д.). Внедрение системы так называемого внутреннего рейтингования приведет к существенному повышению внешней конкурентоспособности на всех уровнях.

8. В системе показателей конкурентоспособности отраслей, регионов, органов государственного управления важнейшей составной частью необходимо считать модуль, связанный с показателями повышения конкурентоспособности за счет цифровизации отрасли, региона, сферы государственных услуг.

9. Необходимо разработать и внедрить индексы цифровизации отраслей, цифровизации регионов и цифровизации отдельных государственных услуг.

10. Учитывая, что главной проблемой цифровизации и цифровой трансформации в республике является проблема кадровая в связи с нехваткой специалистов, поскольку их подготовка в вузах растягивается как минимум на 4 года, а бизнес не может так долго ждать, целесообразно заинтересовать негосударственные образовательные структуры в организации переподготовки кадров для IT-сферы и повышения квалификации. Это позволит существенно ускорить подготовку кадров в указанной области, сократив процесс обучения на 2–3 года.

11. В отраслевых, региональных и общегосударственных программах повышения конкурентоспособности национальной экономики на определенные периоды необходимо предусматривать конкретные мероприятия, ответственных, объемы и источники финансирования мероприятий, связанных с цифровизацией, а также предусмотреть диверсификацию взаимодействия по вопросам цифровизации не только со странами ЕАЭС, но и с передовыми в плане IT-технологий странами, более технологически развитыми, чем Узбекистан, такими как Германия, Великобритания, США, Сингапур, Япония, Южная Корея, Китай и др.

Таким образом, обеспечение комплексного подхода к повышению конкурентоспособности отдельных отраслей экономики Узбекистана за счет внедрения цифровизации должно быть достигнуто путем:

1. Разработки, утверждения и реализации соответствующих документов *концептуального* (долгосрочного) и *программного* (краткосрочного и среднесрочного) характера.

2. Обеспечения *отраслевого* (на уровне отраслевых министерств и ведомств), *регионального* (на уровне Совета министров республики Каракалпакстан, хокимиятов областей и г. Ташкента) и *государственного* (на уровне Кабинета Министров Республики Узбекистан) участия в разработке и реализации документов концептуального и программного характера.

3. Разработки концептуальных положений и программ (дорожных карт) *цифровизации*, которые должны являться своеобразными «драйверами» концепций и программ *конкурентоспособности* на отраслевом, региональном и государственном уровнях.

4. Постоянного *мониторинга показателей конкурентоспособности* на уровне отраслей, регионов, органов государственного управления, в частности показателей цифровизации и сравнения их с аналогичными показателями зарубежных стран, особенно стран ЕАЭС и развитых стран.

5. Наделения статусом и полномочиями органа, ответственного за *определение конкурентоспособности* отраслей и регионов (организацию ежегодного рейтингования) Антимонопольного комитета Республики Узбекистан, и статусом и полномочиями органа, ответственного за *цифровизацию и цифровую трансформацию* Министерства по развитию информационных технологий и коммуникаций Республики Узбекистан, возложив на указанные органы периодическое составление соответственно рейтингов конкурентоспособности отраслей и регионов, а также *рейтингов цифровизации* отраслей, регионов, оказания государственных услуг и их публикацию.

6. Осуществления дифференцированного подхода к процессам цифровизации, цифровой трансформации отраслей и регионов с учетом специфики отраслевых или региональных проблем, уровнем развития цифровизации отрасли или региона, качества разработанных программных продуктов, подготовленности (квалификации) обслуживающего персонала, апробации, прецедентов на практике и др.

7. Обеспечения постоянного *контроля* за выполнением принятых программ повышения конкурентоспособности отраслей, регионов со стороны уполномоченных органов, *применение санкций* к аутсайдерам рейтинга.

Внедрение сформулированных предложений и рекомендаций позволит осуществить обеспечение комплексного подхода к повышению конкурентоспособности отдельных отраслей экономики Узбекистана за счет внедрения цифровизации в целом и в рамках ЕАЭС в частности.

Используемые источники информации:

1. Портер М. Конкурентные преимущества национальных экономик [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://seinst.ru/files/vehi_6_036_porter_konkurentnye-preimushchestva.pdfhttps://seinst.ru/files/vehi_6_036_porter_konkurentnye-preimushchestva.pdf.

2. Доклад «Оценка влияния интеграции на уровень конкурентоспособности государств — членов Евразийского экономического союза» // Евразийская экономическая комиссия на международном семинаре «Современный взгляд на конкурентоспособность экономики. Вызовы и перспективы для стран ЕАЭС и СНГ». — С. 25–31.

3. Доклад о глобальной конкурентоспособности за 2019 г. Опубликовано 8 октября 2019 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.weforum.org/reports/how-to-end-a-decade-of-lost-productivity-growth>.

4. Данильченко, А. В. Конкурентоспособность национальной экономики Республики Беларусь в условиях современных процессов региональной экономической интеграции и интернационализации / А. В. Данильченко. — Минск: БГУ, 2016. — С. 66.

5. Абрамов, В. Л. Оценка конкурентоспособности стран Евразийского экономического союза: теория и практика / В. Л. Абрамов // Экономические науки. — 2020. — № 11 (192). — С. 11.

6. Информационный ресурс Всемирного банка. Список стран и территорий по ВВП (ППС) на душу населения.

7. Рейтинг стран мира по уровню продолжительности жизни. Департамент Организации Объединенных Наций по экономическим и социальным вопросам (ДЭСВ ООН) / United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA). Life Expectancy Index 2022. — Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/life-expectancy-index>.

8. Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 гг.» // Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.lex.uz.

9. Бабкин, А. В. Влияние цифровизации экономики на конкурентоспособность предпринимательских структур / А. В. Бабкин, В. А. Кунин, О. А. Тарутько // Экономика и управление. — 2019 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2019-10-65-73>.

10. Ларина, Е. Б. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности национальной экономики на мировых рынках. / Е. Б. Ларина, Е. А. Орехова // Вестник СГСЭУ. — 2019. — № 2 (76). — С. 30.

11. Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 г. № УП-6079 «Об утверждении Стратегии “Цифровой Узбекистан — 2030” и мерах по ее эффективной реализации» // Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.lex.uz.

12. Официальный сайт Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике. Раздел Цифровая экономика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/tsifrovaya-ekonomika>.
13. Хакимов Ф. Цифровизация — важный «драйвер» развития нового Узбекистана / Ф. Хакимов. — 20.04.2022 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <uz/index.php?news=1518&lang=ru>.
14. Узбекистан получил рейтинг А Всемирного банка по цифровизации госуправления // UzDaily.uz [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.uzdaily.uz/ru/post/73467>.
15. Узбекистан включен в рейтинг индекса конкурентоспособности промышленности (CIP) UNIDO // Review.uz [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://review.uz/post/uzbekistan-vklyuchen-v-reyting-indeksa-konkurentosposobnosti-promshlennosti-sip-unido>.

УДК 349

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СФЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

DIGITAL TRANSFORMATION OF PUBLIC ADMINISTRATION SPHERE

Т. В. Соколинская,

старший научный сотрудник отдела научно-технического и инновационного сотрудничества с государствами — участниками СНГ ГУ «БелиСА», магистр экон. наук, г. Минск, Республика Беларусь

Д. И. Долганов,

научный сотрудник отдела научно-технического и инновационного сотрудничества с государствами — участниками СНГ ГУ «БелиСА», г. Минск, Республика Беларусь

T. Sokolinskaya,

Senior Researcher of the Department of Scientific, Technical and Innovative Cooperation with the CIS Member of the SO "BellSA", Master of Economic Sciences, Minsk, Republic of Belarus

D. Dolganov,

Researcher of the Department of Scientific, Technical and Innovative Cooperation with the CIS Member of the SO "BellSA", Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 18.08.2023.

Целью исследования выступает определение концептуальных основ, динамики и особенностей цифровой трансформации сферы государственного управления в странах — членах ЕАЭС на современном этапе. В статье проведен анализ положения стран — участниц ЕАЭС и Республики Узбекистан, присоединившейся к союзу в качестве наблюдателя, на основе данных новейших мировых рейтингов электронного правительства (E-Government Development Index, EGD) ООН и цифровой зрелости государственного управления GovTech (GovTech Maturity Index, GTMI) Всемирного Банка 2022–2023 гг. Детальный анализ методологии рейтингов позволил выявить положительные и отрицательные тенденции, сформировавшиеся в нашей стране сравнительно с другими государствами.

The aim of the study is to determine the conceptual foundations, dynamics and features of the digital transformation of public administration in the EAEU member countries at the present stage. The article analyzes the position of the EAEU member countries and the Republic of Uzbekistan, which joined the union as an observer, based on the data of the latest global e-government ratings (E-Government Development Index, EGD) of the UN and the digital maturity of public administration "GovTech" (GovTech Maturity Index, GTMI) of the World Bank 2022–2023. A detailed analysis of the rating methodology made it possible to identify positive and negative trends that have formed in our country in comparison with other states.

Ключевые слова: электронное правительство, развитие, цифровая трансформация, онлайн-услуги, информационно-коммуникационные технологии, рейтинг, индекс, Евразийский экономический союз.

Key words: e-government, development, digital transformation, online services, information and communication technologies, rating, index, Eurasian Economic Union.

Введение. Мировая экономика находится на этапе глубоких преобразований, во многом определяемых перестройкой государств в эпоху информатизации. На международной арене цифровая трансформация входит в число претендентов на первое место в списке ключевых факторов социальных, экономических и политических перемен. Между странами ведется острая конкурентная борьба на поле цифровизации. Глобальная пандемия стала своеобразной «лакмусовой бумажкой», которая продемонстрировала возможности цифровых технологий и подчеркнула важность цифрового развития для мирового сообщества.

Цифровая трансформация национальных экономик является сложным процессом, сопряженным для участников как с большими дивидендами, так и глобальными угрозами. Ключий ландшафт цифровизации не прощает задержек, приводя к возникновению цифровых разрывов, преодолеть которые весьма сложно. Отставание или неправильные действия экономических субъектов могут дорого обойтись (с точки зрения упущенных возможностей экономического и социального развития) и увеличивать негативные последствия и риски (в частности, связанные с кибербезопасностью и вопросами конфиденциальности).

В цифровизации видят путь повышения национальной конкурентоспособности не только отдельные государства, но и интеграционные блоки. Круг актуальных для Евразийского экономического союза (ЕАЭС) вопросов по цифровой трансформации, укреплению единого экономического пространства и созданию условий для стабильного роста был закреплен в Заявлении о цифровой повестке 26 декабря 2016 г. [1]. Страны ЕАЭС решением Высшего Евразийского экономического совета от 11 октября 2017 г. № 12 утвердили Основные направления цифровой повестки до 2025 г., которые включают:

- цифровую трансформацию отраслей экономики и кросс-отраслевую трансформацию;
- цифровую трансформацию рынков товаров, услуг, капитала и труда;
- цифровую трансформацию процессов управления и интеграционных процессов;
- развитие цифровой инфраструктуры и обеспечение защищенности цифровых процессов [2].

Ключевым субъектом цифровой трансформации является государство, выступая как организатор и координатор данного процесса. Целесообразность такой позиции обуславливается как крупномасштабностью, многоаспектностью и сложностью непосредственно задач цифровой трансформации, так и наличием в странах ЕАЭС значительного государственного сектора экономики, а также исторически сложившейся традицией, когда именно государство осуществляет выполнение общественно значимых проектов.

Кроме того, государство должно обеспечить системный подход при подготовке и реализации управленческих решений. Это связано с пониманием национальной экономики как сложной, самоорганизующейся и саморазвивающейся системы. Следовательно, при организации цифровой трансформации, с одной стороны, должны учитываться закономерности и особенности ее функционирования, внутренние связи между секторами экономики, с другой стороны, сама цифровая трансформация является комплексным проектом национального масштаба, ее мероприятия должны быть взаимно согласованы между собой.

Ведущая роль государства связана также с необходимостью координации и синхронизации проведения цифровой трансформации экономики не только на национальном уровне, но и на уровне Евразийского экономического союза и международного сообщества. Задача использования положительного потенциала цифровизации требует решения двух основных вопросов: во-первых, для выработки стратегического видения необходимо определить, что понимается под цифровой трансформацией государственного управления; во-вторых, разработать индикаторы оценки данного процесса для сравнения уровней развития стран и обмена передовым опытом. Однако до настоящего времени существует большой разброс мнений по концептуальным основам, сущности и этапам процесса цифровой трансформации самого государства, отсутствует устоявшийся методологический и категориально-понятийный аппарат, что и предопределило выбор тематики исследования.

Основная часть. Общей и неотложной проблемой в современных условиях становится ускорение цифровизации стран, в которой важнейшая роль отводится государству как субъекту, определяющему стратегию формирования «полюсов роста» национальной экономики. Решающим условием реализации глобальных задач при этом является цифровая трансформация самого государственного управления. Это обусловлено рядом причин:

- 1) усложнение экономических, социальных, политических, демографических и иных процессов требует как новых подходов к государственному управлению, так и новых методов, технологий анализа и обработки информации, формирования стратегического видения и определения приоритетов;
- 2) цифровизация способна улучшить качество государственного управления и доступность предоставляемых населению государственных услуг; кроме того, цифровизация государственных органов открывает возможности для появления новых видов услуг, ориентированных на запросы экономических субъектов;
- 3) цифровизация повышает прозрачность процесса принятия решений государственными органами, что, в свою очередь, усиливает подотчетность и целостность госуправления;
- 4) цифровизация увеличивает возможности государственного сектора по принятию своевременных и обоснованных решений в условиях неопределенности и внешних вызовов (COVID-19, экологических, социальных

и геополитических рисков) на основе использования технологий искусственного интеллекта, блокчейна, аналитики больших данных; по некоторым оценкам, глобальный экономический эффект от цифровой трансформации органов государственного управления может достигать 1 трлн долл. США в год [3].

Однако следует понимать, что цифровая трансформация в сфере государственного управления — это не просто акт внедрения информационно-коммуникационных технологий в организационно-управленческие процессы, а серьезное преобразование традиционных способов и методов руководства страной. Правительства, которые обычно структурировали деятельность по властным вертикалям, должны будут пересмотреть свою роль и место в обновленном информационном пространстве с учетом открывающихся технологических возможностей.

Перестройка и реформирование государственного регулирования стали стремительно разворачиваться на мировой арене еще в 1980-х гг. и означали отказ от традиционной веберовской бюрократической трактовки государства в пользу концепций нового государственного менеджмента. Ключевыми принципами данного подхода было требование повышения производительности государственного сектора (обеспечение удовлетворения растущего спроса на услуги государства без повышения налоговой нагрузки), клиентоориентированность (формирование и реализация программ общественных расходов исходя из потребностей граждан, повышение качества услуг), децентрализация (перераспределение функций между различными уровнями государственного управления) и ориентация на конечный результат (переход на управление по результатам). От доминировавшей в XX в. концепции дирижизма начался переход к теории маркетингового или сервисного государства. Критика негибкости государственного сектора, отсутствия инноваций, низкой эффективности использования государственной собственности, недостаточного учета потребностей граждан привела в начале XXI в. к волне широкомасштабных административных реформ [4].

Пути дальнейшей трансформации государственного управления в эпоху цифровизации трактуются неоднозначно и вопрос остается дискуссионным. Зарождение концепции электронного правительства относится к концу XX в. Ее появление было связано, во-первых, с острой необходимостью дальнейшей перестройки государственного управления и, во-вторых, появлением новых технологических возможностей для этого [5].

Однако до настоящего времени четко не определены основные понятия данного дискурса, что во многом связано со сложностью и многоаспектностью происходящих изменений. В данной статье в рамках более точного перевода английского термина *government* как «система органов власти», «система публичного управления» понятия «государство» и «правительство» употребляются в качестве равнозначных, хотя узкая трактовка может предполагать их разграничение, поскольку правительство выступает исполнительной ветвью государственной власти.

Достаточно сложным является разграничение понятий электронного и цифрового государства. Можно выделить два подхода к их определению: узкий и широкий. Первый подход понимает электронное государство как технический феномен, отождествляя его с применением информационно-коммуникативных технологий в государственном управлении. В такой трактовке на первый план выступает прикладной аспект электронного правительства, направленный на введение электронного документооборота, трансформацию коммуникаций за счет упрощения предоставления услуг [6].

Второй подход, широкий, пытается нащупать сущностные, типологические черты нового явления, отражая содержательную сторону процесса. Следует подчеркнуть, что наращивание количества предлагаемых услуг не должно становиться самоцелью. Реформы государственного аппарата и управления осуществляются для повышения его эффективности и роста благосостояния населения. Прозрачность и открытость работы госорганов, их оптимизация и дебиюкратизация в рамках административных реформ, интерактивное участие гражданского общества в принятии решений и деятельности государства — это процессы, меняющие существующую парадигму нынешнего государства.

Можно подойти к электронному правительству как к эволюционному процессу, комплексно оценивая изменения технологических, организационных и управленческих факторов. В этом случае важнейшей проблемой становится выделение этапов, стадий трансформации. Многочисленные публикации научно-исследовательских и аналитических организаций предлагают различные версии возникновения и развития цифрового правительства. Один из признанных вариантов был разработан аналитиками ООН и развит представителями Всемирного банка и ОЭСР. Формирование цифрового государства рассматривается как сложный поступательный процесс, характеризующий различные уровни технологического и управленческого развития, а также взаимодействия публичной власти с хозяйствующими субъектами (бизнесом, домохозяйствами).

Оставляя дискуссионным вопрос строгости критериев разграничения и содержательного наполнения этапов периодизации, аналитики едины в том, что цифровая трансформация государства — это определенная модель реформирования или перестройки государственного управления.

Выделяют три этапа эволюции: аналоговый, электронный и цифровой. Аналоговая стадия характеризуется закрытой структурой коммуникаций, сфокусированной на внутренних процессах организации государ-

ственного управления, перевода информации в цифровой формат, развитием электронного документооборота, формированием ведомственных сайтов с ограниченным набором информации. Происходит «оцифровка» действующих традиционных процессов.

Электронное правительство является второй вехой в цифровой трансформации государства. Оно базируется на расширении перечня предоставляемых услуг, разработке и приобретении сегментированных ИКТ, их использовании для автоматизации рабочих процессов, появлении разнообразных каналов межведомственных и общественных коммуникаций. Однако взаимодействие с субъектами остается преимущественно односторонним, перечень услуг ограничен предложением на сайте. Тем не менее простая репликация (копирование процессов в цифровую форму) аналоговых процессов не является средством повышения эффективности государственного управления, поскольку основой остаются устаревшие подходы. Точечные внедрения информационных инструментов создают разрозненную децентрализованную систему, нередко дублирующую одни и те же процессы. Сохраняется многозвенность вертикали власти, непрозрачная система полномочий и ответственности.

Цифровое правительство выступает третьей ступенью эволюции, связанной с использованием оцифрованных данных как ключевого экономического ресурса. Среди основных элементов цифровой архитектуры правительства — единый государственный информационный портал, гибкая сетевая структура управления, основанная на совместном подходе к использованию межведомственных данных, предоставление госуслуг в формате «одно окно» в проактивном режиме.

Цифровое государство на основе новых технологических возможностей проводит оптимизацию внутренних и внешних аналоговых процессов, повышая эффективность государственного управления. Появляется концепция «государства как платформа», подразумевающая сквозную межведомственную цифровизацию процессов и создание комплексной организационно-технологической инфраструктуры как для предоставления услуг, так и взаимодействия государственных органов. Возникает гибкая, адаптивная, основанная на данных, высокотехнологичная структура госаппарата. Формируются «клиентоцентричные» комплексы услуг, ориентированные на важнейшие жизненные ситуации. Перечень услуг определяется спросом пользователей.

На данном этапе реализуются принципы «открытого правительства», вовлечения граждан в политические и общественные процессы управления. Социально-экономические изменения накапливаются и проявляются постепенно, следуя за технологическими инновациями, формируя «цифровую демократию». Таким образом, под цифровым понимается государство, которое работает с цифровой трансформацией социальной системы — новыми цифровыми реалиями в экономике и обществе, используя при этом цифровые инструменты и процессы [7, с. 16].

Общественные процессы трансформируются в сторону совместного публичного управления, снижения чиновничьего произвола и коррупции, деbüroкратизации власти. Речь идет уже не столько о развитии технической стороны взаимодействия, а о социально-экономической динамике: эффективности регулирования, повышении качества экономической политики, формировании новых социальных отношений, следствием чего становится отсутствие неравенства и ограничений для доступа к услугам, развитие совместного управления, в котором сотрудничают и участвуют все заинтересованные стороны [8].

Важно учитывать, что линейность эволюционных моделей редко реализуется в чистом виде. На практике последовательность этапов может не соблюдаться и возможны наложения периодов друг на друга, перескакивание через отдельные стадии. По сути, указанные ступени преобразования — это дискретные точки в непрерывном движении, отражающие качественные изменения в системе государственного управления.

Учитывая активное развитие процессов цифровизации, постепенное раскрытие их потенциала, уровень новизны социально-коммуникационных процессов, научная типология этапов эволюции часто остается открытой, поскольку исследователям трудно предположить степень окончательной модификации государства в цифровую эпоху. Поэтому часто схемы не являются завершенными.

Эволюционный подход к трансформации государственного управления стал основой для построения рейтинга развития электронного правительства (E-Government Development Index, EGDI) Организации Объединенных Наций (The United Nations). Данные обновляются каждые два года по 193 странам — членам ООН, что позволило собрать достаточно полный набор сравнительных характеристик. Новейший обзор охватывает 2020–2022 гг.

Индекс развития электронного правительства EGDI — это суммарный итоговый показатель, состоящий из средневзвешенного значения трех независимых компонентных индексов: индекса телекоммуникационной инфраструктуры (ТИ), индекса человеческого капитала (HCI) и индекса онлайн-услуг (OSI). При помощи данных показателей проводится оценка развитости инфраструктуры ИКТ, уровня образованности населения, возможностей и качества веб-сервисов. Речь идет о состоянии информационного потенциала или электронной готовности государственной сферы, определяющей способность общества к использованию информационно-коммуникационных технологий.

В табл. 1 представлены значения индексов готовности к электронному правительству стран ЕАЭС и Узбекистана за 2020–2022 гг.

Таблица 1

Индекс развития электронного правительства ООН для стран ЕАЭС и Республики Узбекистан за 2020–2022 г.

Страна	Группа	Рейтинговый класс	Место	Индекс готовности к электронному правительству (EGDI)	Субиндексы веб-услуг (OSI)	Субиндексы телекоммуникационной инфраструктуры (ТИ)	Субиндексы человеческого капитала (HCI)	Уровень дохода	Изменение места по сравнению с 2018–2020 гг.
Армения	высок	HV	64	0,7364	0,7221	0,6925	0,7945	выше среднего	+4
Беларусь	высок	V1	58	0,7580	0,5302	0,8426	0,9011	выше среднего	-18
Казахстан	очень высок	V3	28	0,8628	0,9344	0,7520	0,9021	выше среднего	0
Кыргызстан	высок	H3	81	0,6977	0,6176	0,6637	0,8119	ниже среднего	+2
Россия	очень высок	V2	42	0,8162	0,7368	0,8053	0,9065	выше среднего	-6
Узбекистан	высок	HV	69	0,7265	0,7440	0,6575	0,7778	ниже среднего	+18

Источник: разработка авторов на основе данных [9].

Среднемировой уровень за 2020–2022 гг. индексов достиг: EGDI — 0,6102, OSI — 0,55, ТИ — 0,575, HCI — 0,700. Региональным лидером является Европа, где средний показатель EGDI составил 0,8305, в Азии — 0,6493. Средние показатели для стран с доходами выше среднего (Армения, Беларусь, Казахстан, Россия) составили: EGDI 0,6470. Для стран с доходами ниже среднего (Кыргызстан, Узбекистан) индекс развития электронного правительства составил 0,5032 (табл. 2, 3).

Таблица 2

Региональные группы стран по индексу развития электронного правительства ООН за 2020–2022 гг.

Регион	Группа EGDI	Индекс развития электронного правительства EGDI	Индекс онлайн-услуг OSI	Индекс телекоммуникативной инфраструктуры ТИ	Индекс человеческого капитала HCI	Индекс электронного участия EPI
Азия	высокий	0,6438	0,6137	0,6166	0,7175	0,5024
Европа	очень высокий	0,8305	0,7699	0,8392	0,8825	0,6631
Весь мир	высокий	0,6102	0,5554	0,5751	0,7001	0,4450

Источник: разработка авторов на основе данных [9].

Таблица 3

Экономические группы стран по индексу развития электронного правительства ООН за 2020–2022 гг.

Уровень дохода	Группа EGDI	Индекс развития электронного правительства EGDI	Индекс онлайн-услуг OSI	Индекс телекоммуникативной инфраструктуры ТИ	Индекс человеческого капитала HCI	Индекс электронного участия EPI
Доход выше среднего	высокий	0,6444	0,5676	0,6001	0,7655	0,4623
Доход ниже среднего	высокий	0,5032	0,4562	0,4441	0,6092	0,3232

Источник: разработка авторов на основе данных [9].

У всех исследуемых стран интегральный показатель EGDI выше среднемирового уровня и среднего для стран с уровнем дохода выше среднего. Приведенные в табл. 2 и 3 данные отражают высокие места стран ЕАЭС в международном рейтинге: лидерами являются Казахстан (29-е место) и Российская Федерация (42-е место), внизу списка находится Кыргызстан (81-е место). Республика Беларусь находится на 58-м, а Республика Узбекистан на 69-м месте.

Показатель охвата ИКТ или телекоммуникационной связности оценивает развитие инфраструктуры, необходимой гражданам для участия в работе электронного правительства. Этот субиндекс включает число пользователей интернета, мобильной связи, число абонентов проводного интернета и стационарной широкополосной связи.

Все страны ЕАЭС имеют устойчивые позиции по Индексу телекоммуникационной инфраструктуры (ТИ). Многолетним лидером по данному показателю среди стран ЕАЭС является Республика Беларусь, в отстающих — Узбекистан (табл. 4).

Таблица 4

ТИ и его компоненты за 2020–2022 гг.

	Рейтинг	ТИ	Количество абонентов мобильной сотовой связи на 100 жителей	Процент лиц, использующих интернет	Количество абонентов широкополосного проводного интернета на 100 человек	Количество активных моб широкополосного доступа на 100 человек
Армения	высок	0,6925	117,74	76,51	14,52	79,22
Беларусь	очень высок	0,8426	118,05	87,00	21,11	100,96
Казахстан	очень высок	0,7520	120,00	85,94	13,96	94,90
Кыргызстан	высок	0,6637	120,00	51,00	4,43	119,33
Россия	очень высок	0,8053	120,00	84,99	23,23	100,22
Узбекистан	высок	0,6575	99,75	71,10	14,40	93,71

Источник: разработка авторов на основе данных [9].

Высоким для всех стран ЕАЭС является и уровень развития человеческого потенциала. Он измеряется Индексом человеческого капитала (НСИ), учитывающим изменения четырех компонентов: уровня грамотности взрослого населения (вес 33 %); совокупного коэффициента охвата начальным, средним и высшим образованием, ожидаемой продолжительностью обучения, средней продолжительностью обучения (вес каждого компонента по 11 %). Данный показатель оценивает способность граждан использовать сервисы электронного правительства с учетом продолжительности и охвата населения образованием. По этому показателю на 1-м месте в ЕАЭС стоит Казахстан, затем Россия и Республика Беларусь, замыкает список Кыргызстан и Узбекистан (табл. 5).

Таблица 5

НСИ и его компоненты за 2020–2022 гг.

	Рейтинг	НСИ	Грамотность	Охват образованием, %	Ожидаемая продолжительность образования	Средняя продолжительность обучения
Армения	очень высокий	0,7965	99,70	78,40	13,12	11,3
Беларусь	очень высок	0,9011	99,80	98,30	15,40	12,3
Казахстан	очень высок	0,9021	99,78	99,09	15,70	11,9
Кыргызстан	очень высок	0,8119	93,00	85,47	13,20	11,1
Россия	очень высок	0,9065	99,73	99,10	15,70	12,2
Узбекистан	очень высок	0,7778	100,00	72,90	11,80	11,8

Источник: разработка авторов на основе данных [9].

Следующим комплексным индикатором выступает показатель предоставления онлайн-услуг, характеризующий использование правительствами ИКТ для оказания услуг и взаимодействия с гражданами/бизнесом

в цифровой форме. В последнем обзоре ООН была предложена новая методология оценки данного параметра. Ранее он оценивал четыре стадии онлайн-доступности правительства (информационную, одностороннего взаимодействия, двустороннего взаимодействия и транзакционную).

Индекс онлайн-услуг (OSI) включает в себя пять субиндексов, измеряющих оказание веб-услуг на национальном уровне: институциональная структура (IF — 10 %), предоставление услуг (SP — 45 %), предоставление контента (CP — 5 %), технология (TEC — 5 %) и электронное участие (EPI — 35 %). Дополнительная конкретизация показателей через различные веса позволяет детальнее оценить их приоритетность для цифровой трансформации (табл. 6).

Таблица 6

OSI и его компоненты для стран ЕАЭС и Республики Узбекистан за 2020–2022 гг

Страна	Рейтинг	Баллы	Институциональная структура (IF)	Предоставление контента (CP)	Предоставление услуг (SP)	Электронное участие (EPI)	Технологии сайтов (TEC)
Армения	высок	0,7221	0,8077	1,0	0,7333	0,5795	0,8824
Беларусь	очень высок	0,5302	0,8077	0,8	0,5067	0,4318	0,4118
Казахстан	очень высок	0,9344	0,9615	1,0	0,9733	0,8068	0,9412
Кыргызстан	высок	0,6176	0,9231	0,6	0,6000	0,5000	0,7059
Россия	очень высок	0,7368	1,000	0,7	0,7200	0,6023	0,9412
Узбекистан	высок	0,7440	0,9231	0,9	0,7333	0,6136	0,8824

Источник: разработка авторов на основе данных [9].

В целом по показателю онлайн-услуг лидирует Казахстан, а отстающей оказалась Республика Беларусь, уступившая позиции сразу по трем субиндексам: предоставление услуг, электронное участие граждан и технологические параметры веб-сайтов. Не достигла Республика Беларусь как среднемировых показателей по данному показателю, так и средних для группы стран с доходом выше среднего. Углубленный анализ отставания предполагает изучения содержательной стороны каждого из субиндексов услуг OSI и причин возникновения диспропорций.

Субиндекс «Предоставление услуг» (SP) рассматривает набор услуг, предлагаемых через сайты. Акцент делается на основных электронных услугах, включая анализ таких аспектов, как онлайн-заявка и выдача сертификатов, лицензии, поиск/предложение работы, электронные платежи, возможность пользователей подавать заявку или регистрироваться для участия в муниципальных мероприятиях или услугах онлайн, участие в тендерах и электронных закупках. Вопросы, связанные с электронной аутентификацией, тоже рассматриваются в этом разделе. Оценивается еще один аспект предоставления услуг: как государственные органы отвечают на запросы по электронной почте.

Индикатор «Институциональная структура» (IF) оценивает национальные порталы по информационному обеспечению, представленной нормативно-правовой базе, стратегическим документам в области цифрового правительства, открытым данным, достижению Целей устойчивого развития по важнейшим направлениям, кибербезопасности.

Субиндекс «Предоставление контента» (CP) является индикатором скорости, тарифов, визуальной привлекательности, вариативности языкового обеспечения сайтов.

Показатель «Технология» (TEC) сосредоточен на изучении технических характеристиках веб-сайтов в целях проверки его доступности для пользователей. Он охватывает такие аспекты ранжирования, как простота навигации, доступность (с учетом различных браузеров, устройств), функциональность и надежность.

Субиндекс «Электронное участие и вовлеченность» (EPI) оценивает наличие соответствующих механизмов и инициатив онлайн-участия граждан. Они включают наличие социальных сетей и возможность направлять комментарии/предложения/жалобы в местные органы власти, более сложные инициативы по обеспечению участия в обсуждении бюджетных расходов, государственной политики, законодательства, а также перечня и способов предоставления государственных услуг.

Концептуальные представления об эволюции электронного государства в цифровое, разработка вопросов рисков и цифрового неравенства, возможность усиления контроля государства за личной жизнью граждан сконцентрировали внимание исследователей ООН на социальных аспектах формирования цифрового правительства и электронной демократии. Усиление связи между гражданами и государством в перспективе должно достичь уровня прямой демократии. Новый ракурс изучения вопросов цифровизации повлек за собой создание нового дополнительного индекса — индекса электронного участия и вовлеченности EPART (E-Participation Index), оценивающего

структуру и уровни развития сервисов цифровой коммуникации между гражданами и государством.

Начальным коммуникационным уровнем электронного участия считается информационный, где правительство односторонне предоставляет своим гражданам основную информацию, просто размещая ее на сайте. Следующий уровень связан уже с двусторонним взаимодействием в форме консультирования, электронного диалога. Третий, высший, уровень характеризует «вариант партнерства» или электронного сотрудничества с вовлечением субъектов в электронное принятие решений.

Индекс электронного участия, отражая данную логику, соответственно включает три субиндекса: E-информацию (электронное информирование граждан правительством), E-консультации (привлечение граждан к обсуждению вопросов экономической политики) и E-решения (принятие решений на основе соучастия).

Отражение сложных современных тенденций, многочисленных способов вовлечения граждан в управленческие процессы потребовали обновления методологии анализа электронного участия EPART. Правительственные порталы и веб-сайты оценивались на предмет интеграции бюджетирования с участием населения или аналогичных механизмов; доступности открытых государственных данных в целом и в шести ключевых секторах, тесно связанных с реализацией Целей устойчивого развития (образование, трудоустройство, окружающая среда, здравоохранение, правосудие и социальная защита); механизмов совместного создания или подготовки предоставления услуг; свидетельств учета голосов людей в обсуждениях и при принятии решений, связанных с разработкой политики по вопросам, касающимся уязвимых групп населения; проведения онлайн-консультаций с населением (через электронные форумы, электронные опросы, электронные анкеты или другие инструменты электронного участия).

Поэлементный анализ компонентов индекса электронного участия показал «точки торможения» Республики Беларусь по направлениям электронного консультирования граждан и электронных каналов принятия решений (табл. 7).

Таблица 7

Индекс электронного участия (E-Participation Index, EPI) граждан и его субиндексы 2020–2022 гг.

Страна	Рейтинг	Баллы	Электронное информирование	Электронное консультирование	Электронное принятие решений
Армения	64 высокий	0,5792	0,6909	0,5000	0,30
Беларусь	90 средний	0,4312	0,6364	0,1429	0,05
Казахстан	15 очень высокий	0,8068	0,9273	0,9286	0,35
Кыргызстан	79 высокий	0,5000	0,6182	0,6429	0,05
Россия	57 высокий	0,6023	0,7636	0,5000	0,20
Узбекистан	55 высокий	0,6136	0,7636	0,5000	0,25

Источник: разработка авторов на основе данных [9].

Многие проблемы, наблюдаемые в области электронного участия, являются отражением специфики данного коммуникативного процесса. Участие и вовлечение граждан в управление принципиально сложнее, чем оцифровка административных процедур. Они базируются на самостоятельно принимаемых решениях субъектов и требуют наличия развитых каналов обратной связи. Поскольку участие является добровольным, доверие к правительству и общественным институтам играет важнейшую роль в коммуникативных итерациях. Это подчеркивает необходимость тщательного анализа более широкого политического и административного контекста, в котором происходит электронное участие, а также лучшего понимания потребностей, мотивов и стимулов всех заинтересованных сторон для обеспечения его значимости.

Динамика субиндексов не всегда совпадает с динамикой как интегрального показателя, так и других индикаторов. Разнонаправленная динамика различных субиндексов (высокий OSI, очень высокий ТП и НСИ, средний EPI) за последние два года привела в целом к потере Республикой Беларусь 18 позиций по сравнению с 2018–2020 гг., хотя страна осталась в группе стран-лидеров, занимая 58-е место в Индексе развития электронного правительства (E-Government Development Index). Это заметно выше среднемирового уровня в основном благодаря прогрессу, достигнутому в укреплении телекоммуникационной инфраструктуры. В Индексе электронного участия (E-Participation Index) Беларусь при этом опустилась на 90-е место. Аналитики ООН отметили, что на государственных сайтах преобладает информационная составляющая, а интерактивным функциям и онлайн-услугам уделено меньше внимания.

Значительная разница в значениях двух индексов указывает на превалирование технократического подхода в конструкции белорусского профиля электронного правительства, что требует определенной корректировки

и некоторого переноса акцентов на социальные аспекты взаимодействия. Одновременно высокие показатели ТП и НСИ могут стать прекрасной базой для развития OSI.

Проводя анализ, важно учитывать стартовые условия развития стран, внешние вызовы, степень приоритетности безопасности и другие условия. Национальная и институциональная среды не только определяют возможности перевода ряда госуслуг в режим реального времени, но и обуславливают приоритетное развитие определенного, специфического для каждой страны набора. Например, каналы коммуникаций могут использоваться современными сетевыми движениями в целях дезорганизации общественного порядка и цифровой анархии, хаотизации общественной жизни за счет призывов к протестам и беспорядкам. Государство замедлит развитие процессов вовлеченности и участия граждан ради безопасности.

В связи с этим ОЭСР предложила в собственном рейтинге проводить комплексный анализ факторов развития цифрового правительства. Согласно их подходу, модель цифровой трансформации в национальных экономиках определяется разнообразными факторами, формирующими ее особенности: исторически сложившимися формами и механизмами управления, соотношением государственной и рыночной экономики, развитием институтов гражданского общества, особенностями политической культуры, человеческого капитала, уровнем развития технологической инфраструктуры [11].

Опираясь на исследования ООН, эксперты Всемирного банка предложили свой вариант оценки продвижения к цифровому Олимпу 198 государств мира. В цифровой трансформации они рекомендовали выделить новый этап: зрелое цифровое общество, назвав его GovTech (Government Technology), или в русифицированной версии Гостех, в связи с новыми технологическими решениями. Вопрос о сущностном наполнении термина остается открытым. Наибольшую известность термин GovTech получил в рамках реформирования системы органов власти Сингапура, когда Правительственное агентство технологий взяло соответствующее название и сокращение. Сингапур выступил как законодатель мод в данной сфере в рамках программы SmartNation. Это своеобразная экосистема цифрового общества, цифровой экономики, цифрового государства.

GovTech (Government Technology) выделяется как особая ступень в эволюции цифрового правительства. Речь идет о «зрелом» этапе цифрового развития, основанном на новейших технологиях (искусственном интеллекте, блокчейне, больших данных, интернете вещей); гибкой сетевой структуре управления, ориентированной на граждан; приоритетном внимании к развитию инноваций во всех сферах производства и общественной жизни. Особое внимание на этом этапе трансформации уделяется аспектам идентификации и кибербезопасности в сфере государственного управления, а в области предоставления услуг и вовлеченности населения — использованию бесплатных приложений и мобильных телефонов (см. рисунок).



Этапы цифровой зрелости государства

Источник: [12].

Индекс зрелости GovTech (GTMI), разработанный Всемирным банком, базируется на комплексной оценке модернизации государственного сектора по четырем приоритетным направлениям: «Основные государственные системы», «Предоставление государственных услуг», «Вовлеченность населения» и «Институциональное обеспечение решений GovTech» — на основе 49 показателей, отражающих степень внедрения цифровых технологий в сфере госуслуг, налоговой и бюджетной службах, в образовании и здравоохранении. Структура индекса соответственно базируется на четырех элементах:

- внедрении цифровых платформ на основе аналитики больших данных;
- развитии общедоступных, клиентоцентричных цифровых сервисов;
- прямом мультиканальном взаимодействии государства и граждан;
- создании правовых и организационных условий для внедрения инноваций в госсекторе, развитие инновационной среды.

Субиндекс базовых госсистем (Core Government Systems Index, CGSI) рассчитывается по 17 показателям, включая наличие гособлака, архитектуру и совместимость элементов, применение прорывных технологий.

Субиндекс предоставления госуслуг (Public Service Delivery Index, PSDI) учитывает девять показателей, измеряя «зрелость» онлайн-среды, порталов госуслуг с упором на их дизайн и общедоступность, системы аутентификации и идентификации, управления финансами, налогами, таможенными платежами, социальным страхованием, пенсии, трудоустройство, государственные инвестиции и другие платформы.

Субиндекс вовлеченности граждан в цифровую среду (Digital Citizen Engagement Index, DCEI) включает шесть показателей и оценивает работу портала открытого правительства, национальных платформ участия граждан, отчетность правительства о результативности вовлечения граждан в общественные процессы, наличие обратной связи с гражданами и оценку ими действий правительства.

Субиндекс институциональной среды или институционального обеспечения (GovTech Enablers Index, GTEI) оценивает 16 показателей, в том числе стратегии, институты, законы, инновационную политику и программы развития государственных технологий цифровизации, наличие организационных структур, отвечающих за стратегии развития человеческого капитала и компетенций, инноваций, участие стартапов, политика поддержки стартапов и частного сектора.

По индексу зрелости страны в рейтинге Всемирного банка распределяются по четырем группам: от А до D, от лидеров к отстающим (табл. 8).

Таблица 8

Позиции стран ЕАЭС и Узбекистана в рейтинге зрелости GovTech (GTMI)

Показатели Страны	Группа	Интегральный индекс GTMI	Индекс базовых госсистем CGSI	Индекс предоставления услуг PSDI	Индекс вовлеченности граждан DCEI	Индекс институциональной среды GTEI
Россия	A	0,897	0,881	0,960	0,828	0,919
Беларусь	C	0,407	0,523	0,635	0,167	0,302
Армения	B	0,722	0,705	0,846	0,706	0,631
Казахстан	A	0,817	0,789	0,983	0,786	0,762
Кыргызстан	B	0,578	0,502	0,684	0,651	0,475
Узбекистан	A	0,813	0,794	0,951	0,545	0,965
Регион ЕЦА		0,698	0,685	0,816	0,597	0,695
Глобальный уровень		0,552	0,575	0,649	0,449	0,536

Источник: разработка авторов на основе данных [13].

Лидерами цифровой зрелости по последнему обзору Всемирного банка (ноябрь 2022 г.) стали Россия, Казахстан и Узбекистан. Россия вышла в десятку первых стран мира по цифровой трансформации правительства и цифровизации государственных услуг. Высокого уровня также достигли Армения и Киргизия, а Беларусь опустилась на средний уровень [14].

Важно отметить, что цифровые разрывы не статичны, уязвимость — это динамичное и изменчивое состояние. Возможно причиной становится не фактическое ухудшение состояния цифровой среды конкретных национальных экономик, а относительное изменение позиций, связанное с более динамичным развитием других стран — участниц ЕАЭС и быстро меняющимся соотношением сил.

Достижение стадии зрелости GovTech обладает огромным потенциалом для любой страны. Однако превращение цифровых инициатив в осязаемые, измеримые и последовательно реализованные результаты для большинства остается трудной задачей.

Оценка цифровой зрелости — это всегда сложное многоуровневое исследование, позволяющее оценить потенциал роста, выявить зоны развития и разработать стратегию цифровой трансформации государства. Понимая «точку отсчета», можно четче поставить задачу по выбору оптимального варианта развития. Следовательно, оценка цифровой зрелости может стать прикладным инструментом разработки цифровой стратегии, основанной на данных, а не субъективных оценках политиков.

Создание эффективных цифровых стратегий актуально не только для национальных экономик, но и становится частью межстрановой конкуренции: темпы и глубина цифровой трансформации все больше определяют конкурентоспособность государств. Движение в сторону зрелого цифрового общества требует единого общегосударственного подхода к реформированию государственного управления.

Заключение. Цифровая повестка входит в число претендентов на первое место в списке важнейших направлений социальных, экономических и политических перемен. Цифровая трансформация сферы государственного управления становится ключевым фактором конкурентоспособности стран, определяя стратегию и тактику национальных экономик. Сложившаяся политическая ситуация, санкции и другие негативные факторы неожиданно создали благоприятные условия и стимулы для развития «умного» государства с опорой на ИТ-суверенитет. Все страны ЕАЭС и Республика Узбекистан движутся к зрелому цифровому государству, находясь на высоких позициях в мировых рейтингах. Однако этот путь не прост: он связан не только с технологическими факторами перестройки, но и социально-экономическими. Следует согласовывать и гармонизировать эти процессы.

Успех цифровой трансформации во многом зависит от правильно выбранных целей. Ориентация на устаревшую концепцию электронного правительства, нацеленную в основном на цифровизацию государственных услуг, свидетельствует о значительном отставании нашей страны от передового опыта в данной области. Электронное правительство от структурно дезинтегрированного, реализующего ведомственный подход к оказанию услуг трансформируется в правительство, организованное по сетевому принципу, в котором приоритетную роль начинают играть взаимодействие и взаимосвязи между гражданами и государством, а в оказании государственных услуг должны реализовываться принципы унифицированности, многоканальности и проактивности. Возникают основы реализации совместного публичного управления с активным вовлечением и участием всех заинтересованных сторон, создается база электронной демократии и переход от электронного правительства к парадигме социально инклюзивного правительства [14].

Авторский подход заключается в понимании электронного и цифрового государства как вектора инновационных изменений в сфере государственного управления и преобразований всего общества. Путь их построения является непрерывным процессом инноваций, охватывающим технологии, человеческие ресурсы и их компетенции, культуру взаимодействия, оптимизацию процессов, управление данными и изменениями. Переход к алгоритмичному взаимодействию в сочетании с сетевыми эффектами должен повысить эффективность управления, снизить транзакционные издержки, увеличить скорость и качество принимаемых решений.

Быстрое продвижение к зрелому цифровому государству несет дивиденды всем субъектам, участвующим в этом процессе: госслужащим, гражданам, бизнесу. Органы государственного управления выигрывают за счет сокращения издержек внутреннего (межведомственного) и внешнего (с гражданами и организациями) информационного обмена, реинжиниринга организационных и управленческих деловых процессов, повышения эффективности используемых ресурсов, увеличения гибкости правительственных структур. Для гражданского общества трансформация выгодна своей клиентоориентированностью, повышением качества услуг, экономией временных и финансовых ресурсов на взаимодействие с органами власти, вовлечением граждан в процессы управления и развитием электронной демократии, для бизнес-сообщества — выгоды связаны с информационной поддержкой, снижением различных барьеров, упрощением процедур взаимодействия с органами государственного управления.

Количество административных процедур, их стоимость и время на их осуществление формируют в каждой стране определенный уровень административных издержек. Он может быть значительно сокращен в эпоху цифрового правительства, что благоприятно скажется на деловом и инвестиционном климате стран ЕАЭС и Республики Узбекистан. Кроме того, цифровая трансформация сферы государственного управления способствует достижению целей устойчивого и инклюзивного развития и вектором инновационных преобразований.

Учитывая вовлеченность Беларуси в интеграционные процессы, весьма полезной оказывается «сверка часов перехода к электронному правительству» партнеров по ЕАЭС, которая показывает направления совершенствования деятельности.

Статья подготовлена в рамках договора с БРФФИ № Г21УЗБГ-005 по теме «Научно-методологические основы цифровой трансформации национальной экономики в условиях усиления конкурентоспособности рынков ЕАЭС».

Используемые источники информации:

1. Заявление о цифровой повестке Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d9c/Proekt-Zayavleniya_na-podpisanii.pdf. — Дата доступа: 09.06.2023.
2. Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 г.: решение Высшего Евразийского экономического совета, 11 октября 2017 г., № 12 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents/%D0%9E%D1%81%D0%B%D0%A1.pdf>. — Дата доступа: 09.06.2023.

3. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 г.: перспективы и рекомендации. Обзор [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/%D0%9E%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80%20%D0%92%D0%91.pdf>. — Дата доступа: 09.06.2023.
4. Копогузов, Е. А. Новый государственный менеджмент: теоретическая основа и проблема импорта в России / Е. А. Копогузов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-gosudarstvennyy-menedzhment-teoreticheskaya-osnova-i-problema-importa-v-rossii/viewer>. — Дата доступа: 09.06.2023.
5. Павловская, С. В. История и перспективы развития электронного правительства / С. В. Павловская, Н. Г. Сироткин // Информатизация образования и науки. — 2016. — № 2 (30). — С. 12–21.
6. Цаплин, А. Ю. Электронное правительство: основные трактовки понятия и функциональности / А. Ю. Цаплин // Известия Саратовского университета. Серия «Социология, политология». — 2007. — Том 7, вып. 2. — С. 121–126.
7. Баранов, Д. Н. Сущность и содержание категории «цифровая экономика» / Д. Н. Баранов // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Сер. 1, Экономика и управление. — 2018. — № 2 (25). — С. 15–23.
8. Benchmarking E-government: A Global Perspective. Assessing the Progress of the UN Member States / Department of Economic and Social Affairs, Division for Public Administration and Development Management. New York, 2002 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/UN/UNPAN021547.pdf>. — Дата доступа: 19.06.2023.
9. Исследование ООН: Электронное правительство 2022: Будущее цифрового правительства. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://publicadministration.un.org/en/Research/UN-e-Government-Surveys>. — Дата доступа: 8.08.2023.
10. Яценко, С. Д. Зарубежный опыт цифровой трансформации финансовых услуг / С. Д. Яценко // Наука и образование; хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. — 2022. — №1 (140). — С. 72–75.
11. Справочник электронных лидеров по управлению для цифровых правительств, Исследования ОЭСР в области цифрового правительства, Издательство ОЭСР, Париж [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/oecd-digital-government-studies_24131962. — Дата доступа: 8.08.2023.
12. Индекс цифрового правительства: результаты 2019 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/digital-government-index_4de9f5bb-en. — Дата доступа: 8.08.2023.
13. Индекс зрелости государственных технологий, обновленная информация за 2022 г. — краткая информация о регионе Европы и Центральной Азии март 2023 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/items/f6ec889a-13aa-4eda-9b5f-42ac35f262fe>. — Дата доступа: 8.08.2023.
14. United Nations Global e-government readiness report 2005: From e-government to e-inclusion [Text] / UN Department of Economic and Social Affairs. Divis UN Global E-government Readiness Report 2005: From E-government to E-inclusion United Nations New York, 2005 UN_E-Government_Readiness_Report_2005 - PDF. — 253 p. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://digitallibrary.un.org/record/3885307?ln=ru>. — Дата доступа: 8.08.2023.

УДК 339.92:330.341.1(476)

РАЗВИТИЕ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY TRANSFER IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Е. А. Гончаренко,

заведующая сектором научно-методического обеспечения и мониторинга развития инновационной инфраструктуры ГУ «БелИСА», г. Минск, Республика Беларусь

А. Г. Рихтикова,

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

О. В. Нилова,

ведущий сотрудник сектора научно-методического обеспечения и мониторинга развития инновационной инфраструктуры ГУ «БелИСА», канд. с.-х. наук, доцент, г. Минск, Республика Беларусь

Ю. С. Савенко,

стажер младшего научного сотрудника сектора научно-методического обеспечения и мониторинга развития инновационной инфраструктуры ГУ «БелИСА», г. Минск, Республика Беларусь

E. Goncharenok,

Head of the Sector of Scientific and Methodological Support and Monitoring of the Development of Innovative Infrastructure of the SO "BellSA",
Minsk, Republic of Belarus

A. Rikhtikova,

Head of the Department of Scientific and Methodological Support of Innovative Development of the SO "BellSA",
Minsk, Republic of Belarus

O. Nilova,

Leading researcher in the sector of Scientific and Methodological Support and Monitoring of Innovation infrastructure Development of the SO "BellSA", PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Minsk, Republic of Belarus

Y. Savenko

Intern Junior Researcher in the sector of Scientific and Methodological Support and Monitoring of the Development of Innovative infrastructure of the SO "BellSA",
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 14.11.2023.

Основной формой продвижения инноваций от этапа разработки до коммерческой реализации выступает трансфер технологий, который напрямую связан с переориентацией экономики на рыночные отношения в большинстве сфер деятельности. В статье проанализирован опыт зарубежных стран по развитию системы трансфера технологий. Рассмотрена деятельность центров трансфера технологий, функционирующих на территории Республики Беларусь. Выявлены факторы (проблемы), препятствующие развитию отечественных центров трансфера технологий, определены пути их решения.

The main form of promoting innovation from the development stage to commercial implementation is technology transfer, which is directly related to the reorientation of the economy towards market relations in most areas of activity. The article analyzes the experience of foreign countries in developing a technology transfer system. The activities of technology transfer centers operating on the territory of the Republic of Belarus are considered. Factors (problems) hindering the development of domestic technology transfer centers have been identified, and ways to solve them have been identified.

Ключевые слова: субъекты инновационной инфраструктуры, трансфер технологий, центр трансфера технологий, инновационное развитие, инновация, коммерциализация, Республика Беларусь.

Key words: subjects of innovation infrastructure, technology transfer, technology transfer center, innovative development, innovation, commercialization, Republic of Belarus.

Международная торговля технологиями — один из ключевых элементов мировой хозяйственной системы — позволяет обеспечивать распространение и эффективное применение инноваций в целях достижения более высокого уровня производительности и, как следствие, устойчивого и самоподдерживающегося экономического роста. Значительная разница в затратах на исследования и разработки между странами — технологическими лидерами и остальными государствами, а также неравномерность инновационной активности в различных регионах мира предполагают создание возможностей для наиболее широкого распространения и доступности технологий в глобальной экономике для всех участников международных экономических отношений.

Доля высокотехнологичного экспорта в 2020 г. в структуре экспорта ведущих индустриальных стран представлена на рис. 1.

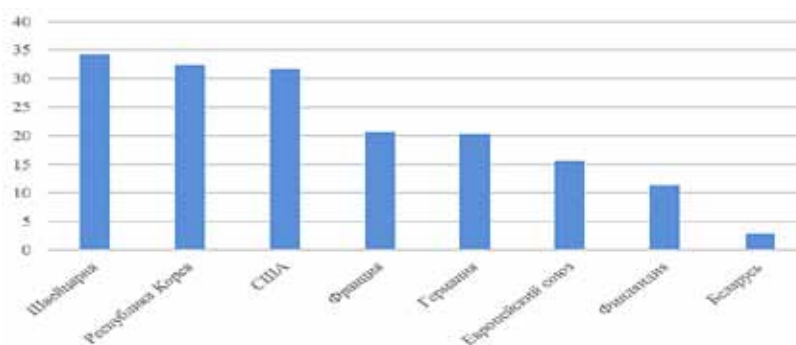


Рис. 1. Высокотехнологичный экспорт ведущих индустриальных стран мира, % [1]

Стоит отметить, что страны Европейского союза имеют более низкие доли экспорта в структуре ведущих индустриальных стран: Франция — 20,6 %, Германия — 20,3 %, Финляндия — 11,3 %, средний уровень стран Европейского союза — 15,6 % (в Беларуси — 2,9 %), по сравнению со Швейцарией (34,2 %), Республикой Корея (32,3 %) и США (31,8 %), но они в несколько раз превышают уровень стран с переходной экономикой [1]. Это свидетельствует о том, что развитые страны мира принимают активное участие в трансфере технологий. В этом случае высокотехнологичный продукт уникален и обладает высокой конкурентоспособностью, так как другие страны его приобретают, поскольку сами не владеют технологией его производства.

В 2022 г. доля высокотехнологичных отраслей в общем объеме промышленного производства Республики Беларусь составила 3,4 %, при этом по данному показателю Беларусь уступает большинству стран Европы. Так, в среднем по странам Европейского союза доля высокотехнологичных отраслей в общем объеме промышленного производства составляет 7,8 % (рис. 2).

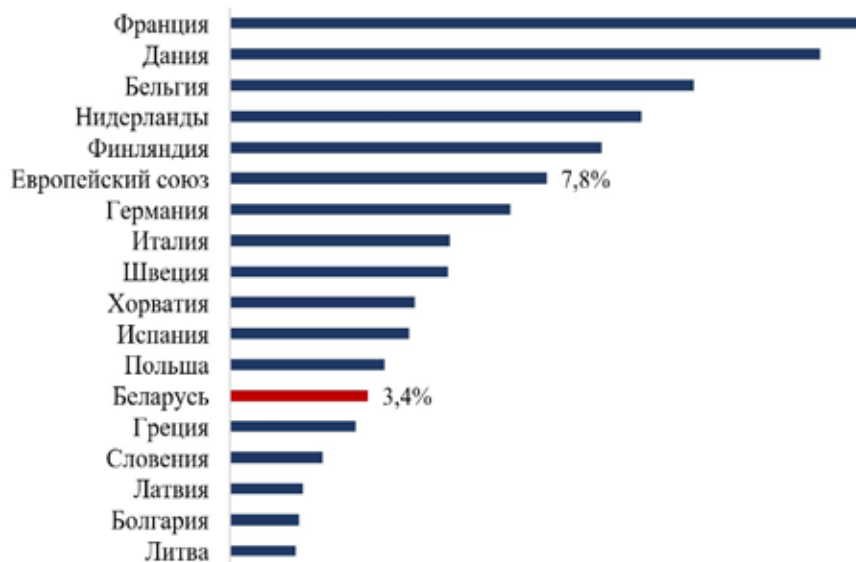


Рис.2. Доля высокотехнологичных видов деятельности в общем объеме промышленного производства в Республике Беларусь и странах ЕС, % [1]

В современном мире научно-техническое лидерство государств определяется не только высоким уровнем развития промышленного производства, но и способностью к быстрой и непрерывной перестройке всех сфер экономики для создания и распространения новых технологий.

Трансфер технологий — ключевой элемент любой инновационной системы, так как с помощью этого процесса знания и технологии превращаются в конкретные новые продукты и услуги, что способствует экономическому росту и, как следствие, удовлетворению социальных нужд.

В переводе с английского трансфер технологий (*technology transfer*) означает: 1) процесс распространения научно-технических знаний; 2) практическое использование научных знаний, полученных в другой организации; 3) переход от фундаментальных знаний к техническим средствам; 4) приспособление существующей техники к новому использованию [2].

Обращаясь к официальным рекомендациям Организации по экономическому сотрудничеству и развитию (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) — руководству Фраскати¹, трансфер технологий — это передача научно-технических знаний и опыта для оказания научно-технических услуг, применения технологических процессов, выпуска продукции.

В целях подъема экономики как на региональном, так и на национальном уровне важную роль в процессе внедрения новых технологий в рамках реализации инноваций играют консультативные и посреднические инновационные организации — центры трансфера технологий (ЦТТ), продукцией которых является комплекс оказания услуг участникам инновационного процесса — клиентам ЦТТ.

Кратко рассмотрим опыт по организации трансфера технологий в США, Европейском союзе и отдельных странах Азии, имеющих во многом передовой опыт по данному направлению.

¹ Руководство содержит основные понятия, относящиеся к научным исследованиям и разработкам, их состав и границы.

В США интерес к проблемам трансфера и коммерциализации технологий наблюдается уже не одно десятилетие. Серьезное внимание этим проблемам уделяется с 1950-х — конца 1960-х гг.: именно в это время создан ряд структур по содействию коммерциализации результатов научных исследований и разработок.

С конца 1980-х гг. в США осуществляется политика, направленная на формирование единой системы трансфера технологий в стране. В связи с этим в 1989 г. решением Конгресса США в Западной Вирджинии создан Национальный центр трансфера технологий, основной целью которого стало обеспечение взаимодействия федеральных научно-исследовательских институтов и университетов с предприятиями реального сектора экономики [3].

В 1992 г. в США начата реализация программы *Small Business Technology Transfer*, направленной на содействие в продвижении на рынок научно-технической продукции, созданной университетами и федеральными научными центрами с использованием коммерческого опыта предприятий малого бизнеса [4].

В настоящее время в Америке функционирует ряд общественных объединений, способствующих развитию трансфера технологий. Одно из наиболее известных это Ассоциация менеджеров по управлению технологиями в университетах (AUTM), основанная в 1974 г., которая включает более 3300 участников, представляющих менеджеров интеллектуальной собственности из более чем 800 университетов, научно-исследовательских институтов, предприятий и правительственных организаций.

Необходимо отметить, что в США задача трансфера технологий возложена на университеты, при этом указанная деятельность для американских университетов является одной из основных, наряду с образовательной и научно-исследовательской деятельностью, поэтому в большинстве университетов функционирует структура по трансферу технологий (*Technology Transfer Office*) [5].

Европейский союз — один из мировых лидеров в области исследований и инноваций. В развитии центров трансфера технологий в странах Европейского союза можно выделить два этапа: этап формирования национальных структур трансфера технологий (конец 1940-х — начало 1990-х гг.) и этап формирования единой европейской сети центров трансфера технологий (середина 1990-х гг. — настоящее время).

В 1995 г. создана сеть инновационных центров IRC (*Innovation Relay Centre Network*), основной целью которой стало распространение (диффузия) инноваций для повышения конкурентоспособности малых и средних предприятий. Сегодня сеть IRC является лидирующим европейским инструментом для поиска партнеров и продвижения технологий на рынок и объединяет 71 инновационный релей-центр из стран Европейского союза, стран Восточной Европы и Балтии, а также Израиля, Турции и Чили.

С 2008 г. функции сети трансфера технологий стран Европейского союза выполняет *Enterprise Europe Network*, созданная Европейской комиссией на базе сети инновационных центров IRC и сети европейских информационных центров. В настоящее время в качестве участников указанной сети выступают более 600 организаций поддержки бизнеса из более чем 50 стран мира (партнером сети от Республики Беларусь является Республиканский центр трансфера технологий).

Кроме сети инновационных и информационных центров, в странах Европейского союза функционируют ассоциации специалистов в сфере трансфера технологий. В последнее время наблюдается тенденция слияния различных ассоциаций.

Безусловный интерес представляет практика по созданию ЦТТ в Японии. Положительный опыт трансфера технологий страны обеспечен принятием законодательных актов о трансфере технологий, предусматривающих создание при университетах структур по трансферу технологий и предоставлению услуг по управлению и коммерциализации результатов *научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*. Инновационная модель этой страны имеет следующие структурные элементы:

- а) сформирована четкая система планирования (с 1996 г. действуют пятилетние планы по науке и технологиям, так называемый *Science and Technology Basic Plan*, в рамках которого существует отдельная Стратегическая программа «Интеллектуальная собственность», а также Комплексная стратегия по продвижению науки);
- б) созданы венчурные бизнес-лаборатории в 45 университетах;
- в) действуют Агентство по науке и технологиям, Общество содействия науке;
- г) реализуется разветвленный механизм взаимодействия «промышленность — академическая наука — власть».

Важная роль придается содействию коммерциализации исследовательских результатов для практического применения научно-исследовательскими учреждениями: за последние пять лет удвоилось число совместных научно-исследовательских проектов университетов и промышленности. Не меньшее значение придается организации лицензирования технологий, созданию специальных организаций, которые осуществляют трансфер результатов университетской науки в промышленность [6].

КНР активно инвестирует в новые технологии, развивает венчурный сектор, выстраивает инновационную экосистему, так в 1998 г. центры трансфера технологий существовали лишь в университете Цинхуа и Пекинском

университете. В настоящее время каждый крупный китайский научно-исследовательский университет имеет структуру по трансферу технологий, финансирование ее деятельности осуществляется из общих средств, выделенных университету правительством Китайской Народной Республики. Тем не менее эта модель финансирования постепенно меняется и все большее количество ЦТТ работают как ассоциированные частные компании, владельцами которых являются исключительно университеты [7].

Анализируя мировой опыт, важно понимать, что трансфер технологий является драйвером инновационной активности и трансформации высокотехнологичных производств. Эффективное формирование национальной экономики находится в прямой зависимости от степени включения субъектов инновационной системы в глобальную сеть технологического трансфера.

В Беларуси понятие «трансфер технологий» появилось сравнительно недавно. Деловую общественность и руководство Республики Беларусь трансфер технологий заинтересовал только после того, как был избран рыночный курс развития экономики. В современных условиях совершенствование функционирования высокотехнологичного сектора становится приоритетной задачей государства, так как в нем материализуется основная часть результатов исследований и разработок, формируется спрос на достижения науки и создается основа для предложения новых технологий и результатов разработок в экономике.

Зачастую понятие «трансфер технологий» употребляют совместно с таким понятием, как «коммерциализация технологий». Данные понятия тесно связаны между собой, но не тождественны. В связи с этим необходимо внести определенную ясность для различия этих понятий.

Под трансфером технологий понимается последовательная передача знаний и опыта для реализации научно-технических процессов, направленных на создание новых или усовершенствованных технологий, продуктов, услуг, форм организационно-технических решений производственного, административного, коммерческого или иного характера в сферу практического использования.

Коммерциализация технологии подразумевает получение коммерческой выгоды от перехода результатов научных исследований в сферу практического применения и (или) производства новых продуктов. Процесс перехода прав собственности на результаты научно-технической деятельности осуществляется на договорной основе преимущественно в виде продажи патентов, лицензий на изобретения, ноу-хау [8].

Особая роль в продвижении инноваций принадлежит инновационной инфраструктуре, субъектный состав которой представлен в Республике Беларусь научно-технологическими парками, центрами трансфера технологий и рядом организаций, оказывающих содействие осуществлению инновационной деятельности. Такая инфраструктура является действенным инструментом, способствующим объединению науки, образования и производства.

В Беларуси принят ряд нормативных правовых актов в научно-инновационной сфере, которые заложили основы регулирования и позволили реализовать практические меры по повышению эффективности использования потенциала науки и инновационного развития экономики. В их числе Закон Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности», Указ Президента Республики Беларусь от 3 января 2007 г. № 1 «Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры», Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. и др.

Центры трансфера технологий играют одну из ключевых ролей в национальной инновационной системе. Основной целью деятельности ЦТТ является содействие передаче инноваций из сферы их разработки в сферу практического использования. Такие организации могут осуществлять свою деятельность как самостоятельные юридические лица или в виде обособленных структурных подразделений на базе учреждений образования.

Согласно законодательству, среднесписочная численность работников ЦТТ не должна превышать 100 человек, а в случае наличия обособленного подразделения, выполняющего установленные законодательством задачи², составлять не менее 7 человек.

Признавая особую роль в инновационном развитии страны, субъектам инновационной инфраструктуры, в том числе ЦТТ, государство предоставляет ряд льгот и преференций: налог на прибыль в размере 10 %; освобождение от налогообложения прибыли организаций, полученной от реализации товаров собственного производства, которые являются инновационными; применение понижающего коэффициента 0,1 к базовым ставкам за арендуемые ЦТТ площади; оказание финансовой поддержки на организацию деятельности и развитие материально-технической базы, включая капитальные расходы [9, 10].

² Перечень услуг ЦТТ установлен ст. 27 Закона Республики Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь».

По состоянию на 01.07.2023 в качестве субъектов инновационной инфраструктуры (СИИ) Республики Беларусь осуществляет деятельность 6 ЦТТ (см. таблицу)³, 4 из которых функционируют на базе учреждений образования: Центр трансфера технологий УО «Барановичский государственный университет», Центр трансфера медицинских и фармацевтических технологий УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Центр трансфера технологий УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Ресурсный центр «ЭкоТехноПарк — Волма» УО «Республиканский институт профессионального образования» [11].

Создание ЦТТ на базе университетов является закономерным, так как способствует прежде всего трансферу университетских разработок в сферу производства товаров (работ, услуг).

Следует отметить, что вузам предоставлена возможность получения права собственности на разработки, выполненные за счет средств бюджета, что способствует коммерциализации результатов их научно-технической деятельности⁴ [12].

ЦТТ Республики Беларусь

Наименование ЦТТ	Дата регистрации в качестве СИИ	Учредители ЦТТ
<i>Брестская область</i>		
УО «Барановичский государственный университет» в части деятельности обособленного подразделения «Центр трансфера технологий»	8 января 2020 г.	учреждение образования
<i>Витебская область</i>		
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» в части деятельности обособленного подразделения «Центр трансфера медицинских и фармацевтических технологий»	7 октября 2016 г.	учреждение образования
<i>Гомельская область</i>		
РУП «Центр научно-технической и деловой информации»	23 сентября 2010 г.	республиканский орган государственного управления
<i>Гродненская область</i>		
УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» в части деятельности обособленного структурного подразделения «Центр трансфера технологий»	10 мая 2017 г.	учреждение образования
ООО «Апсель»	30 декабря 2015 г.	частное лицо
<i>Минская область</i>		
УО «Республиканский институт профессионального образования» в части деятельности филиала «Ресурсный центр ЭкоТехноПарк — Волма»	27 июля 2017 г.	учреждение образования

Источник: разработка авторов на основе [11].

Согласно таблице, можно выделить следующие основные группы учредителей, в интересах которых создаются центры: университетские (образовательные) учреждения (для коммерциализации результатов научных исследований и разработок), республиканские органы управления (экономическое развитие территории,

³ Регистрация юридических лиц в качестве СИИ осуществляется Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в порядке, установленном Указом Президента Республики Беларусь от 3 января 2007 г. № 1 «Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры».

⁴ Согласно нормам Указа Президента Республики Беларусь от 4 февраля 2013 г. № 59 «О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств», результаты научной и научно-технической деятельности, созданные полностью или частично за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, подлежат обязательной коммерциализации. Решения об определении обладателя (обладателей) имущественных прав на результаты научно-технической деятельности, о передаче имущественных прав на данные результаты и предоставлении права на их использование принимаются государственным заказчиком коллегиально.

связанное с созданием новых рабочих мест и диверсификацией экономики), частные лица (получение прибыли от инвестиций в малое предпринимательство). Следует также отметить, что ЦТТ действуют во всех регионах республики, за исключением Могилевской области.

Деятельность по трансферу технологий и, по сути, выполнение функций ЦТТ без получения статуса СИИ осуществляется рядом организаций, в частности Республиканским центром трансфера технологий, Центром трансфера технологий Белорусско-Российского университета, Международным информационно-аналитическим центром трансфера технологий БГТУ, Центром трансфера технологий по направлению «Машиностроение» ГГТУ им. О. В. Сухого, Брестским государственным техническим университетом и ЗАО «СТРОЙ-ИЗЫСКАНИЯ».

Динамика развития сети ЦТТ в республике не значительна. Так, с 2016 г. по I полугодие 2023 г. их количество варьировалось от 6 до 9 ЦТТ, штатная численность сотрудников — от 51 до 86 человек (рис. 3).



Рис. 3. Динамика развития ЦТТ в Республике Беларусь [11]

Следует подчеркнуть, что основой деятельности ЦТТ является *содействие* трансферу технологий. В рамках реализации статусных задач ЦТТ:

- содействуют информационному продвижению новшеств и (или) продукции, технологий, услуг, организационно-технических решений, поиску инвесторов и деловых партнеров — организуют биржи деловых контактов, выставки, ярмарки, конференции, презентации инновационных разработок и другие мероприятия, издают перечни технологических потребностей предприятий реального сектора экономики, каталоги инновационных разработок и продукции;
- проводят исследования конъюнктуры рынка по выявлению возможностей введения в гражданский оборот новшеств, а также продукции, технологий, услуг, организационно-технических решений, созданных на основе новшеств, в том числе посредством мониторинга потребностей и предложений предприятий реального сектора экономики, формирования баз данных спроса и предложений;
- оказывают консультационные услуги (в частности, в области финансов, права, техники и технологий) на всех этапах передачи новшества, инжиниринговые услуги, услуги по подготовке и управлению инновационными проектами;
- содействуют обеспечению правовой защиты новшеств.

Несмотря на то, что ЦТТ не ставят своей основной целью получение прибыли, эффективность их деятельности должна определяться результатами и показателями, достигнутыми в соответствии с подготовленными их бизнес-планами:

- количеством созданных (модернизированных) центром рабочих мест;
- количеством поступивших в центр и принятых к работе технологических предложений (запросов);
- количеством сформированных при содействии центра научно-технических, инновационных (инвестиционных) и иных проектов (работ);
- количеством заключенных при содействии центра сделок по передаче (приобретению) прав на результаты научно-технической и (или) инновационной деятельности;

- объемом заключенных при содействии центра сделок по передаче (приобретению) прав на результаты научно-технической и (или) инновационной деятельности;
- объемом выполненных центром работ (услуг), связанных с коммерциализацией результатов научно-технической и (или) инновационной деятельности.

Кроме указанных критериев, эффективность работы ЦТТ можно дополнительно оценить по объему оказанных консультационных услуг разработчикам, количеству обученных сотрудников/студентов по основам коммерциализации (защите объектов интеллектуальной собственности и т. д.), количеству выявленных разработок; количеству подготовленных бизнес-планов и др.

В результате осуществления деятельности ЦТТ, с учетом ранее перечисленных направлений, с 2016 по 2022 г. достигнуты следующие показатели: совокупная выручка за анализируемый период составила от 581,3 до 994,4 тыс. руб. в год, объем выполненных работ (услуг), связанных с коммерциализацией результатов научно-технической деятельности, составил от 27,4 до 131,5 тыс. руб. в год (рис. 4).

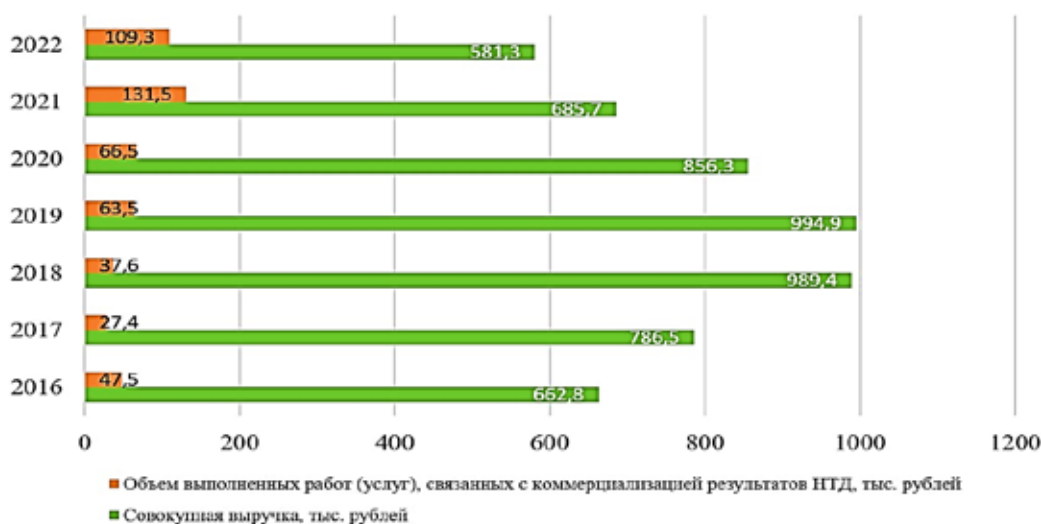


Рис. 4. Показатели деятельности ЦТТ в 2016–2022 гг. [11]

Исходя из данных рис. 4, можно отметить, что полученная ЦТТ совокупная выручка, а также вклад в коммерциализацию результатов научной деятельности за указанный период в масштабах страны остается небольшой, так как значительная часть выручки ЦТТ формируется за счет оказания услуг, не связанных непосредственно с трансфером технологий (полиграфические услуги, разработка бизнес-планов, проведение мероприятий, не имеющих отношения к осуществлению инновационной деятельности). На это есть причины, препятствующие более эффективному функционированию ЦТТ в республике и сдерживающие их развитие. К их числу можно отнести:

- зависимость отечественной экономики от кризисных процессов, возникающих в мировой экономике, что в совокупности влечет за собой снижение уровня инновационной активности реального сектора;
- низкая инновационная активность и восприимчивость предприятий реального сектора экономики, вызванные высокой степенью риска инновационной деятельности, отсутствием собственных средств на реализацию инноваций;
- недостаток высококвалифицированных кадров в сфере трансфера технологий, текучесть кадров, недостаточный уровень стимулирования труда (мотивации) работников;
- отсутствие должного мониторинга результатов трансфера технологий в силу нежелания сторон предоставлять третьей стороне в лице ЦТТ сведения о ходе и итогах его осуществления;
- недостаточная информированность и зачастую недоверие бизнес-сообщества к деятельности такого института, как ЦТТ.

В этой связи возможные пути решения обозначенных проблем следующие:

1. Совершенствование позиционирования ЦТТ своих услуг на рынке и активизация работы по популяризации их деятельности посредством организации целенаправленной информационно-разъяснительной работы о целесообразности обращения в центры республики, а также тесного взаимодействия с потенциальными участниками трансфера технологий (*модернизация (либо создание с нуля) и актуализация собственных интернет-сайтов с соответствующей рекламой в поисковых системах и иных каналах в глобальной сети; участие в международных проектах и программах; повышение количества и качества проводимых мероприятий (научные*

и научно-практические конференции, семинары, выставки, подготовка и издание научно-технической и научно-методической литературы), направленных на распространение информации о возможностях (деятельности) ЦТТ среди представителей инновационного бизнеса).

2. Дополнительным источником роста ЦТТ может стать повышение уровня компетенций специалистов данных организаций в сфере правовой охраны и коммерциализации результатов НТД, а также по вопросам интеллектуальной собственности и инновационного предпринимательства в целом. Представляется перспективным активизация взаимодействия между Национальным центром интеллектуальной собственности, действующими ЦТТ и субъектами инновационной деятельности, результатами которого будет являться не только получение специалистами ЦТТ качественного обучения в сфере интеллектуальной собственности, но и обмен успешными практиками, который при необходимости может сопровождаться выработкой совместных предложений по совершенствованию механизма трансфера технологий в Республике Беларусь.

3. В рамках повышения эффективности трансфера технологий предлагается рассмотреть вопрос о создании единой базы научно-технических разработок Республики Беларусь, объединяющей в себе имеющиеся региональные и республиканские базы, с помощью которых предприятия и иные заинтересованные смогут осуществить поиск необходимых разработок для их дальнейшего внедрения.

Таким образом, дальнейшее развитие ЦТТ в Республике Беларусь является одним из необходимых условий для создания и эффективного функционирования основанной на знаниях экономики. Несмотря на достигнутые белорусскими ЦТТ результаты, ввиду ряда причин деятельность данных структур характеризуется ограниченным эффектом на национальную экономику. В целях преодоления факторов (проблем), препятствующих в определенной степени развитию данного института, предлагается, с одной стороны, создавать на уровне государственного управления более благоприятные условия развития инновационной среды (в частности, совершенствовать условия функционирования ЦТТ), с другой стороны, самим ЦТТ на постоянной основе повышать качество оказываемых услуг, а также усиливать информирование заинтересованных участников рынка о возможностях трансфера технологий в республике.

Используемые источники информации:

1. High-technology exports (% of manufactured exports) // World Development Indicators. Databank.worldbank [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS>. — Дата доступа: 13.02.2023.
2. ABBYY Lingvo [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.abbyyonline.ru>. — Дата доступа: 09.01.2023.
3. National Technology Transfer Center, Wheeling Jesuit University [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.nttc.edu>. — Дата доступа: 15.02.2023.
4. SBIR-STTR American seed fund [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.sbir.gov/about/about-sttr>. — Дата доступа: 15.02.2023.
5. Association of University Technology Managers (AUTM) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.autm.net>. — Дата доступа: 26.04.2023.
6. Позиция Японии по вопросу участия в международном обмене технологий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.innovprom.ru/poziciya-yaponii-po-voprosu-uchastiya-v-mezhdunarodnomobmene-texnologij>. — Дата доступа: 29.05.2023.
7. Обзор международного опыта инновационного развития [Электронный ресурс] / Наука и технологии РФ. — Режим доступа: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=223&d_no=39679. — Дата доступа: 29.05.2023.
8. Овчинникова, Н. Э. Анализ концептуальных теоретических подходов к проблеме организации трансфера технологий в зарубежных университетах / Н. Э. Овчинникова, Д. Г. Лазаренко // Университетское управление: практика и анализ. — 2021. — Т. 25, № 1. — С. 62–82.
9. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 10 июля 2012 г., № 425-З; в ред. Закона Респ. Беларусь от 06.01.2022 г. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.
10. Об утверждении Положения о порядке создания субъектов инновационной инфраструктуры [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 3 янв. 2007 г., № 1; в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 01.08.2022 г. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.
11. Инновационная инфраструктура [Электронный ресурс] // Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь. — Режим доступа: http://www.gknt.gov.by/deyatelnost/innovatsionnaya-politika/the_state_duma. — Дата доступа: 08.11.2023.
12. О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 4 февр. 2013 г., № 59; в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 18.06.2018 г. // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2023.

УДК 339.92

МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL COOPERATION: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS

Е. В. Бертош,

заведующая кафедрой «Бизнес-администрирование» факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства Белорусского национального технического университета, канд. экон. наук, доцент, г. Минск, Республика Беларусь

E. Bertosh,

Head of the Department "Business Administration", Faculty of Marketing, Management, Entrepreneurship of the Belarusian National Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 20.11.2023.

В статье представлен анализ и характеристика теоретических подходов к пониманию международного научно-технического сотрудничества. Выявлено многообразие трактовок изучаемого понятия и отсутствие единой точки зрения в научном сообществе на данное явление. Определено, что международное научно-техническое сотрудничество направлено на формирование партнерских отношений, способствующих интернационализации сферы научных исследований, путем активной организации и (или) стимулирования существующих международных связей в научно-технической сфере, проявляющиеся через реализацию коммерческих и не коммерческих форм трансфера технологий.

The article presents an analysis and characteristics of theoretical approaches to understanding international scientific and technical cooperation. A variety of interpretations of the concept being studied and the absence of a single point of view in the scientific community on this phenomenon have been revealed. It has been determined that international scientific and technical cooperation is aimed at forming partnerships that contribute to the internationalization of the field of scientific research, through the active organization and (or) stimulation of existing international relations in the scientific and technical field, manifested through the implementation of commercial and non-commercial forms of technology transfer.

Ключевые слова: международное научно-техническое сотрудничество, передовые технологии, интернационализация, патентная зрелость.

Key words: international scientific and technical cooperation, advanced technologies, internationalization, patent maturity.

Международное научно-техническое сотрудничество (МНТС) играет ключевую роль в достижении экономического и технологического превосходства на международной арене в условиях глобализации и развитии процессов транснационализации деловой активности субъектов хозяйствования всех форм собственности и государств мира в целом.

Так, на первой научной конференции Организации Объединенных Наций по сохранению и использованию ресурсов 1949 г. определена необходимость сотрудничества стран в сфере науки и технологии [1]. Необходимость развития промышленного сотрудничества (и научно-технического сотрудничества как его составной части) провозглашена на Совещании по безопасности и сотрудничеству в Европе, состоявшемся в 1973 г. в г. Хельсинки с участием 33 государств [2].

Однако понятие сотрудничество является весьма разнообразным, затрагивающим различные аспекты экономического, социального, политического и иного характера. В силу этого в качестве предмета исследования МНТС могут выступать различные виды и формы сотрудничества. В энциклопедических словарях термин «сотрудничество» трактуется как «совместное выполнение работы, совместное участие в решении проблемы или задачи, взаимопомощь» [3], причем сотрудничество понимают как вид международных экономических отношений, возникающих в результате инвестиционной деятельности, реализации компенсационных международных экономических договоров, реализации международных программ и проектов технического сотрудничества [4, с. 437–438]. Следовательно, результатом сотрудничества субъектов мировой экономики выступает

формирование партнерских отношений между ними, которые (отношения) могут быть направлены для достижения различных целей партнеров.

Особенно это актуально при выполнении крупных международных научных и инновационных проектов. Сотрудничество проявляется на различных уровнях, включая взаимодействие между научными коллективами, университетами и исследовательскими центрами из разных стран, а также между государствами, осуществляемое как на двусторонней, так и на многосторонней основе. Последнее может быть классифицировано по географическому принципу как региональное, межрегиональное и глобальное сотрудничество.

Следует отметить, что в современных условиях проведение масштабных НИОК(Т)Р в рамках одной страны становится крайне сложной задачей. Выполнение НИОК(Т)Р зачастую предполагает объединение научных коллективов, технологий различных государств в силу сложности, продолжительности и значительности затрат на проведение НИОК(Т)Р.

В этом контексте интернационализация сферы научных исследований становится характерной чертой современной мировой экономики, в результате чего международное научно-техническое сотрудничество реализуется путем активной организации или стимулирования существующих международных связей и сотрудничества в научно-технической сфере.

Наряду с актуальностью международного научно-технического сотрудничества, отсутствует единый теоретический подход к его пониманию. Для характеристики понятия «международное научно-техническое сотрудничество» рассмотрим некоторые авторские определения различных исследователей (см. таблицу).

Авторские определения термина «международное научно-техническое сотрудничество»

Автор(ы)	Термин	Определение
В. И. Кушлин	международное научно-техническое сотрудничество	взаимодействие в научно-технической сфере, осуществляемое в соответствии со специальными соглашениями на дву- или многосторонней основе между организациями стран-партнеров (межгосударственное сотрудничество), или совместная научная и научно-техническая деятельность отдельных ученых из разных государств
В. И. Маркушина	международное научно-техническое сотрудничество	многообразные связи в науке и технике между государствами, государственными, полугосударственными, общественными и частными научно-исследовательскими организациями и учреждениям, отдельными учеными
Е. Б. Ленчук, В. Ф. Байнев, Г. А. Власкин, Н. И. Богдан, П. С. Волошин	международное научно-техническое сотрудничество между странами и предприятиями различных государств	объективная потребность, результат международного разделения труда и научного прогресса, в процессе которого создаются все новые и новые формы, выходящие за рамки обычной торговли
О. Н. Большев	международное научно-техническое сотрудничество	взаимодействие стран в сфере науки, техники и технологии при осуществлении совместной, научной и научно-технической деятельности, направленной на разработку и решение, научно-технических проблем, обмен научными результатами и производственным опытом
С. М. Липсетт, Дж. Холбрук	международное сотрудничество в сфере науки и технологий	обмен научными и технологическими знаниями между представителями государственного и частного секторов одного или нескольких государств в рамках двусторонних соглашений по вопросам обмена знаниями

Источник: составлено автором по данным [5, 6, 7, 8, 9].

В свою очередь, Л. А. Гумеров в своих исследованиях раскрывает правовые основы МНТС и определяет уровни взаимодействия: межправительственный или неправительственный в случае участия государств, находящихся на разных регионах земного шара; межрегиональное сотрудничество, в случае взаимодействия государств участников различных региональных группировок, либо сотрудничество на двусторонней основе между государствами и их институтами представителями одного регионального объединения. Он акцентирует внимание на том, что, в зависимости от уровня взаимодействия, МНТС имеет свои особенности. Однако при трактовке понятия МНТС ученый базируется на опыте ООН в данном вопросе и характеризует МНТС через реализацию многообразных отношений (связей), а именно: международных научных связей, международных технических и технологических связей, связей в сфере промышленной собственности, подготовке кадров, международном содействии выполнению работ и созданию технологических процессов, обеспечении безопасного использования достижений научно-технического прогресса, предотвращении ущерба окружающей среде и др. [10, с. 42–61].

Безусловно, правовое регулирование является необходимым условием для изучения МНТС, однако сужает представление о данном понятии. Международное сотрудничество, по мнению С. И. Симановского, «...является важным компонентом внешней политики Республики Беларусь» [11]. Ученый в качестве основных форм МНТС выделяет «участие в конференциях, семинарах и других научных мероприятиях; стажировка; совместная научно-исследовательская работа; участие в конкурсах международных и зарубежных фондов и программ» [11], то есть акцентирует внимание на некоммерческих формах МНТС.

В широком смысле МНТС трактуют российские ученые: «...объективная потребность, результат международного разделения труда и научного прогресса, в процессе которого создаются все новые и новые формы, выходящие за рамки обычной торговли» [12, с. 5]. В качестве форм МНТС выделяют: координацию, кооперацию, ассоциацию, гармонизацию и региональную интеграцию. Каждая из форм, по мнению российских ученых, определяет коммерческие и некоммерческие виды МНТС. Данной точки зрения придерживается Ю. В. Нечепуренко, который изучает правовые основы научно-технического сотрудничества и виды МНТС. К коммерческим видам он относит: лицензионную торговлю, закупку образцов новой техники, импорт новой техники в производственных целях, инжиниринговые услуги, строительство заводов «под ключ», франчайзинг, лизинг, проведение совместных НИОК(Т)Р на коммерческой основе, промышленную кооперацию и совместные предприятия, к не коммерческим — публикации в научных изданиях, научные мероприятия, стажировки и обучение сотрудников и др. [13].

А. П. Белов акцентирует внимание на целях субъектов МНТС, в качестве которых называет современную разработку научно-технических проблем, взаимный обмен научными достижениями, производственным опытом и подготовку квалифицированных кадров [14].

Научно-техническое сотрудничество В. И. Маркушина называет самостоятельной формой международных отношений, проявляющихся через «...многообразные связи в науке и технике между государствами, государственными, полугосударственными, общественными и частными научно-исследовательскими организациями и учреждениям, отдельными учеными» [6].

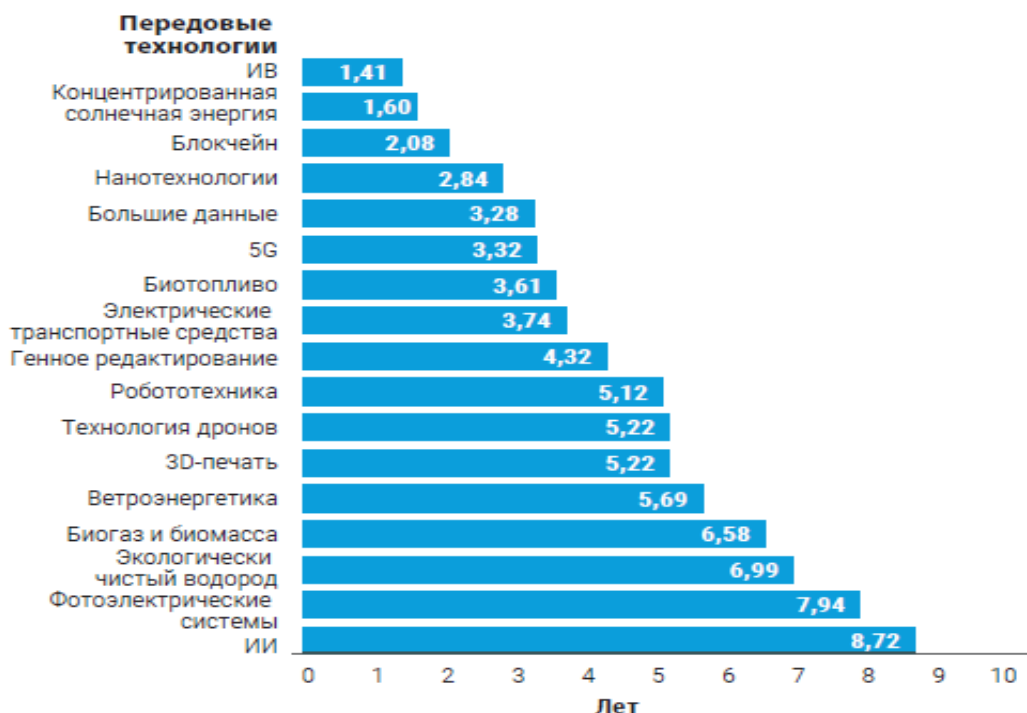
Представители инновационной модели интернационализации «прирожденных глобалистов» называют МНТС одним из этапов интернационализации деятельности компаний «прирожденных глобалистов», так как «...одним из важнейших условий развития природенных глобалистов является доступ к передовым НИОКР и сбытовым каналам (часто на основе создания партнерских отношений и международного сотрудничества)» [15, с. 12].

О том, что МНТС является формой международных экономических отношений, указывает в своих исследованиях Л. П. Васюченко. Автор обращает внимание на важнейшую составляющую МНТС — трансфер технологий. Определяет, что МНТС включает в себя трансфер технологий, инфраструктуру трансфера технологий и участников научно-технического сотрудничества [16, с. 87], рассматривая МНТС, таким образом, с позиции реализации трансфера технологий, а в широком понимании — и трансфера технологического пакета, предполагающего коммерческие и некоммерческие формы передачи технологий различных видов.

Эксперты ЮНКТАД свидетельствуют о том, что международное сотрудничество в сфере трансфера технологий должно быть основано на «...равноправном партнерстве — для создания местного инновационного потенциала и привлечения необходимых технологий». С их позиции «сотрудничество в области инноваций позволяет не только передавать капитальные товары и оборудование, но и дает возможность людям получать квалификацию, необходимую для эксплуатации и обслуживания оборудования (ноу-хау), и понимать, почему оно работает (ноу-почему)» [17, с. 17–18], следовательно, осуществлять трансфер технологического пакета. Эксперты ООН выделяют 3 группы передовых технологий, по поводу которых могут складываться равноправные партнерские отношения: 1) передовые технологии Индустрии 4.0: искусственный интеллект, интернет вещей, блокчейн, 5G, большие данные, робототехника, технология дронов, 3D-печать; 2) «зеленые» передовые технологии: концентрированная солнечная энергия, биотопливо, электрические транспортные средства, ветроэнергетика, биогаз и биомасса, экологически чистый водород, фотоэлектрические системы; 3) иные передовые технологии: нанотехнологии, геномное редактирование.

Совокупная рыночная стоимость передовых технологий в 2020 г. составила 1,5 трлн долл. США, а к 2030 г. может достичь 9,5 трлн долл. США. Наибольший удельный вес (около 50 % совокупной рыночной стоимости) приходится на интернет вещей [17 с. 17–18].

Владельцами передовых технологий являются США и КНР. На долю двух стран приходится порядка 30 % публикаций по тематике передовых технологий и около 70 % патентов на данные технологии в мире. Такие технологии, как искусственный интеллект, технология использования биомассы и фотоэлектрических систем, являются, по мнению экспертов ООН, зрелыми технологиями (см. рисунок). Так, патенты на данные технологии регистрируются в мире на протяжении последних 8 лет, а следовательно, технологии могут быть воплощены в машины и оборудование, что значительно упрощает доступ к подобным технологиям для развивающихся стран и стран с переходной экономикой.



Патентная зрелость передовых технологий [17]

Анализ научных публикаций отечественных и зарубежных авторов, аналитических отчетов международных экономических организаций позволил определить два направления исследования МНТС, которые различаются по характеру и целям сотрудничества (партнерства):

1. МНТС представляет собой форму совместной научно-технической деятельности, осуществляемой в рамках межправительственных, межгосударственных и международных соглашений о научно-техническом сотрудничестве. Главной чертой данного вида сотрудничества является его преимущественно некоммерческий характер, в котором основное внимание уделяется обмену опытом, знаниями и ресурсами для решения научных и научно-технических задач в международном масштабе.

2. МНТС между государственным и частным секторами представляет собой форму инновационной деятельности, осуществляемой на международной арене и направленной на достижение коммерческих результатов. Этот вид сотрудничества основывается на взаимодействии как государственных, так и частных субъектов, которые совместно разрабатывают и внедряют технологии, продукты и (или) услуги в целях получения коммерческой выгоды. Следовательно, МНТС является одной из форм международных отношений и инструментом интернационализации (транснационализации) деятельности стран и компаний.

Используемые источники информации:

1. Kotchetkov, P. Science and Technology Policy in the United Nations System: a Historical Overview / P. Kotchetkov [Electronic resource] // UNESCO-EOLSS e-Books and Prints Library. — Mode of access: <http://www.eolss.net/sample-chapters/c15/e1-30-05-10.pdf>. — Date of access: 04.11.2023.

2. Декларация о принципах международного права, касающихся дружественных отношений и сотрудничества между государствами в соответствии с Уставом Организации Объединенных Наций [Электронный ресурс] // Организация Объединенных Наций. — Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/intlaw_principles.shtml. — Дата доступа: 14.11.2023.

3. Большой энциклопедический словарь / под ред. А. Н. Азрилияна. — 5-е изд. доп. и перераб. — М.: Институт новой экономики, 2002. — 983 с.

4. Экономика. Большой энциклопедический словарь. Том III П–Я. Серия «Библиотека высшего управленческого персонала» / В. Г. Гавриленко, П. Г. Никитенко, Н. И. Ядевич. — Минск: ИООО «Право и экономика, 2002. — 832 с.

5. Энциклопедический словарь. Современная рыночная экономика. Государственное регулирование экономических процессов / Общ. ред.: д. э. н., проф. В. И. Кушлин, д. э. н., проф., член-корр. РАН В. П. Чичканов. — Изд-во РАГС, 2004. — 744 с.

6. Маркушина, В. И. ООН и международное научно-техническое сотрудничество / В. И. Маркушина. — М.: Наука, 1983. — 223 с.

7. Ленчук, Е. Б. Р 76 Россия — Беларусь. Инновационная политика и интеграционное взаимодействие / Е. Б. Ленчук, В. Ф. Байнев, Г. А. Власкин, Н. И. Богдан, П. С. Волошин. — М.: Институт экономики РАН, 2006 — 268 с.

8. Большев, О. Н. Межорганизационные сетевые взаимодействия как определяющая форма научно-технического и инновационного сотрудничества России и Европейского союза в Балтийском регионе / О. Н. Большев, К. Ю. Волошенко // Балтийский регион. — 2013. — № 4 (18). — С. 23–39.
9. Lipsett, M. S. Reflections on Indicators of International Cooperation in S&T / M. S. Lipsett, J. A. D. Holbrook [Electronic resource] // Simon Fraser University. — Mode of access: <http://summit.sfu.ca/item/13401>. — Date of access: 11.11.2023.
10. Гумеров, Л. А. Международно-правовое регулирование научно-технического сотрудничества государств — участников СНГ / Л. А. Гумеров. — М.: РАП, 2005. — 188 с.
11. Симановский, С. И. Международное сотрудничество Республики Беларусь в научной и научно-технической сферах / С. И. Симановский // Вести БГПУ. — 2015. — Сер. 2, № 1. — С. 11–14.
12. Задумкин, К. А. Международное научно-техническое сотрудничество: региональный аспект / К. А. Задумкин, С. В. Теребова, В. А. Колотухин, В. В. Гончаров, Д. В. Никеевко. — Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012. — 200 с.
13. Нечепуренко, Ю. В. Коммерциализация результатов научно-технической деятельности в Республике Беларусь / Ю. В. Нечепуренко. — Минск: БГУ, 2019. — 143 с.
14. Белов, А. П. Международное промышленное и научно-техническое сотрудничество: понятие и правовые формы / А. П. Белов // Право и экономика. — 2001. — № 5. — С. 40–48.
15. Данильченко, А. В. Транснационализация промышленного и банковского капитала / А. В. Данильченко, Д. С. Калинин, О. Г. Ковшевич. — Минск: БГУ, 2007. — 183 с.
16. Васюченко, Л. П. Трансфер технологий как экономический ресурс / Л. П. Васюченко // Экономическая наука сегодня. — 2015. — Вып. 3. — С. 15–22.
17. Доклад о технологиях и инновациях «Открывая зеленые окна. Технологические возможности для низкоуглеродного мира», ООН, г. Женева, 2023 г. [Электронный ресурс] // Организация Объединенных Наций. — Режим доступа: https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023overview_ru.pdf. — Дата доступа: 14.11.2023.

УДК 339.5

ЭКСПОРТ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ: ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

EXPORTS OF HIGH-TECH PRODUCTS: TRENDS AND DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT

В. В. Кожар,

старший преподаватель, аспирант кафедры «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности» Белорусского национального технического университета, магистр экон. наук, г. Минск, Республика Беларусь

U. Kozhar,

Senior Lecturer, Postgraduate Student at the Department of Economics and Management of Innovative Projects in Industry, Belarusian National Technical University, Master of Economics, Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 24.11.2023.

В настоящей работе проводится системный анализ тенденций развития мирового экспорта высокотехнологичной продукции и формулируются подходы к решению проблем развития белорусского экспорта высокотехнологичной продукции в долгосрочной перспективе. Уточнено понятие «высокотехнологичный продукт» с точки зрения конкурентоспособности на мировом рынке. Проведен анализ развития экспорта высокотехнологичной продукции в выборке стран с различными факторными условиями. Проведена оценка различных подходов к интеграции стран в мирохозяйственную систему с участием в этом процессе транснациональных корпораций. На основании статистических данных определен параметр временной задержки максимального роста экспорта высокотехнологичной продукции и осуществленных инвестиций в экономику страны-экспортера. Проведена оценка роли интеллектуального капитала в формировании экспортного потенциала страны-экспортера. Проведен анализ состояния экспорта высокотехнологичной продукции Республики Беларусь и определены факторы, стимулирующие его в области условий ведения бизнеса в Республике Беларусь.

This paper provides a systematic analysis of trends in the development of global exports of high-tech products and formulates approaches to solving the problems of developing Belarusian exports of high-tech products in the long term. The concept of "high-tech product" has been clarified from the point of view of competitiveness in the world market. An analysis of the development of exports of high-tech products in a sample of countries with different factor conditions was carried out. An assessment

of various approaches to the integration of countries into the world economic system with the participation of transnational corporations in this process was made. Based on statistical data, the time delay parameter for the maximum growth of exports of high-tech products and investments made in the economy of the exporting country was determined. The role of intellectual capital in the formation of the export potential of the exporting country was assessed. An analysis of the state of export of high-tech products of the Republic of Belarus was carried out and factors stimulating it in the field of business conditions in the Republic of Belarus were identified.

Ключевые слова: наукоёмкость экспорта, уровень технологичности, высокотехнологичный продукт, эффективность, высокие технологии.

Key words: knowledge intensity of exports, level of technology, high-tech product, efficiency, high technology.

Сущность понятий «высокотехнологичный продукт», «высокотехнологичное производство», «высокотехнологичная отрасль». Смысловое значение терминов «высокотехнологичный продукт», «высокотехнологичное производство», «высокотехнологичная отрасль» в настоящее время недостаточно формализовано и требует определенной конкретизации своей сущности. Трактовка понятия «высокотехнологичный продукт» в научных кругах длительное время является достаточно дискуссионной. Значительное число авторов формулируют определение такого продукта только по одному ключевому показателю — наукоёмкости. Вместе с тем и сам показатель наукоёмкости в разных источниках определяется по-разному. Наиболее распространено определение наукоёмкой продукции как продукции, в составе затрат на производство которой доля затрат на НИОК(Т)Р, включая расходы на приобретение и (или) создание продуктов интеллектуальной деятельности (исключительных прав на них), составляет более определенной пороговой величины. Причем определение наукоёмкости в различных источниках формулируется либо как отношение затрат на НИОК(Т)Р к объёму выпуска продукта, либо как отношение затрат на НИОК(Т)Р к величине добавленной стоимости, либо как доля затрат на НИОК(Т)Р в себестоимости или в общей структуре затрат при производстве продукта. При общем подходе, формулируемом в различных источниках как доля затрат на НИОК(Т)Р в различных категориях факторов производства и реализации продукта, автор считает необходимым акцентировать внимание на параметрически связанных с эффективностью процесса производства характеристиках наукоёмкости продукта. Так, более значительная доля затрат на НИОК(Т)Р в добавленной стоимости продукта характеризует направленность производителя на создание и развитие собственных факторных преимуществ и на долгосрочную перспективу развития. Высокая доля НИОК(Т)Р в объёме выпуска при незначительной доле НИОК(Т)Р в добавленной стоимости характеризует производителя как склонного к приобретению готовых результатов НИОК(Т)Р у сторонних организаций без развития собственной структурной системы проведения НИОК(Т)Р и ориентированность производителя на разделение добавленной стоимости продукта с поставщиками результатов НИОК(Т)Р. Однако если говорить о «высокотехнологичности» в этом ключе, то необходимо разграничивать применение термина «высокотехнологичный» по отношению к продукту, по отношению к производству и по отношению к отрасли и экономики государства в целом. Сам по себе продукт характеризуется наличием определенных свойств, таких как функциональные свойства, свойства социального назначения, рыночные характеристики и целый ряд других, которые формируются при разработке продукта, его производстве и использовании. На каждом этапе жизненного цикла продукта осуществляется воздействие на него внешних факторов. При разработке формируется технический уровень продукта (осуществляются затраты на НИОК(Т)Р), при производстве формируется технология производства (в случае высокотехнологичного продукта возможны дополнительные затраты на НИОК(Т)Р). Именно поэтому производство высокотехнологичного продукта является процессом, охватывающим разработку, производство и реализацию продукта. Взаимодействие продукта на всех этапах его жизненного цикла с внешними факторами, средой обращения и потребителями создает горизонтально интегрированное жизненное пространство высокотехнологичного продукта. Существуют несколько подходов к определению высокотехнологичного продукта. Так, в работе Е. П. Гариной, Е. В. Шпилевской, Н. С. Андрияшиной рассмотрены этимологический, классификационный отраслевой, классификационный продуктовый и расчетный по показателю наукоёмкости продукта подходы к определению высокотехнологичного продукта [1]. В работе Л. Р. Шарафутдиновой [2] рассмотрены подходы для отнесения к высокотехнологичным отраслям по классификациям ОЭСР, Национального фонда США, ООН, критерием отнесения к высокотехнологичным отраслям в которых является высокий уровень технологического развития, определяемый отношением затрат на НИОК(Т)Р к валовой добавленной стоимости.

Автором проведен анализ существующих позиций оценки понятия «высокотехнологичный продукт» [3, 4, 5] и предложено уточненное комплексное определение: высокотехнологичный продукт — это продукт, разработанный, произведенный и реализуемый с использованием новейших технологических методов, обладающий новыми либо более совершенными эксплуатационными (потребительскими) свойствами в своей

классификационной позиции, со значительной долей в добавленной стоимости затрат на научные исследования и разработки и конкурентный на мировом рынке.

В такой редакции сочетаются качественные свойства продукта на этапах всего его жизненного цикла (разработка, производство, продажа, потребление или использование) и формализуется товарная принадлежность, позволяющая проводить конкретную сравнительную оценку продуктов по уровню технологичности. Конкретный подход к определению перечня высокотехнологичных продуктов в Республике Беларусь нашел отражение в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь от 17.05.2022 № 308 «Об определении перечня высокотехнологичных товаров», в котором определен конкретный перечень товаров по классификации единой товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза, являющихся высокотехнологичными в поле экономической статистики, технической классификации и налоговом поле Республики Беларусь. По мнению автора, товарный подход является наиболее объективным, поскольку позволяет учитывать конкретные значения экономических характеристик продукта и влияния этих характеристик на макроэкономическую структуру внешней торговли. С учетом перечня высокотехнологичных товаров упрощается параметрическая оценка по уровню технологичности в разрезе отраслевой структуры экспорта и в целом экономики государства.

Принятая отраслевая классификация по уровню технологичности предполагает выделение высокотехнологичных, среднетехнологичных высокого уровня, среднетехнологичных низкого уровня и низкотехнологичных видов производственной деятельности. Высокотехнологичный сектор в Республике Беларусь представлен производством фармацевтической продукции, электронно-вычислительной техники, летательных аппаратов, а также высокотехнологичными наукоемкими услугами: информация и связь, НИОК(Т)Р [6]. В национальной статистике указанные виды деятельности определяются как производства высокого технологического уровня (высокотехнологичные и среднетехнологичные высокого уровня). Вместе с тем как перечни высокотехнологичных продуктов, так и классификация по видам экономической деятельности находятся в состоянии постоянного пересмотра, связанного с появлением новых продуктов и видов экономической деятельности. В настоящей работе исследуется экспорт высокотехнологичных продуктов. Далее в работе использована система отнесения продуктов к высокотехнологичным по классификации, предложенной ОЭСР и Всемирным банком, так как проводится анализ мировых тенденций в исследуемом вопросе.

Особенности развития мирового рынка высокотехнологичных товаров. Высокую роль в развитии мирового высокотехнологичного рынка сыграли явления глобализации и международного разделения труда. Появление сложных высокотехнологичных продуктов не только в области товаров, но и в области коммуникаций, управления процессами производства, движения материальных, трудовых, финансовых и информационных ресурсов привело к тому, что мировой рынок превратился в систему отношений, позволяющую этими ресурсами управлять. Транснациональные корпорации (ТНК) путем оптимизации управления затратами (стоимость труда, наличие трудовых ресурсов, стоимость материальных ресурсов, геополитические факторы, национальные особенности, условия ведения бизнеса и др.) получили явные факторные преимущества на рынке международной торговли не только с точки зрения минимизации затрат, но и с точки зрения расширения собственных рынков сбыта. Высокотехнологичные товары составляют основу их международной торговли и основной источник доходов. Отличительной чертой транснациональных корпораций является значительный объем расходов на НИОК(Т)Р. ТНК Amazon вложила в НИОК(Т)Р в 2020 г. более 47 млрд долл. США, что составило 11 % от объема чистых продаж. Компания зарегистрировала 2244 патента [7]. Огромные объемы нематериальных активов ТНК в виде технологий, патентов, знаний и компетенций сотрудников позволяют ей быть главными носителями высоких технологий и их эмитентом.

В настоящее время сложилась ситуация, когда основные технологические и организационные решения сосредоточены в руках держателей технологий и используются ими в масштабах мировой хозяйственной системы исходя из оптимизации хозяйственных результатов и перспектив развития. За последние десятилетия многие ТНК осуществили трансфер высокотехнологичных производств в страны Юго-Восточной Азии и другие развивающиеся регионы в целях минимизации затрат в производстве, при этом трансфер технологий осуществлялся как прямым размещением законченных производств, так и передачей на аутсорсинг отдельных видов работ и выпуск промежуточных товаров. Однако в течение сравнительно короткого периода происходит «перетекание» технологии и знаний в места дислокации производств с последующим появлением высокотехнологичных национальных научно-технических и производственных структур. Сегодня в объеме экспорта высокотехнологичных товаров устойчиво лидирует Китай. Как видно из гистограммы на рис. 1, за последние два десятилетия коренным образом изменилось положение стран — лидеров по экспорту высокотехнологичных товаров. Если в 2000 г. безусловным лидером в экспорте высокотехнологичных товаров были США, а Китай занимал шестую позицию, то уже в 2010 г. лидирующее положение занял Китай, значительно опередив США.

Крупнейшие экспортеры высокотехнологичных товаров

Млрд долл. США
2000 г., 2010 г., 2020 г.*

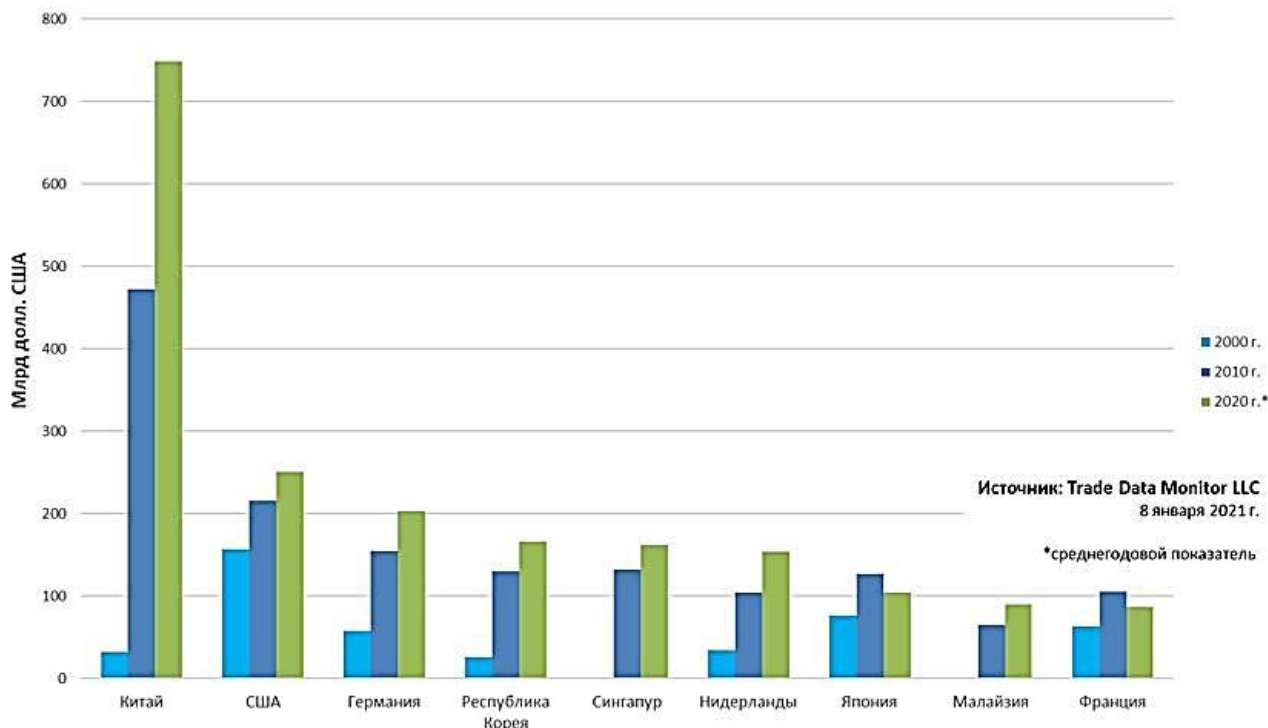


Рис 1. Крупнейшие в мире страны — экспортеры высокотехнологичных товаров в 2000, 2010 и 2020 гг.

Источник: Trade Data Monitor LLC.

В процессе исследования автором проведен анализ данных по экспорту высокотехнологичных товаров ряда стран с различным состоянием факторных условий для экспорта высокотехнологичной продукции и дана оценка возможности его наращивания Республикой Беларусь. В качестве объектов исследования выбраны экспортные позиции Германии, Чехии, Китая, Швейцарии, Болгарии и Вьетнама как стран, представляющих собой различную факторную исходную базу для экспорта высокотехнологичной продукции. Анализ экспорта проводился в целях выявления характеристик развивающихся высокотехнологичных рынков в параметрах объема и времени. В таблице приведены обобщенные данные о состоянии экспорта высокотехнологичной продукции по выбранным странам с различной структурой и историей формирования высокотехнологичного экспортного потенциала.

Характеристики и расчетные показатели экспорта высокотехнологичной продукции отдельных стран

Страна	ВВП номинал, млрд долл. США	Экспорт товаров, млрд долл. США	ВТ экспорт, млрд долл. США	ВТ экспорт / ВВП, %	ВТ экспорт / экспорт товаров, %	Доля НИОК(ТР) в ВВП, %
Германия	3846,0	1382,0	241,200	6,20	15,50	3,14
Швейцария	752,2	401,7	53,370	7,09	12,80	3,15
Китай	17 744,0	3347,0	942,000	5,30	28,70	2,40
Вьетнам	343,0	282,0	102,000	27,80	41,70	0,53
Чехия	245,3	191,9	42,900	17,50	22,58	1,99
Болгария	69,8	31,9	3,604	5,10	11,30	0,85
Беларусь	61,5	23,3	1,110	1,80	5,53	0,55

Источник: разработка автора на основе данных Всемирного банка и Всемирной организации интеллектуальной собственности.

В представленных данных *Германия* и *Швейцария* являются представителями группы развитых стран с высоким уровнем развития высокотехнологичной производственной базы. Несмотря на значительную разницу в масштабах экономик, показатели, характеризующие экспорт высокотехнологичной продукции у этих стран (доля экспорта высокотехнологичной продукции в общем экспорте и доля экспорта высокотехнологичной продукции по сравнению с ВВП), очень близки. Практически одинакова и доля расходов на НИОК(Т)Р по отношению к ВВП. Общие макроэкономические показатели обеих стран не показывают значительного роста в последние 5 лет. Необходимо отметить значительную долю расходов на НИОК(Т)Р в ВВП обеих стран (3,14 и 3,15). Германия входит в ЕС, а экономика Швейцарии глубоко интегрирована с ЕС практически по всем отраслям промышленности. Учитывая отсутствие ограничений на перемещение капитала (в том числе интеллектуального), трудовых и материальных ресурсов, эффективное участие в региональных и мировых интеграционных процессах, можно утверждать, что технологический уровень этих стран прошел этап ускоренного экономического роста, и в настоящее время страны активно вкладывают ресурсы в НИОК(Т)Р для обеспечения перспективного роста в будущем. Это положение можно отнести к большинству развитых экономик мира. Положение в сфере экспорта высокотехнологичных товаров требует значительных усилий для сохранения имеющихся позиций, что выражается высокими затратами на НИОК(Т)Р, и обеспечения стабильности высоких показателей экономики.

Китай и *Вьетнам* относятся к странам, занимающим лидирующие позиции в мире в экспорте высокотехнологичных товаров. Процессы «диффузии» передовых технологий в эти страны проходили несколькими путями и с разным временным лагом. Если Китай более 15 лет активно экспортировал высокотехнологичные товары, то Вьетнам начал активный экспорт значительно позже. С 2006 по 2008 г. иностранные инвестиции в экономику Вьетнама возросли практически в 4 раза. Доля экспорта высокотехнологичной продукции в общем экспорте товаров возросла с 8,7 % в 2008 г. до 27,6 % в 2012 г. и к 2020 г. достигла значения 41,0 % (рост в 4,7 раза).

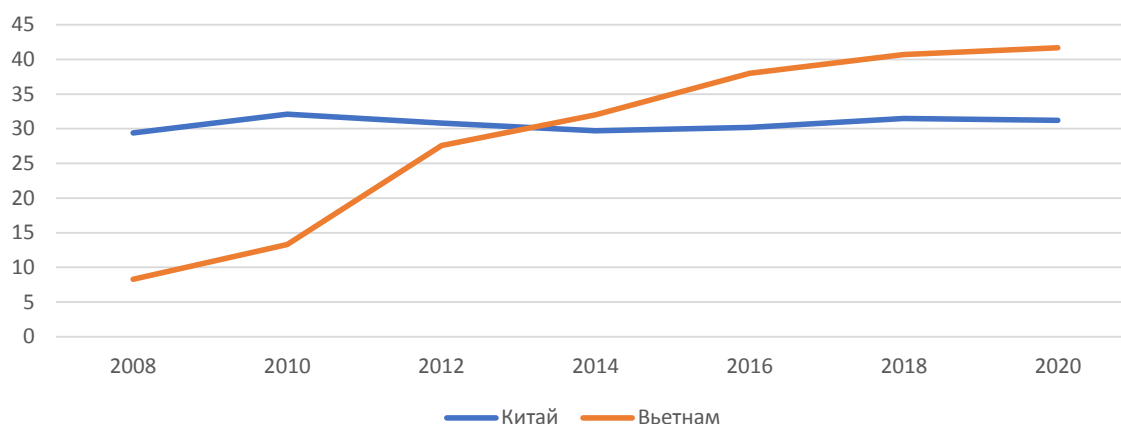


Рис. 2. Динамика экспорта высокотехнологичной продукции Китая и Вьетнама с 2008 по 2020 г. (процент от общего товарного экспорта)

Источник: разработка автора на основе данных Всемирной организации интеллектуальной собственности.

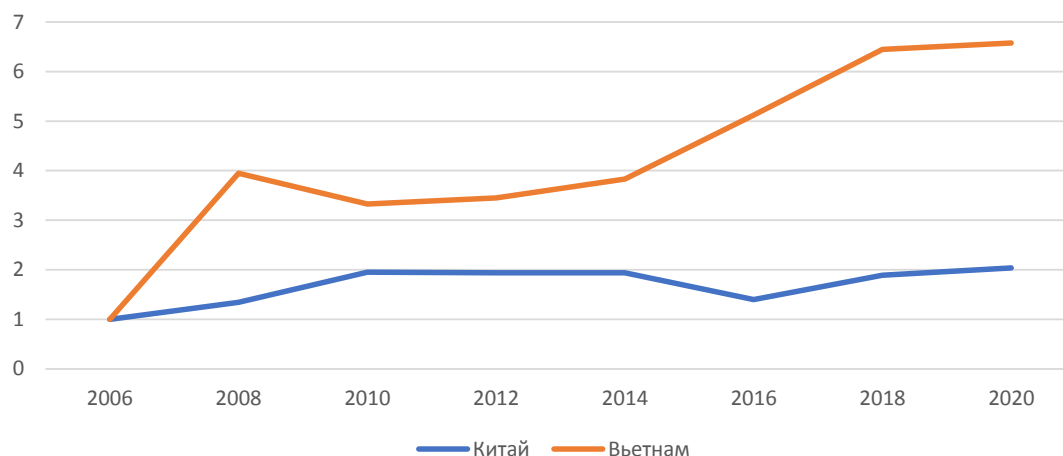


Рис. 3. Относительный прирост иностранных инвестиций в экономики Китая и Вьетнама в 2006–2020 гг.

Источник: разработка автора на основе данных Всемирной организации интеллектуальной собственности.

Основу вьетнамского экспорта высокотехнологичной продукции составляет продукция, производимая на вьетнамских подразделениях крупнейших мировых ТНК. Сопоставив данные, приведенные на рис. 2 и 3, можно сделать вывод о том, что максимум роста экспорта высокотехнологичной продукции приходился на период, сдвинутый на 2–3 года относительно максимума инвестиционной активности таких ТНК, как Samsung Electronics, Sharp, и целого ряда других корпораций из Юго-Восточной Азии и ЕС. Корпорации Synopsys, Apple, Foxconn, Lotte Toyota и Honda в настоящее время ведут работы по размещению во Вьетнаме выводимых из Китая производств. Приток иностранных инвестиций, вызванный наличием избыточных факторов дешевой рабочей силы (значительно более дешевой, чем в Китае), выгодной логистической позицией сохраняется и далее на высоком уровне. В последнее время наметился рост расходов на НИОК(Т)Р (с 0,19 % ВВП в 2011 г. до 0,53 % в 2020 г.).

Так, вьетнамское подразделение корпорации Samsung Electronics — SEV, созданное в 2008 г., обеспечивает от 15 до 18 % экспорта страны. Созданная в 2005 г. компания инвестировала в экономику Вьетнама более 10 млрд долл. США. В 2015 г. во Вьетнаме работало 6 заводов этой компании. Основная продукция SEV — это высокотехнологичные товары (смартфоны, компьютеры, телевизионная техника и др.). В настоящее время ведутся работы по созданию во Вьетнаме научных подразделений Samsung Electronics [8].

Экспорт высокотехнологичной продукции Китая достаточно стабилен на протяжении последних 10 лет и опирается на прекрасно развитую собственную производственную и научную базу. Иностранные инвестиции в высокотехнологичные отрасли Китая в последние несколько лет стабилизировались и даже незначительно снизились. Путем заимствования технологий и замещения импортируемого интеллектуального капитала, созданным внутренними источниками высоких технологий, Китай активно наращивает научно-технический потенциал в высокотехнологичных отраслях экономики. Доля НИОК(Т)Р в ВВП Китая по состоянию на 2020 г. составила 2,4 % (у Вьетнама 0,53 %). Развитие собственной научно-производственной базы позволило стране выйти на путь генерации собственных новых высокотехнологичных продуктов.

Чехия и Болгария относятся к группе стран, активно интегрирующихся в настоящее время в экономическое пространство ЕС. Параметрические показатели в части тренда развития экспорта высокотехнологичной продукции этих стран близки, однако, учитывая разные начальные условия и разную доступность к рынку ЕС, значительно различаются по номинальным значениям (рис. 4).

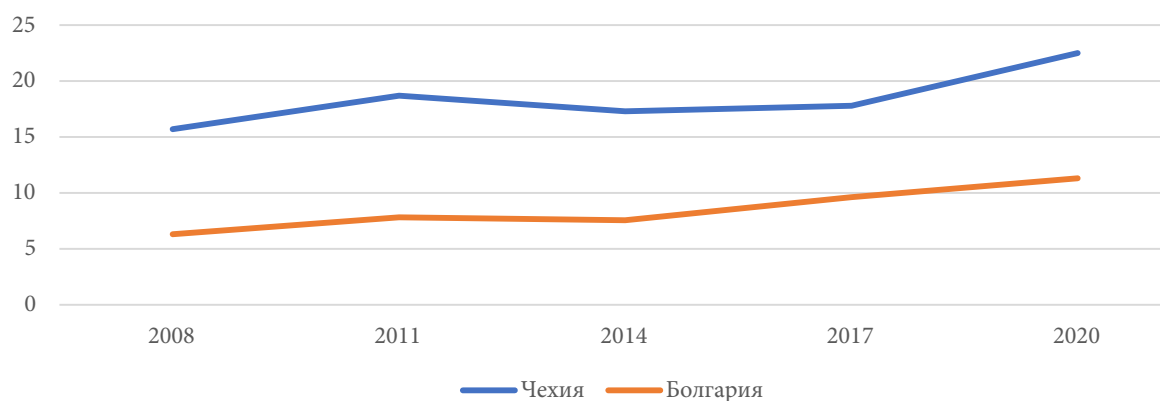


Рис. 4. Доля экспорта высокотехнологичных товаров в общем товарном экспорте Чехии и Болгарии, %

Проведя изучение статистических данных и их обработку по ряду стран Европы и Юго-Восточной Азии, находящихся на различных этапах формирования рынка высокотехнологичных товаров, можно сделать основные выводы относительно текущего направления развития этого рынка.

1. Высокоразвитые европейские страны (на примере Германии и Швейцарии) имеют практически идентичные показатели в части экспорта высокотехнологичных товаров. Доля экспорта высокотехнологичной продукции в их общем экспорте практически не менялась с 2016 по 2020 г., как и его объем. Имеет место явление «насыщения» и даже некоторого снижения экспорта. Высокоразвитые европейские страны с 2010 по 2022 г. значительно (на 25–30 % доли от ВВП) увеличили затраты на НИОК(Т)Р. Это следует рассматривать как дополнительные усилия по сохранению технологического лидерства и в долгосрочной перспективе — по его развитию на новой ступени технологического прогресса.

2. Страны Юго-Восточной Азии (на примере Китая и Вьетнама) уверенно лидируют в экспорте высокотехнологичных товаров. Достигнутый уровень экспорта высокотехнологичной продукции Китая в течение 15 лет сохраняется на уровне 30 % от общего экспорта товаров. Созданные производственные мощности по выпу-

ску высокотехнологичной продукции и развитый научно-технический потенциал (как фактор производства) позволили сформировать среду для самодостаточного роста высокотехнологичного сектора экономики. Китай начал активно вкладывать средства в НИОК(Т)Р, приблизившись по этому показателю к уровню высокоразвитых стран ЕС и США.

Во Вьетнаме развитие высокотехнологичного сектора приобрело значительные масштабы после начала активных зарубежных инвестиций со стороны высокотехнологичных ТНК. Достигнутый уровень экспорта высокотехнологичной продукции составил более 40 % общего экспорта товаров. Учитывая, что стоимость трудовых ресурсов во Вьетнаме более чем в 2 раза ниже их стоимости в Китае, перспективы наращивания экспорта высокотехнологичной продукции остаются достаточно хорошими в среднесрочной перспективе.

Отдельно необходимо остановиться на роли ТНК в развитии экспортного потенциала развивающихся стран. ТНК имеют огромную степень воздействия на распределение производства и потребления, мировую торговлю и факторы ее развития в разрезе стран и географических регионов. Наиболее крупные мировые ТНК позиционируются как раз на рынке высокотехнологичных продуктов. Объем инвестиций в НИОК(Т)Р 10 крупнейших высокотехнологичных ТНК составляет более 150 млрд долл. США в год [7]. В подобной ситуации в пределах рынка функционирования ТНК, обладающих огромным ресурсным потенциалом и интеллектуальным капиталом, вопрос позиционирования производства связан исключительно со снижением издержек производства и повышения конкурентоспособности продукции на мировом рынке. Внутрикорпоративный трансфер капитала, в том числе интеллектуального, имеет не рыночную природу, но вместе с тем позволяет улучшить конкурентную позицию ТНК на мировом рынке.

3. Развитие высокотехнологичных отраслей и экспорта высокотехнологичной продукции требует значительных инвестиций в материальный и интеллектуальный капитал, что может быть реализовано только крупными субъектами мирового хозяйства с формированием соответствующих благоприятных условий во внутренней и внешней факторной среде.

4. В мировой торговле высокотехнологичными товарами преобладают субъекты, формирующие максимально возможную долю добавленной стоимости во внутрикорпоративной производственно-сбытовой системе независимо от места дислокации производства и рынков сбыта.

Направления развития экспорта высокотехнологичной продукции Республики Беларусь. В настоящее время в мировой торговле происходят значительные изменения, в полной мере затрагивающие внешнеторговые отношения Республики Беларусь. Введение экономических санкций значительно изменило структуру внешней торговли и географические приоритеты экспорта белорусских товаров. Вместе с тем, учитывая мировые тенденции экспорта, необходимо детально исследовать подходы Республики Беларусь в сегменте экспорта высокотехнологичных продуктов как наиболее значимом в долговременной перспективе. Экспорт высокотехнологичных продуктов по состоянию на 2021 г. составил 5,59 % от общего объема экспорта Республики Беларусь. настоящее время отмечается незначительный рост в связи с ростом экспорта высокотехнологичных товаров в Российскую Федерацию. Исходя из данных, приведенных в таблице, Республика Беларусь значительно отстает по показателям отношения экспорта высокотехнологичных товаров к общему экспорту и отношения экспорта высокотехнологичных товаров к ВВП от развитых стран, в том числе от Российской Федерации.

Исследования показывают, что основным фактором глобальной конкурентоспособности экономики выступают инновации, участвующие в создании новых рабочих мест на рынках завтрашнего дня, в производстве новых товаров и технологий и способствующие укреплению позиций страны на мировом рынке [9].

Формирование инновационного потенциала любого государства может осуществляться и осуществляется двумя путями:

1. Путем заимствования инновационных технологий через их приобретение или передачу в рамках международного разделения труда (в этом случае приобретаются технологии высокого уровня, но уже прошедшие фазу технологического разрыва и максимального извлечения прибыли) с перспективой их дальнейшего развития на имеющейся базе.

2. Разработка собственных инновационных продуктов и технологий по полному циклу — фундаментальные и прикладные исследования — ОКР — производство и продажа готового продукта.

И в первом, и во втором случаях необходимо учитывать, что высокотехнологичные продукты являются в своем абсолютном большинстве продуктами, ориентированными на мировой рынок, и вся их атрибутика имеет рыночную природу. Эффективная реализация инновационных проектов и области высоких технологий возможна только в том случае, если инициатор проекта в состоянии обеспечить ресурсами (материальными, интеллектуальными, управленческими и др.) все этапы жизни продукта. Например, стоимость завода по производству чипов памяти и контроллеров для нужд электронной техники составляет несколько миллиардов долларов, и для окупаемости этих вложений в разумные сроки завод должен работать со 100 % загрузкой не только на внутренний рынок, а в большей степени на мировой. Подобную инвестицию в высокотехнологичный

продукт может позволить себе ТНК из первой десятки мировых производителей электронной техники, владеющий не только факторами производства, факторами знаний, но и факторами сбыта продукции.

Республика Беларусь имеет достаточно высокие позиции по Глобальному индексу инноваций Всемирной организации интеллектуальной собственности 2022 г. по позициям «Человеческий капитал» (35-е место), «Инфраструктура» (76-е место), «Результаты в области знаний и технологий» (40-е место). Это позволяет говорить о хороших перспективах технологической составляющей экспорта высокотехнологичной продукции, поскольку данные параметры формируются очень длительно. Вместе с тем нужно отметить недостаточное внимание к институциональной структуре развития высокотехнологичного бизнеса, в том числе и экспорта высокотехнологичной продукции. Общеизвестным фактом в мировой экономике является влияние на уровень технологического развития таких факторов, как доля затрат на НИОК(Т)Р и объем иностранных инвестиций. На рис. 5 приведены графики относительного изменения затрат на НИОК(Т)Р и иностранных инвестиций в Республике Беларусь с 2014 по 2020 г. Интенсивность иностранных инвестиций и затрат на НИОК(Т)Р не имеет в указанном периоде системного роста.

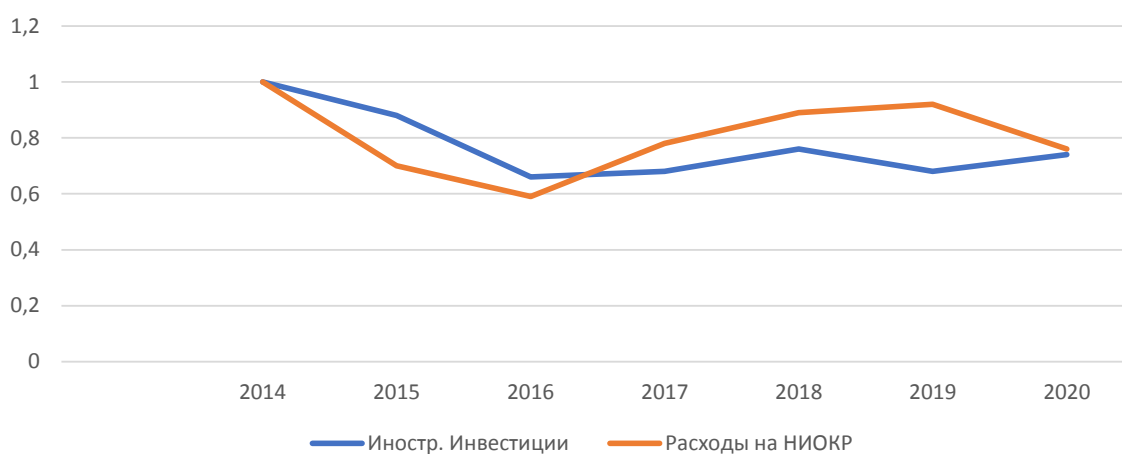


Рис. 5. Относительные изменения показателей затрат на НИОК(Т)Р и иностранных инвестиций в Республике Беларусь с 2014 по 2020 г.

Источник: разработка автора на основе данных Всемирного банка.

График изменения доли экспорта высокотехнологичной продукции Республики Беларусь в общем объеме экспорта с 2014 по 2020 г. приведен на рис. 6.

В этом случае также не отмечается ярко выраженной динамики изменения, что свидетельствует об отсутствии значительного развития в факторной базе экспорта высокотехнологичной продукции.

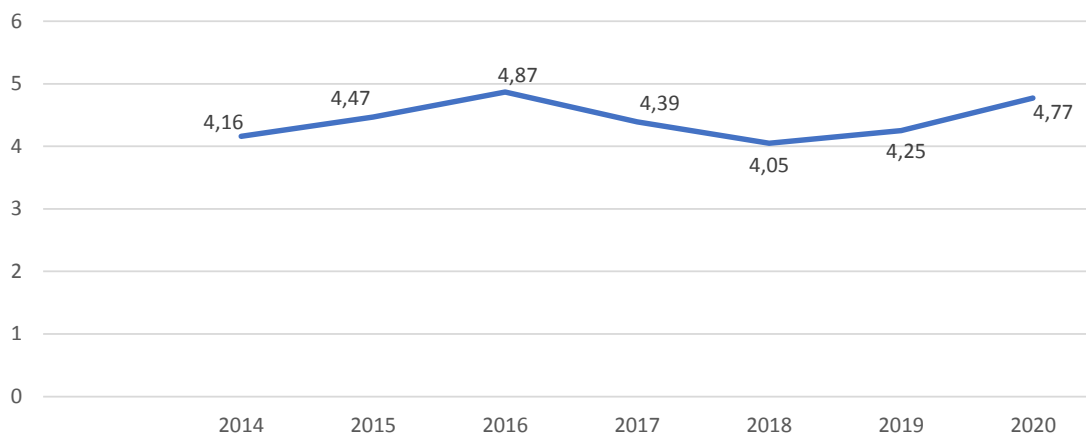


Рис. 6. Экспорт высокотехнологичной продукции Республики Беларусь с 2014 по 2020 г., % от общего экспорта

Источник: разработка автора на основе данных Всемирного банка.



Рис. 7. Стоимость экспорта по основным высокотехнологичным группам товаров, тыс. долл. США

Источник: разработка автора на основе данных ООН.

На основании приведенных данных (рис. 7) можно сделать вывод о незначительном росте экспорта высокотехнологичных товаров в 2015–2020 гг.

Необходимо отметить некоторые общие положения, понимание которых важно для развития эффективного экспорта высокотехнологичной продукции:

Высокотехнологичные продукты в большинстве являются продуктами мирового рынка, и их жизненный цикл напрямую связан с факторами оптимизации создания, производства, продажи и использования их конечными потребителями.

Производство высокотехнологичных потребительских товаров является эффективным, если хозяйствующий субъект создает значительную долю добавленной стоимости за счет нематериального капитала (владение технологией, брендом, сбытовой сетью), например доля стоимости, формируемая за счет нематериальных активов компаний Samsung, составляет до 40 % общей стоимости продукта.

Разработка и освоение в производстве высокотехнологичных товаров требует значительных инвестиций в основной и интеллектуальный капитал, например строительство завода по производству чипов памяти или процессоров высокого технологического уровня обходится в 3–10 млрд долл. США.

Производство и продажа высокотехнологичных продуктов на мировом рынке требует высокотехнологичной системы управления как на горизонтальном уровне (уровень управления производственными процессами, обеспечения, логистики, продаж), так и на вертикальном (формирование стратегии развития компании, политики в области рынков сбыта и создания конкурентных преимуществ, научно-технического развития, направлений деятельности и других стратегических задач).

Вхождение в мировую торговлю высокотехнологичной продукцией требует владения всей необходимой для этого атрибутикой (передовая сервисная и сбытовая сеть, сертификационные документы, эффективная маркетинговая политика).

Ориентируясь на существующие факторы развития высокотехнологичного экспорта Республики Беларусь, необходимо создание максимально действенных предпосылок, стимулирующих экспорт высокотехнологичной продукции в области условий ведения бизнеса, роста эффективности экспорта высокотехнологичной продукции, в том числе налоговые льготы в части нормы добавленной стоимости при экспорте высокотехнологичной продукции, налоговые вычеты в части объемов, выполняемых хозяйствующими субъектами деятельности НИОК(Т)Р, стимулирования патентной деятельности и создания интеллектуального капитала.

Учитывая существующую на мировом рынке высокотехнологичных товаров конкуренцию, акценты в белорусской экономике должны быть несколько смещены с внимания к продукции массового спроса, где высока конкуренция на мировом рынке, на производство узкоспециализированной высокодоходной продукции в новых технологических нишах. Интеллектуальный капитал создается длительно и затратно, но в Республике Беларусь имеются значительные заделы в таких областях научной деятельности, как материаловедение, точное приборостроение, электронная техника, станкостроение, органическая и неорганическая химия и многих других. Имеющийся высокий стартовый уровень фундаментальных знаний позволяет существенно сократить

временной лаг трансформации экономики Республики Беларусь в экономику знаний. Независимо от санкционного давления на Республику Беларусь огромное мировое торговое пространство по-прежнему является открытым для экспорта высокотехнологичных товаров, поэтому интеграция в мирохозяйственные процессы Республики Беларусь неизбежна.

Опыт сотрудничества Республики Беларусь с западными ведущими мировыми высокотехнологичными ТНК (SIEMENS, ABB, General Electric и др.) на протяжении почти 30 лет показал, что ни одна из этих компаний не создала ни одного высокотехнологичного предприятия на территории, не говоря уже о передаче технологий по той простой причине, что внутренний рынок Беларуси слишком мал и ни одного из факторных преимуществ для создания производства, работающего на экспорт высокотехнологичной продукции, эти корпорации не увидели. Фактически их интересовал только внутренний рынок Республики Беларусь.

Эффективные действия по повышению потенциала экспорта высокотехнологичной продукции должны быть направлены в области, где уже имеются определенные заделы. Совершенствование продукта (эргономики, экологичности, функциональной законченности, производительности и др.) требует вложений в первую очередь интеллектуального капитала. Модернизация сложной бытовой техники на предприятиях Китая, Южной Кореи, ЕС, США осуществляется весьма высокими темпами, и линейка продуктов обновляется практически ежегодно. Срок актуальной жизни смартфона — 2–3 года, а после этого выходит новая модель. Все эти действия направлены на повышение конкурентоспособности на мировом рынке, и им уделяется в развитых странах огромное внимание.

Определяемая как высокотехнологичная отрасль производства медицинских препаратов демонстрирует рост экспорта, однако в номинальных значениях он незначителен и не играет большой роли в общем экспорте высокотехнологичной продукции Республики Беларусь. Между тем треть экспорта такой страны, как Швейцария, составляют медицинские препараты. Это один из самых высокодоходных экспортных высокотехнологичных сегментов, причем основу бизнеса, как и в остальных высокотехнологичных продуктах, составляет интеллектуальный капитал. Процесс роста экспорта медицинских препаратов связан со значительным объемом исследовательских работ, испытаниями, сертификацией и завоеванием международного признания.

Отдельный и очень важный сегмент экспорта — это экспорт высокотехнологичных изделий специального назначения. Стоимость НИОК(Т)Р в составе подобного продукта может достигать до 80–90 % от общей стоимости изделия. Производством подобных продуктов обычно занимаются небольшие узкоспециализированные научно-производственные структуры.

Развитие наукоемкой инновационной экономики, ориентированной на внешний рынок, должно стимулироваться по многим направлениям.

Экономически значимые направления — преференции и льготы налогового характера, не отраслевого, а именно предметного, где объектом льготирования должны являться номенклатурные позиции с высокой эффективностью экспорта, инвестиционное кредитование на равных условиях, в том числе предприятий без ведомственной подчиненности, таможенное льготирование ресурсов, приобретаемых для выполнения НИОК(Т)Р, развитие новых финансовых инструментов, используемых в мировой практике стимулирования экспорта высокотехнологичной продукции.

Институциональные направления — закрепленные нормативными актами положения о правовом статусе высокотехнологичных продуктов и экспортно ориентированных субъектов внешнеторговой деятельности (взаимоотношения в правах на интеллектуальную собственность, интеллектуальный капитал и др.).

Структурные направления — обеспечение полной коммуникационной доступности источников научно-технической информации, льготирование аренды и приобретения основных средств высокотехнологичными предприятиями.

Направления развития интеллектуального капитала — создание образовательных кластеров послевузовской подготовки, расширение практики создания научно-технических инновационных центров на базе высших учебных заведений с привлечением обучающихся, углубленное изучение в рамках получения среднего и высшего образования предметной линейки дисциплин, задействованных в высокотехнологичных отраслях экономики.

Таким образом, структура экспорта Республики Беларусь стремительно меняется под воздействием внешних факторов и требований мирового рынка. Центры деловой активности смещаются в сторону развивающихся стран. Доминировавшие в мировой торговле во II половине XX в. принципы максимально свободного внешнего рынка деформированы многочисленными нарушениями. Развитие экономики Республики Беларусь требует пересмотра приоритетов в экспортной торговой деятельности. На смену преимущественно сырьевому с незначительной глубиной переработки и низкотехнологичному формату экспорта Республики Беларусь должен прийти высокодоходный наукоемкий экспорт товаров.

Используемые источники информации:

1. Гарина, Е. П. Изучение подходов к определению высокотехнологичного продукта в производстве / Е. П. Гарина, Е. В. Шпилевская, Н. С. Андрияшина [Электронный ресурс] // Вестник Мининского университета. — 2016. — № 1-1. — Режим доступа: <https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/123/124>. — Дата доступа: 10.10.2023.
2. Шарафутдинова, Л. Р. Сущность высокотехнологичного предприятия и современные подходы к определению / Л. Р. Шарафутдинова // Экономические науки. — 2021. — № 3 (196). — С. 207–213.
3. Турко, Д. А. Анализ методических подходов к формированию организационно-экономического механизма принятия решений в высокотехнологичном производстве / Д. А. Турко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Экономика и право». — 2013. — № 01-02. — С. 32–38.
4. Многогрешнов, А. И. Высокотехнологичный продукт и высокотехнологичное производство в практике современного менеджмента / А. И. Многогрешнов, С. М. Самохвалова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2015. — Т. 2, № 11. — С. 715–717.
5. Бендиков, М. А. Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития / М. А. Бендиков, И. Э. Фролов; Центр экон.-мат. ин-т РАН. — М.: Наука, 2007. — 583 с.
6. Высокотехнологичный и наукоемкий сектор национальной экономики: состояние и перспективы развития / под ред. С. В. Шлычкова. — Минск: ГУ «БелИСА», 2022. — 52 с.
7. Which Companies Spend the Most in Research and Development (R&D)? [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.nasdaq.com/articles/which-companies-spend-the-most-in-research-and-development-rd-2021-06-21>. — Дата доступа: 01.11.2023.
8. VNR Top 500 Company [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.vnr500.com.vn/>. — Дата доступа: 01.11.2023.
9. Рожковская, Е. А. Долгосрочные тренды и вызовы инновационно-технологического развития белорусской экономики / Е. А. Рожковская // Банковский вестник. — 2022. — № 8. — С. 50–62.
10. Международная конкурентоспособность экспортного потенциала белорусской промышленности / А. Е. Дайнеко, А. В. Данильченко и [др.]; под науч. ред. А. Е. Дайнеко. — Минск: Право и экономика, 2020. — 286 с.

УДК 339.9

СИНЕРГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

SYNERGISTIC EFFECTS IN THE FORMATION OF THE KNOWLEDGE ECONOMY

*Целое больше, чем сумма его частей.
Аристотель*

А. В. Данильченко,

декан факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства Белорусского национального технического университета, д-р эконом. наук, профессор,
г. Минск, Республика Беларусь

С. А. Харитонович,

доцент кафедры «Маркетинг» факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства Белорусского национального технического университета,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Danilchenko,

Dean of the Faculty of Marketing, Management, Entrepreneurship of the Belarusian National Technical University,
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Minsk, Republic of Belarus

S. Kharitonovich,

Associate Professor of the Marketing Department of the Faculty of Marketing, Management, Entrepreneurship of the Belarusian National Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 29.11.2023.

В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты проявления синергии в контексте экономики знаний, предложены отличительные признаки синергического эффекта, дана характеристика типов синергии и результативности синергических эффектов в разрезе отдельных видов деловой активности экономических субъектов, выявлены тренды, подтверждающие возникновение прямых и косвенных синергических эффектов от вклада наукоемких услуг в создание валовой добавленной стоимости, предложен интегральный коэффициент результативности функционирования научно-технологических парков, суммирующий синергический эффект.

The article examines the theoretical and practical aspects of the manifestation of synergy in the context of the knowledge economy, suggests the distinctive features of the synergistic effect, characterizes the types of synergy and the effectiveness of synergistic effects in the context of certain types of joint business activity of economic entities, identified trends confirming the occurrence of direct and indirect synergistic effects from the contribution of knowledge-intensive services to the GVA, an integral coefficient of effectiveness is proposed. functioning of science and technology parks.

Ключевые слова: синергия, экономика знаний, синергический эффект, признаки синергического эффекта, характеристика синергических эффектов, генераторы знаний, акселераторы знаний, наукоемкие услуги, научно-технологические парки, интегральный коэффициент результативности функционирования технопарков.

Key words: synergy, knowledge economy, synergistic effect, signs of synergistic effect, characteristics of synergistic effects. knowledge generators, knowledge accelerators, knowledge-intensive services, science and technology parks, integrated.

В настоящее время отсутствует однозначная трактовка понятий «синергия» и «синергический эффект», которые по мере эволюции общества и науки изменялись и уточнялись. Слово «синергия» возникло еще в Древней Греции, где означало «работающие вместе» или «сотрудничество» (*syn* — вместе) + (*ergon* — работа) = *synergein*. Впоследствии синергия и ее результирующий синергический эффект начали использоваться в научных исследованиях. В начале XX в. он получил распространение в естественных и гуманитарных науках: в химии как синергические эффекты от взаимодействия веществ, в биологии — для описания межклеточных взаимодействий, а в экономике — для описания суммарного эффекта от взаимодействия систем. К середине 1960-х гг. термин синергии прочно вошел в сферу экономики, финансов и бизнеса [6, 12, 13].

Большинство ученых-экономистов считает, что основой синергии является возможность приращения экономического эффекта от совместной деятельности нескольких систем над результатами, которые были бы достигнуты, если бы работа выполнялась по отдельности. Следовательно, синергия возникает в процессе взаимодействия и совместной деятельности ряда субъектов как юридических, так и физических лиц, результатом которого становится синергический эффект как потенциально более высокая выгода и/или дополнительный доход, который можно получать только за счет успешного взаимодействия хозяйствующих субъектов при совместной деятельности. Приведем ряд авторских подходов к трактовке понятий «синергия» и «синергический эффект» учеными-экономистами (табл. 1).

Таблица 1

Трактовка понятий «синергия» и «синергический эффект» в экономической науке

Определение понятия	Авторы
<i>Синергия</i>	
Синергия — это правило, когда «2 + 2 = 5», возможность превышения экономического эффекта от совместной работы нескольких компаний над результатами их самостоятельной деятельности	И. Ансофф [1], А. Е. Иванов [12, с. 16–21], В. В. Царев [26, с. 575]
Синергия — увеличение прибыльности и снижение рисков за счет стабилизации финансовых потоков, а также увеличения финансовых потоков в результате объединения инновационных технологий и НИОКР	А. Грегори [9, с. 175–176], С. Кристоферсон [14], В. Ф. Байнев [6]
Синергия — это объединение усилий для более эффективного использования ресурсов и достижения приоритетных позиций в конкурентной борьбе	М. М. Максимцов [12, с. 343], А. В. Игнатов [12, с. 343].
Синергия — это сотрудничество хозяйствующих субъектов как единого целого, единой системы	Д. А. Иванов [13]
Синергия понимается как «... взаимодействие интеллектуальных, материально-технических и иных ресурсов на межотраслевом уровне (наука, образование, производство) для разработки и внедрения прорывных технологий и новых наукоемких продуктов»	А. В. Данильченко [4]

Определение понятия	Авторы
<i>Синергический эффект</i>	
Синергический эффект проявляется в результате организационной деятельности при формировании управленческой структуры организации	М. Е. Портер [20], П. С. Лемещенко [15]
Синергический эффект — это эффект стимулирования отдельных лиц, влияющий на их поведение и эффективность работы	Б. Холмстрем [3], Н. П. Беляцкий [7]
Синергический эффект — это эффект, проявляющийся в экономических системах в результате взаимодополняемости различных рыночных структур, технологий, нормативных актов и экономических интересов	О. Gupta, G. Roos [2], Ж. Тироль [22], Г. А. Хацкевич [25]
Синергический эффект проявляется в новых экономических явлениях в рамках сложных систем в результате взаимодействия и взаимозависимости между экономическими агентами	Б. Артур [5], Л. Н. Нехорошева [17]
Синергический эффект возникает в результате «...интерактивного взаимодействия интеллектуальных, материально-технических и иных ресурсов организаций различных отраслей ядра экономики знаний, принимающих участие в формировании и реализации знаний на разных фазах жизненного цикла производства»	С. А. Харитонович [24]

Источник: разработка авторов.

Можно констатировать, что синергия возникает в ходе межотраслевого и межорганизационного взаимодействия (в рамках инновационно-промышленных кластеров, научно-технологических парков и других коллаборационных сетевых структур) путем взаимодополняемости сильных и нивелирования слабых сторон хозяйствующих субъектов в рамках разнообразной совместной деятельности (производственной, научной, инновационной и т. д.), а ее результатом является синергический эффект, принимающий различные формы. Синергия — это своего рода двигатель, стимулирующий инновационное развитие, когда объединение различных элементов приводит к совершенно новым возможностям, которые были недостижимы ранее. Так, объединение нескольких элементов, которые сами по себе обладают характерными чертами и свойствами, или объединение усилий разных организаций способствует трансформации, усиливает потенциал каждого из них за счет компенсирования слабых сторон друг друга, причем возникающий при этом синергический эффект не только умножает возможности каждого из участников в отдельности, но и создает комплексный эффект, превосходящий первоначальные представления о нем.

Можно выделить следующие отличительные признаки синергического эффекта:

– Взаимодействие: природа синергического эффекта основана не на соперничестве и конкуренции между субъектами, а на взаимодействии между ними. В процессе взаимодействия и совместной деятельности прослеживается сотрудничество, координация и взаимная поддержка между организациями разной отраслевой принадлежности, а путем объединения усилий возрастает общий потенциал и достигается совокупный результат, превосходящий возможности отдельных участников.

– Сбалансированность: синергия обычно возникает, когда взаимодействующие элементы, компоненты или совместные усилия являются взаимодополняющими и взаимозависимыми. Каждый элемент или организация обладает уникальными атрибутами, компетенциями, ресурсами и возможностями, которые в сочетании создают области межотраслевого взаимодействия, когда сильные и слабые стороны отдельных элементов или субъектов сбалансированы и используются для достижения более оптимального результата.

– Нелинейность: синергический эффект не является линейной суммой отдельных эффектов. Взаимодействие между элементами/субъектами создает новую динамику, которая приводит к качественно иному результату. Такая нелинейная зависимость может привести к экспоненциальным или непропорциональным изменениям, когда небольшие затраты приводят к значительным результатам.

– Мультипликативность: синергический эффект обычно усиливает действие отдельных элементов или компонентов, их результативность. Это усиление может проявляться в различных формах и измеряться соответствующими показателями: повышением производительности, улучшенными эксплуатационными характеристиками, ростом продуктивности, повышением технологичности и инновационности.

– Генерирование новых свойств, возможностей и компетенций за счет синергии, которые отсутствуют в отдельно взятых элементах или организациях. Когда субъекты взаимодействуют между собой, то могут возникать новые идеи и решения, которые ранее были невозможны и недостижимы по отдельности.

Говоря о синергическом эффекте, надо учитывать различные формы его проявления, так как совместная деятельность может охватывать отдельные виды деловой активности разных субъектов хозяйствования, например,

инновационную, инвестиционную, интеллектуальную, управленческую. Соответственно, различные комбинации объединения ресурсов и компетенций в процессе взаимодействия различных видов деловой активности обуславливают возникновение определенных типов синергии. При анализе конкретной ситуации, основанной на синергии, важно правильно понимать условия возникновения, динамику и форму ее проявления, а также конечный результат от синергического эффекта (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика типов синергии и результативности синергических эффектов в разрезе отдельных видов деловой активности экономических субъектов

Вид деловой активности	Тип синергии	Условия возникновения синергии	Проявление синергии	Результат синергического эффекта
Управленческая	Стратегическая	два и более субъектов объединяют усилия для достижения общих стратегических целей, которые они не смогли бы достичь по отдельности	вовлечение дополнительных ресурсов, компетенций и знаний, присутствие на рынке с инновационными продуктами	увеличение доли рынка, расширение товарного ассортимента, экономия затрат, повышение конкурентоспособности
	Операционная	интеграция бизнес-процессов, систем и функций для оптимизации операций и повышения их эффективности	экономия за счет масштаба, оптимизация цепочек поставок, повышение производительности	повышение операционной эффективности, снижение операционных затрат
	Репутационная	объединение и (или) слияние организаций, повышающее их общую репутацию сверх того, чего они могли бы достичь по отдельности	взаимодополняющие преимущества, общие ценности и цели, эффективная коммуникация	коллективная репутация объединенных организаций больше, чем сумма индивидуальных репутаций
Инвестиционная	Инвестиционная	объединение ресурсов и возможностей для инвестирования совместных проектов	подчеркивает преимущества, полученные от диверсификации коммерческой деятельности, что приводит к повышению эффективности и управлению рисками по сравнению с отдельными инвестициями	ключевой фактор, стоящий за слияниями, партнерствами и сотрудничеством; направлена на создание дополнительной ценности, превышающей ту, которая каждая отдельная инвестиция могла бы достичь самостоятельно
Инновационная	Технологическая	разработка совместных технологий, инновации для создания новых продуктов и услуг, в том числе и путем коллаборации заинтересованных субъектов	повышение уровня технологичности производства, производительности за счет инновационных решений, формирование новых потребностей и рынков	новые технологии, повышение доли инновационных продуктов и услуг, ускорение научно-технического / технологического прогресса, увеличение расходов на НИОКР
Интеллектуальная	Организационная	интеграция различных организационных культур, лучших практик может повысить вероятность успешной работы	формирование общих ценностей, содействие сотрудничеству и созданию сплоченной организационной идентичности	опыт организации командной работы, создание благоприятной атмосферы и вовлеченности сотрудников в коллективную деятельность
	Креативная	междисциплинарное научно-исследовательское и творческое сотрудничество для генерирования инновационных идей или решений, которые превосходят то, чего можно было бы достичь работая индивидуально	интеграция знаний, компетенций, опыта и подходов в рамках междисциплинарных исследований приводит к новым научным открытиям и прорывным изобретениям	развитие плодотворного сотрудничества, углубление междисциплинарного и межотраслевого взаимодействия, реализация новых креативных идей

Вид деловой активности	Тип синергии	Условия возникновения синергии	Проявление синергии	Результат синергического эффекта
Финансовая	Финансовая	реализации концепции, согласно которой финансовые показатели объединенной организации превосходят сумму показателей отдельных организаций, когда они действуют независимо	оптимизация финансовых затрат, улучшение денежного потока, снижение финансовых рисков, расширение доступа к капиталу	финансовая синергия направлена на создание добавленной стоимости, консолидацию финансовых ресурсов, оптимизацию структуры капитала, улучшению финансовых показателей за счет использования сильных сторон каждой организации
Трудовая	Коллаборационная	сотрудничество и взаимодействие между работниками приводят к большему коллективному результату, чем сумма индивидуальных трудовых вкладов	создание среды, в которой обмен знаниями и развитие компетенций происходят естественным образом; взаимодействуя и работая вместе, персонал обучается друг у друга, приобретая новые навыки и совершенствуя существующие	трудовая синергия имеет решающее значение для организаций, стремящихся максимально использовать потенциал своих сотрудников для достижения более высокого уровня производительности и инноваций, чем это было бы возможно только при индивидуальном вкладе
Маркетинговая	Интеграционная	интеграция маркетинговых усилий, инструментов и методов в рамках общей маркетинговой стратегии компании	согласовываемая и синхронизируемая маркетинговые коммуникации, компании создают более действенные и резонансные сообщения, позволяющие повышать вовлеченность клиентов и добиваться лучших общих результатов с точки зрения узнаваемости бренда, привлечения потребителей и формирования лояльности к бренду	результатом маркетинговой синергии является более эффективное и резонансное присутствие бренда, которое находит сильный отклик у целевой аудитории, стимулирует вовлечение клиентов и способствует более эффективному достижению маркетинговых целей

Источник: разработка авторов на основе [10, 21, 23].

Важно отметить, что выделенные типы синергии не являются взаимоисключающими, а их различные комбинации существуют одновременно, усиливая совокупные синергические эффекты, которые не сводятся к чисто экономическим эффектам и оценивающие их традиционные экономические показатели.

Природа синергии лежит в основе формирования в ведущих странах мира новой экономики постиндустриального общества XXI в., основанной на знаниях, информации, инновациях, креативности и цифровизации, закономерностью которой является неуклонный поступательный рост сферы услуг. В этом контексте в науке возрастает интерес к сравнительным исследованиям таких моделей экономического развития, как экономика знаний, креативная, информационная, инновационная и цифровая экономика, в основе каждой из которых лежит один главный системообразующий признак (знания, информация, инновации, креативность, цифровизация), через призму которого и анализируется современное состояние экономики [более подробно см. 10].

Двумя главными сферами экономики знаний являются образование и наука: в сфере образования формируется человеческий капитал как основной фактор производства (знания, навыки, умения и развиваются способности), а в сфере науки происходит создание нового знания как ключевого ресурса инновационного развития. Полученные знания в конечном счете реализуются через усовершенствованные и новые технологии в экономике и обществе. Соответственно, идеи синергии являются плодотворными для анализа экономики знаний, которая, по сути, опирается на сотрудничество и взаимодействие между высшей школой, научно-исследовательскими институтами, производственными предприятиями и организациями сферы услуг, которые все вместе являются потребителями новых знаний, объединяя усилия субъектов хозяйствования на микроэкономическом уровне и углубляя межотраслевое взаимодействие по видам экономической деятельности на макроуровне.

Таким образом, в экономике знаний сотрудничество имеет основополагающее значение. Отрасли и предприятия промышленности, научно-исследовательские институты, технопарки и физические лица активно сотрудничают в создании и распространении знаний. Синергия играет здесь ключевую роль, укрепляя сотрудничество — когда различные организации, объединяя свои знания, опыт и ресурсы, создают коллективный разум, который способствует инновациям и ускоряет рост экономики знаний.

Экономика знаний процветает в тех странах, где создана благоприятная национальная инновационная система, где сходятся научные идеи, технологии и опыт. За счет синергии в рамках этих систем усиливается разработка и внедрение инноваций. Когда различные заинтересованные стороны, такие как стартапы, научное сообщество и государственные органы, сотрудничают и, используя сильные стороны друг друга, формируют благоприятную экосистему для создания преобразующих инноваций. В то же время синергия не только усиливает эффекты от взаимосвязи и сотрудничества, но и приводит к обратной связи, создавая непрерывный цикл создания инноваций и развития экономики знаний.

Синергические эффекты в экономике знаний часто проявляются через создание общих коллективных ресурсов. Различные организации совместно используют научные разработки, возможности исследовательских центров и межотраслевых лабораторий, научно-лабораторное оборудование, базы данных и информационные сети. Такой общий доступ не только оптимизирует использование ресурсов, но и усиливает синергические эффекты. Коллективное использование ресурсов таким образом ускоряет создание новых знаний и их распространение.

Синергический эффект в рамках экономики знаний также приводит к значительным экономическим и социальным последствиям. Совместные усилия способствуют разработке новых технологий, продуктов и услуг. Возникающее при этом устойчивое развитие экономики не только стимулирует экономический рост, но и повышает качество жизни, демонстрируя, как синергия способствует прогрессу общества.

Как уже отмечалось, в экономике знаний как модели инновационного и социально-экономического развития лежат различные составляющие, такие как всесторонняя интеллектуализация, которая характеризуется применением передовых научных знаний, создание непрерывных инноваций в различных сферах, распространение и повсеместное внедрение ИКТ и прорывных технологий с поэтапным формированием VI технологического уклада [10]. Развитие новых креативных индустрий, наукоемких технологий и виртуализация производств базируются на знаниях как ключевом ресурсе экономики. В экономике знаний доля инновационных и высокотехнологических товаров и доля наукоемких услуг имеют неуклонную тенденцию роста в ВВП, что и характеризует постиндустриальное развитие современного общества.

К сожалению, санкционная политика коллективного Запада снизила инвестиционный потенциал Республики Беларусь. В связи с этим встает острая необходимость развития сферы услуг, которая характеризуется наименьшей материало- и капиталоемкостью и в которой особая роль отведена человеческому капиталу как носителю передовых знаний. Более того, приоритетное финансирование должны получить именно образование и наука, которые предоставляют интеллектуальные, наукоемкие услуги, формирующие человеческий капитал и генерирующие новые знания, что, в свою очередь, проявляется в прямом и косвенном эффектах. Прямой экономический эффект возникает и в сфере образования, и в сфере науки, в которых создается валовая добавленная стоимость (ВДС). Уже в сфере науки проявляется и косвенный синергический эффект, ибо используется человеческий капитал, подготовленный изначально в сфере высшего образования, которая инвестировала в подготовку научного работника. Прямой же экономический эффект в науке возникает путем соединения факторов производства труда и капитала, то есть в процессе собственно научно-исследовательской деятельности (НИОКР) происходит соединение квалифицированных кадров с исследовательскими средствами, результатом которого является новое знание и новая добавленная стоимость.

Косвенный синергический эффект от взаимодействия образования и науки проявляется во всех других видах экономической деятельности, в которых производится новая продукция, работы, услуги и их реализации через рынок и, соответственно, где также создается прямой экономический эффект в виде НДС. (Перед экономической наукой стоит научная проблема, как уловить и расчитать синергический эффект экономики знаний, который транслируется и проявляется во всех видах экономической деятельности, внося прямой вклад в создание НДС и ВВП страны.) С учетом синергических проявлений и на основе проведенных исследований и сделанных расчетов [10, 11, 23] можно утверждать, что экономика знаний (включая образование и научно-исследовательскую деятельность как две ключевых сферы ее ядра) и все другие виды экономической деятельности (включая и отрасли реального сектора экономики) вносят вклад в создание НДС и в ВВП страны.

Для решения обозначенной выше научной проблемы и исходя из Общегосударственного классификатора видов экономической деятельности нами были отобраны для дальнейшего анализа именно наукоемкие услуги, создающие более высокую добавленную стоимость, в количестве 28 видов услуг. Далее была произведена их классификация по значимости вклада наукоемких услуг в создание НДС (по трем группам А, В, С)

и с учетом трех уровней стабильности (группы X, Y, Z), которая была разработана на основе использования методики ABC-XYZ-анализа с применением правила Парето [10]. Расчет данных проводился на основе межотраслевого баланса и таблицы «затраты — выпуск», а его результаты были представлены в виде совмещенной матрицы по оценке значимости и уровня стабильности вклада наукоемких услуг в создание ВДС (табл. 3).

По результатам проведенного анализа сформировались две группы наукоемких услуг с их дифференциацией, с одной стороны, на первую группу генераторов знаний, а с другой — на вторую группу акселераторов, состоящей из подгрупп первого и второго порядка, причем генераторы знаний, несмотря на их меньшее количество (6), производят и распространяют знания в значительно большую группу «акселераторов знаний» (22); в результате их тесного взаимодействия возникает эффект от межотраслевой синергии. Это позволило подтвердить наличие прямых и косвенных синергических эффектов, определить лидеров и аутсайдеров среди наукоемких услуг, а также выявить не только текущее состояние, но и тренды в развитии наукоемких услуг с учетом их уровня технологичности, а именно:

- для группы AX и VX характерен стабильный, хорошо прогнозируемый, высокий вклад в ВДС; это услуги малой материалоемкости, относящиеся в основном к V и VI технологическим укладам;
- для групп AY и VY характерен стабильный, высокий, но недостаточно хорошо прогнозируемый вклад в ВДС; в большинстве случаев эти услуги относятся к V и VI технологическим укладам;
- для услуг группы AZ и VZ характерен высокий, но плохо прогнозируемый и не стабильный вклад в ВДС; такие услуги обычно находятся на уровне V технологического уклада;
- для услуг групп CX, CY и CZ характерны и низкая стабильность, и низкая прогнозируемость, и низкая степень вклада в ВДС, к которым относятся услуги IV технологического уклада, обычно с высокой материалоемкостью.

Таким образом, большая синергия возникает в тех видах наукоемких услуг, которые относятся к V–VI технологическим укладам и которые сконцентрированы в группах AX (услуги в области компьютерного программирования, консультационные и аналогичные услуги), AY (услуги в области образования и др.) и частично AZ (услуги финансовые). Собственно услуги по научным исследованиям и разработкам (VX) как генераторы знаний вносят хотя и стабильный, но средний вклад в создание ВДС в силу невысоких затрат на НИОКР. По нашему мнению, необходимо, с одной стороны, совершенствовать инновационную экосистему, создавать институциональные предпочтения и увеличивать объемы финансирования НИОКР, а с другой стороны, новые знания, инновации и научно-исследовательские разработки будут способствовать формированию новых областей межотраслевого взаимодействия и возникновению синергии на новом уровне.

Соответственно, одним из приоритетных направлений является развитие наукоемких услуг и прежде всего генераторов знаний, к которым относятся услуги в области образования и услуги по научным исследованиям и разработкам и которые составляют ядро экономики знаний.

Таблица 3

Совмещенная матрица результатов ABC- и XYZ-анализов по оценке значимости и уровня стабильности вклада наукоемких услуг в создание ВДС в Республике Беларусь за 2016–2020 гг.

		Вклад в создание ВДС		
		Высокий (группа А)	Средний (группа В)	Низкий (группа С)
Стабильность вклада в создание ВДС	Стабильный (группа X)	AX: 1. Услуги в области компьютерного программирования, консультационные и аналогичные услуги <i>Генераторы знаний</i>	VX: 1. Услуги по научным исследованиям и разработкам <i>Генераторы знаний</i>	CX: 1. Услуги по созданию радио- и телевизионных программ, радио- и телевидения 2. Услуги по обеспечению безопасности и проведению расследований <i>Акселераторы знаний I порядка</i>

		Вклад в создание ВДС		
		Высокий (группа А)	Средний (группа В)	Низкий (группа С)
Стабильность вклада в создание ВДС	Условно стабильный (группа У)	<p>АУ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Услуги в области образования 2. Услуги в области здравоохранения (включая частично био- и медицинские технологии) <p>Услуги телекоммуникационные</p> <p>Услуги в области архитектурной деятельности, инженерных изысканий, технических испытаний и анализа</p> <p><i>Генераторы знаний</i></p>	<p>ВУ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Услуги в области рекламы и изучения конъюнктуры рынка 2. Услуги головных организаций; услуги консультационные 3. Услуги в области права, бухгалтерского учета 4. Услуги по страхованию, перестрахованию и пенсионному обеспечению, кроме услуг по обязательному социальному страхованию 5. Услуги в области искусства, развлечений и отдыха 6. Услуги в области физической культуры и спорта 7. Услуги по организации азартных игр и лотерей 8. Услуги социальные без обеспечения проживания <p><i>Акселераторы знаний I порядка</i></p>	<p>СУ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Услуги издательские 2. Услуги по обеспечению проживания <p>Услуги библиотек, архивов, музеев и прочих культурных учреждений</p> <p>Услуги по производству кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ, услуги по звукозаписи и изданию музыкальных произведений</p> <p>Услуги ветеринарные</p> <p>Услуги водного транспорта</p> <p><i>Акселераторы знаний I порядка</i></p>
	Нестабильный (группа Z)	<p>AZ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Услуги финансовые, кроме услуг по страхованию и дополнительному пенсионному обеспечению <p><i>Генераторы знаний</i></p>	<p>BZ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Услуги в области информационного обслуживания <p><i>Акселераторы знаний I порядка</i></p>	<p>CZ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Услуги профессиональные, научные и др. 2. Услуги вспомогательные, связанные с услугами финансовыми <p>Услуги воздушного транспорта</p> <p>Услуги по трудоустройству</p> <p><i>Акселераторы знаний II порядка</i></p>

Источник: разработка авторов на основе [10].

По нашему мнению, классической организационной формой проявления экономики знаний являются университетские научно-технологические парки (НТП), в которых происходит межотраслевое взаимодействие образования (формирование интеллектуального капитала), науки (приращение научного знания) и реального сектора экономики (внедрение технологических инноваций и создание новых видов продукции и услуг) и которые обладают неограниченным синергическим потенциалом. НТП в национальной инновационной системе (НИС) являются инструментом продвижения инноваций, экстерриториальными предпринимательскими структурами (местами) с особым статусом, где могут возникать точки роста новых технологических укладов.

Используя авторскую методику ABC-XYZ-анализа, был оценен вклад компаний — резидентов Научно-технологического парка БНТУ «Политехник» в создание добавленной стоимости с учетом параметров значимости и стабильности конкретных видов наукоемких услуг (результаты представлены в табл. 4).

Таблица 4

Оценка вклада наукоемких услуг резидентов Научно-технологического парка БНТУ «Политехник» в создание добавленной стоимости по параметрам значимости и стабильности

№ п/п	Название организации-резидента	Сфера деятельности	Оценка вклада в создание добавленной стоимости
1.	Научно-инженерное республиканское дочернее унитарное предприятие «Полимаг»	исследование, разработка и внедрение технологических процессов и оборудования для магнито-абразивной обработки материалов	АУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний

№ п/п	Название организации-резидента	Сфера деятельности	Оценка вклада в создание добавленной стоимости
2.	Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Промышленные экологические системы»	разработка, производство и внедрение процессов и аппаратов очистки вентиляционного воздуха от взвешенных и газообразных веществ	VX (средний и стабильный) генератор знаний
3.	Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Технолит»	разработка, внедрение и производство оборудования, материалов и технологий литейного производства	VX (средний и стабильный) генератор знаний
4.	Общество с ограниченной ответственностью «Дорожно-строительные инновации»	разработка, внедрение, производство материалов и технологий для дорожного строительства, испытание дорожно-строительных материалов	VX (средний и стабильный) генератор знаний
5.	Общество с ограниченной ответственностью «Интеллектуальные процессоры»	разработка технологических процессов и оборудования в области систем видеонаблюдения и обработки информации	AУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний
6.	Общество с ограниченной ответственностью «Газоочистка инжиниринг»	производство газоочистительного и пылеулавливающего оборудования	VX (средний и стабильный) генератор знаний
7.	Общество с ограниченной ответственностью «Центр адаптивной кинезитерапии»	исследование и разработка способов коррекции и совершенствования шаговых локомоций человека	VX (средний и стабильный) генератор знаний
8.	Общество с ограниченной ответственностью «Полимедтех»	разработка и изготовление изделий медицинской техники в области кардиохирургии	AУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний
9.	Общество с ограниченной ответственностью «Арион Технолджис»	разработка программного обеспечения, в том числе программного обеспечения для аэронавигации	AХ (высокий и стабильный) генератор знаний
10.	Общество с ограниченной ответственностью «Кардиоритм»	разработка средств измерения медицинского назначения	AУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний
11.	Общество с ограниченной ответственностью «Технология и Медицина 2030»	разработка и изготовление терапевтического медицинского оборудования	AУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний
12.	Общество с дополнительной ответственностью «ТахатАкси»	разработка и производство высокотехнологичного медицинского оборудования и инструментария	AУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний
13.	Общество с ограниченной ответственностью «Энгельхен»	разработка и изготовление изделий медицинского назначения для нейрохирургии	AУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний
14.	Открытое акционерное общество «Завод "Электронмаш"»	разработка и изготовление изделий медицинского назначения для кардиохирургии, а также оборудования непрерывного транспорта	AУ (высокий и условно-стабильный) генератор знаний

Источник: собственная разработка авторов на основе [4, 11, 18].

Все резиденты Научно-технологического парка БНТУ «Политехник» относятся к группе организаций генераторов знаний: ООО «Арион Технолджис» имеет максимально высокий (А) и максимально стабильный (Х) вклад в создание добавленной стоимости, 7 из 14 имеют высокий (*max*) и условно-стабильный, а 5 предприятий имеют средний, но стабильный (*max*) вклад в создание добавленной стоимости. Можно констатировать, что НТП и его резиденты выполняют функцию генераторов знаний, обеспечивают высокий уровень междотраслевого взаимодействия и являются импульсом для возникновения синергических эффектов. В частности, междотраслевое взаимодействие науки, медицины и инженерии позволило разработать революционные технологические решения в области здравоохранения (пример: кейдж межпозвоночный изготавливается из титана, РЕЕК-полимера и матрикса остеопатического (Ti-Bio), обладает высокой биосовместимостью, что способствует раннему восстановлению пациента). Соответственно, междисциплинарный обмен научными идеями, компетенциями и опытом между учеными, медиками и инженерами позволил создать инновационные

медицинские устройства, диагностические инструменты и новые методики лечения (это привело к более точным диагнозам, малоинвазивным операциям, персонализированной медицине и улучшению результатов медицинского обслуживания). В результате деятельности НТП достигается реализация разнообразных синергических эффектов: инновационно-производственных, организационно-управленческих, финансово-экономических, репутационно-креативных и др.

Кроме того, межотраслевое взаимодействие в рамках НТП стимулирует предпринимательские возможности, способствуя появлению стартапов и предприятий, ориентированных на создание прорывных технологий. Сетевое межорганизационное взаимодействие в рамках НТП способствует развитию и углублению партнерских отношений за счет сильных сторон друг друга, привлечению инвестиций и исследовательских грантов. Именно синергия способствует раскрытию и поощрению талантов из разных областей в НТП, создавая плодотворную среду для непрерывного обучения и сотрудничества. Это динамичное взаимодействие не только ускоряет научно-технический и технологический прогресс, но и формирует культуру инноваций, которая выходит за рамки традиционных дисциплинарных границ.

Для комплексной оценки деятельности НТП можно использовать интегральный коэффициент результативности функционирования НТП, который будет выражать совокупный синергический эффект от научно-образовательной, научно-технической и инновационно-производственной деятельности НТП в результате сетевого взаимодействия университета, научных подразделений и предприятий-производителей. В рамках общей деловой активности НТП как экстерриториальной структуры НИС можно рассчитать соответствующие частные индексы по управленческой, инновационной, финансовой, трудовой, инвестиционной, маркетинговой, интеллектуальной активностей. Каждый вид деловой активности будет иметь собственный набор отобранных количественных и качественных показателей, приводимых путем нормирования к общему знаменателю.

Интегральный коэффициент результативности функционирования НТП (K_p) будет рассчитываться по формуле:

$$K_p = \sqrt[7]{\prod_{l=1}^7 \frac{(K_c)_p}{(K_p)_p}},$$

где $(K_c)_p$ — коэффициент результативности функционирования в текущий период (c) по перечисленным выше семи видам деловой активности;

$(K_p)_p$ — коэффициент результативности функционирования в предшествующий период (p) по перечисленным выше семи видам деловой активности;

l — порядковый номер показателя, формирующего конкретный вид деловой активности НТП, $l = 1, \dots, 7$, а Π — оператор умножения.

Интегральный коэффициент результативности функционирования технопарков может использоваться для сравнительного анализа их деятельности в различные периоды, а также на микроуровне (т. е. по отдельности), на мезоуровне в отраслевом/ведомственном разрезах и на макроэкономическом уровне (республиканском/национальном). Полученные результаты могут быть использованы при планировании деятельности НТП на перспективу в рамках НИС.

Совместный анализ набора показателей, характеризующих отдельные виды деловой активности компаний-резидентов, а также функционирования НТП в целом, позволяет представить целостную картину динамики их развития и достижения синергических эффектов. В целом предлагаемый методический подход обеспечивает возможность многомерной комплексной оценки, учитывающей как качественные, так и количественные составляющие развития НТП и их влияние на инновационное и социально-экономическое развитие. Хотя данный подход к оценке синергических эффектов не базируется исключительно на экономической составляющей деятельности НТП (эффективности, прибыльности, рентабельности), будучи более широким и комплексным, тем не менее позволяет оценить воздействие НТП и на региональную, как правило, городскую экономику, условия занятости, налоги и развитие территориально-административных районов по месту регистрации НТП. Это помогает принимать обоснованные решения относительно их будущего роста и стратегического развития. Такой подход является комплексным и обеспечивает учет различных аспектов.

Таким образом, НТП как форма реализации экономики знаний обладают отличительными характеристиками по структуре, содержанию и своему влиянию на инновации и экономическое развитие, напрямую выходя в соответствии с авторской концепцией преимущественно генераторами знаний, а также их акселераторами при масштабировании знаний путем внедрения инновационных технологий в производства. В целом научно-исследовательская и инновационно-производственная деловая активность НТП обуславливает

возникновение позитивных синергических эффектов и их повсеместного распространения в национальной экономике. Это требует первоочередного внимания к генераторам знаний, синергический эффект которых через акселераторов как потребителей знаний не только повысит конкурентоспособность национальной экономики, но и обеспечит согласованное функционирование континуума «образование — наука — инновации — коммерциализация — производство» на основе реализации на практике синергического подхода. Следовательно, управление экономикой знаний на основе синергии, которая проявляется через междисциплинарные, межотраслевые и организационные взаимодействия в рамках обозначенного выше континуума, обеспечит значительный вклад в долгосрочный устойчивый рост белорусской экономики и будет способствовать переходу к передовым технологическим укладам.

Используемые источники информации:

1. Ansoff, I. *Corporate Strategy* / I. Ansoff. — New York: McGraw-Hill, 1965.
2. Gupta, O. *Mergers and acquisitions through an intellectual capital perspective* / O. Gupta, G. Roos // *Journal of Intellectual Capital*. — 2001. — Vol. 2. — No. 3. — P. 297–309.
3. Holmström, B. *Aggregation and linearity in the provision of intertemporal incentives* / B. Holmström, P. Milgrom // *Econometrica*. — 1987. — Vol. 55. — P. 303–328.
4. Данильченко, А. В. Методологические аспекты оценки экономики знаний на примере деятельности научно-технологических парков / А. В. Данильченко, Ю. Г. Алексеев, С. А. Харитонович // *Новости науки и технологий*. — 2021. — № 4 (59). — С. 36–48.
5. Артур, Б. *Возрастающая отдача и два мира бизнеса* / Б. Артур; пер. с англ. — Ростов: Экономический вестник РГУ, 2005. — Т. 3, № 4. — С. 7–17.
6. Байнев, В. Ф. *История экономики знаний: технико-технологический и политико-экономический анализ* / В. Ф. Байнев. — Минск: Право и экономика, 2020. — 158 с.
7. Беляцкий, Н. П. «Квантовые скачки» бизнеса / Н. П. Беляцкий // *Наука и инновации*. — 2019. — № 11 (201). — С. 64–68.
8. Гранди, Т. *Рост бизнеса. Как создать стратегию, обеспечивающую сбалансированный: рост и развитие компании* / Т. Гранди. — М: Эксмо, 2007. — 288 с.
9. Грегори, А. *Стратегическая оценка компаний* / А. Грегори. — М.: Квинто-Консалтинг, 2003. — С. 165–166.
10. Данильченко, А. В. *Перспективы формирования модели экономического развития, основанной на знаниях, в контексте приоритетного развития наукоемких услуг в Республике Беларусь* / А. В. Данильченко, С. А. Харитонович // *Общество и экономика*. — 2023. — № 5. — С. 127–141.
11. Данильченко, А. В. *Оценка и анализ динамики развития индекса устойчивого развития ядра экономики знаний Республики Беларусь* / А. В. Данильченко, С. А. Харитонович // *Новая экономика*. — 2020. — № 2. — С. 15–24.
12. Иванов, А. Е. *Как поймать синергию за хвост* / А. Е. Иванов // *Финансы*. — 2011. — № 19. — С. 16–21.
13. Иванов, Д. А. *Понятие «синергия» и «синергический эффект»: семантический и эволюционный аспекты* / Д. А. Иванов // *Российское предпринимательство*. — 2016. — Т. 17, № 20. — С. 2583–2594.
14. Кристофферсон, С. *Проклятие победителя: ошибки слияний* / С. Кристофферсон // *Вестник McKinsey*. — 2009. — № 1.
15. Лемещенко, П. С. *Информационная экономика Республики Беларусь в контексте мировых тенденций развития* / П. С. Лемещенко, Е. В. Шумских. — Минск: Мисанта, 2013. — 96 с.
16. *Менеджмент: учебник* / М. М. Максимцов, А. В. Игнатова, М. А. Комаров и др. — М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999. — 343 с.
17. Нехорошева, Л. Н. *Основные направления развития системы образования в условиях «новой экономики»* / Л. Н. Нехорошева // *Реструктуризация экономики России и промышленная политика (INDUSTRY-2015): тр. науч.-практ. конф. с зарубж. участием / С.-Петерб. политехн. ун-т [и др.]; под ред. А. В. Бабкина*. — СПб., 2015. — С. 455–478.
18. *О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2020 г.: аналит. докл.* / С. С. Щербаков [и др.]; под общ. ред. А. Г. Шумилина, В. Г. Гусакова. — Минск: Белорус. ин-т систем. анализа и информ. обеспечения науч.-техн. сферы, 2021. — 371 с.
19. *Ожидаемая продолжительность жизни мужчин и женщин при рождении по областям и г. Минску* [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-excel/Oficial_statistika/Godovwe/Ozhid_prod_zhizni_M_F.xlsx. — Дата доступа: 09.10.2022.
20. Портер, М. Е. *Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость* / М. Е. Портер. — М: Альпина Бизнес Бук, 2005. — 246 с.
21. Проц, Т. А. *Теоретические аспекты интернационализации деловой активности* / Т. А. Проц, С. А. Харитонович // *Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф. преподавателей, ученых, специалистов, аспирантов, студентов, 14 дек. 2017 г.: в 2 т.* / Нижегород. гос. пед. ун-т; редкол.: А. А. Федоров [и др.]. — Н. Новгород, 2017. — Т. 1. — С. 169–172.
22. *Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности* / Ж. Тироль; в 2 т. — СПб.: Экономическая школа, 2000.
23. Харитонович, С. А. *Оценка динамики формирования экономики знаний европейских стран с малой открытой экономикой: методика и эмпирический анализ* / С. А. Харитонович // *Журн. междунар. права и междунар. отношений*. — 2021. — № 4. — С. 71–82.

24. Харитонович, С. А. Формирование институтов и ядра экономики знаний на постиндустриальном этапе развития Республики Беларусь / С. А. Харитонович // Экономика, моделирование, прогнозирование: сб. науч. тр. / Науч.-исслед. экон. ин-т М-ва экономики Респ. Беларусь. — Минск, 2019. — Вып. 13. — С. 79–85.

25. Хацкевич, Г. А. Модель баланса экономических интересов в экономике знаний / Г. А. Хацкевич, А. И. Бельзецкий «Управление интеллектуальным капиталом в экономике знаний» / А. И. Бельзецкий [и др.] — Минск: Институт Бизнеса БГУ, 2021.

26. Царев, В. В. Оценка стоимости бизнеса. Теория и методология: учеб. пособие / В. В. Царев, А. А. Кантарович. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. — 575 с.

УДК 338

ЦИФРОВЫЕ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ МАРКЕТИНГОВЫЕ АЛЬЯНСЫ В РАЗЛИЧНЫХ СЕКТОРАХ ЭКОНОМИКИ: СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ

DIGITAL STRATEGIC MARKETING ALLIANCES IN VARIOUS SECTORS OF THE ECONOMY: STATE AND DEVELOPMENT

К. В. Якушенко,

проректор по научной деятельности Белорусского национального технического университета,
д-р экон. наук, доцент,
г. Минск, Республика Беларусь

И. В. Устинович,

доцент Белорусского национального технического университета, канд. экон. наук, доцент,
г. Минск, Республика Беларусь

К. И. Корнилова,

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

K. Yakushenko

Vice-Rector for Research of the Belarusian National Technical University, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
Minsk, Republic of Belarus

I. Ustinovich

Associate Professor of the Belarusian National Technical University, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Minsk, Republic of Belarus

K. Kornilova,

PhD Student at the Belarusian National Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 24.11.2023.

Обоснована целесообразность формирования стратегических маркетинговых альянсов. Проведена классификация существующих моделей маркетинговых альянсов. Это позволило предложить авторский подход к формированию и развитию новой модели стратегического маркетингового альянса (цифровой стратегический маркетинговый альянс), который является эволюционным продолжением иных видов альянсов. Разработана авторская методика оценки целесообразности формирования цифрового стратегического маркетингового альянса, включающая ряд обязательных этапов (определение целей и ключевых показателей эффективности, выбор партнеров, проектирование стратегии, измерение объемов продаж, оценка удовлетворенности потребителей, оценка рыночной доли, анализ рекламной кампании, учет факторов риска), показатели оценки и их критериальный уровень. Выявлены ключевые отличия сферы промышленного производства и третичного сектора, что позволило обосновать применение нового вида маркетингового партнерства (цифровой стратегический маркетинговый альянс) и изучить перспективы его адаптации в различных секторах экономики, а также в странах ЕАЭС.

The expediency of forming strategic marketing alliances is substantiated. The classification of existing models of marketing alliances is carried out. This allowed us to propose an author's approach to the formation and development of a new model of a strategic marketing alliance (digital strategic marketing alliance), which is an evolutionary continuation of other types of alliances. The author's methodology for assessing the feasibility of forming a digital strategic marketing alliance has been

developed, which includes a number of mandatory steps (defining goals and key performance indicators, choosing partners, designing a strategy, measuring sales volumes, assessing customer satisfaction, assessing market share, analyzing an advertising campaign, taking into account risk factors), evaluation indicators and their criterion level. The key differences between the sphere of industrial production and the tertiary sector have been identified, which made it possible to justify the use of a new type of marketing partnership (digital strategic marketing alliance) and explore the prospects for its adaptation in various sectors of the economy, as well as in the EAEU countries.

Ключевые слова: цифровой стратегический маркетинговый альянс, маркетинговые альянсы, третичный сектор, промышленность, авиационные перевозки.

Key words: digital strategic marketing alliance, marketing alliances, tertiary sector, industry, air freight.

Введение. В современной высококонкурентной мировой экономике, подверженной динамичному развитию, технологичным изменениям и нестабильности рынков, компании находятся перед лицом выбора маркетинговой стратегии, в том числе при завоевании лояльности зарубежных потребителей. При реализации международного маркетинга компании сталкиваются с множественными проблемами и рисками, начиная от выбора географического направления, формы интернационализации бизнеса, заканчивая способом завоевания и удержания иностранного потребителя. Учитывая сложность и быструю изменчивость рыночной ситуации, компаниям становится более выгодным вступать в партнерские отношения с фирмами из других (целевых) стран, получая при этом больший положительный эффект с возможно меньшими затратами. Так, предприятия стремятся к партнерству для разделения рисков и расходов в целях получения большего положительного эффекта в рамках воплощения проектов, в том числе маркетинговых. Однако перспективы реализации потенциала стратегических маркетинговых альянсов в различных секторах экономики отличаются. Успешный опыт одного из секторов может быть имплементирован другим с учетом особенностей ведения бизнеса в данной сфере.

Модели формирования стратегических маркетинговых альянсов. Выстраивание взаимодействия на основе партнерских отношений и стратегии сотрудничества стали значимой частью маркетинга, начиная с середины XX в. Одним из ранних примеров может служить концепция «маркетинга отношений», которая начала формироваться в 1980-х гг. Этот подход подчеркивает важность долгосрочных отношений с клиентами, партнерами и другими участниками бизнес-процесса. Другие важные теории включают в себя идеи об управлении цепочкой поставок, стратегическом альянсе (союзе), а также сетевом маркетинге. Эти концепции подчеркивают важность взаимодействия, обмена ресурсами и совместной работы для достижения общих целей. Со временем эти идеи эволюционировали, а с развитием технологий и мировой экономики появились новые формы сотрудничества, такие как онлайн-партнерства, стратегические альянсы и партнерский маркетинг.

Создание конкурентного преимущества предприятий путем объединения в виде соглашения некоторых из имеющихся у них возможностей и ресурсов является целью кооперационной стратегии при формировании стратегического альянса. Организации-партнеры, вступающие в альянс, распределяют внутрифирменные взаимоотношения в соответствии со степенью ожидаемого воздействия внутри объединения, что оказывает влияние на выбор формы управления. Необходимость создания стратегического альянса обусловлено ожиданием получения выгоды всех партнеров, вступивших в объединение. Данный фактор позволяет успешно развивать различные стратегии компаний по укреплению своих позиций на рынке и развитию новых возможностей. Стоит отметить, что некоторые менеджеры достаточно легко воспринимают перспективу создания стратегического альянса при условии соблюдения соразмерных соответствий культурных, структурных и стратегических целей всеми партнерами, при этом процесс создания альянса может пойти по двум сценариям:

1. Создание стратегического альянса нацелено на долгосрочные стратегические цели предприятий, вступающих в объединение. При таком сценарии альянс ограничивается долгосрочными соглашениями, что обуславливает создание акционерного объединения с соответствующим включением ресурсов, имеющихся у участников. Взаимодействие внутри альянса строго оговаривается соответствующими договорными условиями. Такой вид стратегического альянса целесообразно создавать условно паритетными предприятиями с равной степенью взаимодействия внутри альянса.

2. Создание стратегического альянса нацелено на реализацию краткосрочной цели в рамках имеющихся долгосрочных стратегических целей предприятий, вступающих в объединение. Такой альянс нацелен на достижение конкретной цели участников, после реализации которой организации не имеют обязательств по дальнейшему сотрудничеству. Однако, если все участники объединения заинтересованы в продолжении дальнейшего сотрудничества после достижения поставленной цели, они могут продолжить сотрудничество по новым стратегическим направлениям, также привлекая новых участников или исключая неэффективные в сотрудничестве организации.

Когда создание альянса направлено на достижение долгосрочных стратегических целей (расширение рынков, разработку новых продуктов, совместные исследования и разработки или вход на новые территории), компании могут реализовать следующие конкурентные преимущества: совмещение своих уникальных компетенции (приводит к синергии и инновационному развитию) и взаимные инвестиции (позволяют реализовывать ранее недоступные проекты). Однако долгосрочные альянсы требуют более сложного управления, кроме того, они часто сталкиваются с необходимостью преодоления различий в корпоративной культуре и стратегическом видении перспектив развития. В случае создания альянса, направленного на достижение конкретной краткосрочной цели (быстрый выход на рынок, обмен ресурсами для решения текущих проблем или запуск временного проекта) данный вид партнерства может быть эффективным способом снижения затрат на решение конкретных задач за счет обмена ресурсами и экспертизой. Такие альянсы, как правило, ограничены по времени, и их продолжительность зависит от достижения конкретной цели, при этом сосредоточение на краткосрочных целях может снизить внимание к долгосрочным стратегическим аспектам сотрудничества.

Следует отметить, что в маркетинге различают несколько уровней партнерства. Сотрудничество на уровне продаж обычно фокусируется на конкретных сделках или продажах продуктов. Это может включать в себя аффилированный маркетинг, совместные акции и промо-кампании. Партнерство на уровне брендинга ориентировано на укрепление образа бренда через совместные маркетинговые кампании и стратегии. Третий уровень партнерства (партнерство на уровне проектных решений) предполагает сотрудничество в рамках конкретного проекта или задачи, часто временного характера. Стратегические альянсы в маркетинге — наивысший уровень партнерства, при котором компании стремятся совместно реализовывать долгосрочные стратегические цели. Они могут включать в себя совместное исследование рынка, обмен технологиями, совместные маркетинговые усилия и другие стратегические инициативы. В случае международного маркетинга стратегические альянсы могут помочь с преодолением культурных, лингвистических и рыночных барьеров при выходе на новые рынки. Важной особенностью стратегических альянсов в международном маркетинге является то, что они позволяют компаниям сотрудничать, не создавая новых организационных структур, таких как совместные предприятия.

Однако процесс создания стратегического альянса также сталкивается с такими сдерживающими факторами, как усиленная степень контроля менеджерами предприятия каждого предполагаемого участника стратегического альянса, отсутствие надлежащего опыта выхода на новые рынки у потенциальных участников стратегического альянса, не владение иностранными языками, ограниченность каналов поиска партнеров, мало информации о ситуации на рынке, географическая и региональная обособленность предполагаемых партнеров, пандемийные ограничения и др. Это и обуславливает проблему выбора достойного партнера для вступления в стратегический альянс. Результат эффективности (неэффективности) деятельности международного стратегического альянса может быть основан на следующих факторах: насколько были улучшены конкурентные преимущества участников, а также их стратегическое положение, степень достижения поставленных целей, объемы выручки и чистой прибыли, как по каждой организации, так и в отношении всего стратегического альянса в целом, степень выполнения договорных обязательств, распределение ресурсов и функциональных обязанностей и уровень удовлетворенности потребителя.

Классификация моделей формирования маркетинговых альянсов. Необходимо отметить, что некоторые модели альянсов используются реже ввиду того, что получают развитие более новые концепции международного маркетинга.

1. Симбиотический маркетинговый альянс (согласно теории симбиотического маркетинга А. Адлера [1]): объединение ресурсов или программ двух и более организаций в целях улучшения маркетингового потенциала каждого из них. Классификационным признаком альянсов выступает своеобразный эволюционный переход компаний от противодействия к сотрудничеству, первоначальное осознание того, что взаимодействие лучше конфронтации. Исследование А. Адлера расширило представление о возможных формах взаимодействия между компаниями, предлагая альтернативные модели в противовес к традиционному представлению о самостоятельной маркетинговой деятельности каждой компании. Основная идея симбиотического маркетинга в предложенной Л. Адлером концепции заключается в том, что компании могут достичь взаимной выгоды через совместное использование своих ресурсов и стратегическое взаимодействие.

Исторически разработки симбиотического маркетинга определяются 1960-ми гг., в период, когда акцент смещается на межканальное и внутриканальное сотрудничество между компаниями. В рамках симбиотического маркетинга данный маркетинговый альянс осуществляет деятельность в направлении стратегического развития основных компетенций компаний при учете международной конкурентной среды и имеющихся ресурсов потенциальных партнеров. Направление симбиоза включает развитие по соответствующим маркетинговым соглашениям, вертикальным и горизонтальным маркетинговым системам и объединение ресурсов для получения преимуществ на международных рынках [1].

Сущность объединения в гармоничном понимании симбиоза заключается:

- в формировании у потребителя возможности взаимодействия нескольких брендов для снижения рисков;
- передаче информационного сигнала конкурентам о конкурентных преимуществах партнеров;
- инициировании создания команды партнерами.

2. Альянс сетей (согласно теории маркетинга взаимоотношений Р. Моргана и Т. Ханга): партнерские отношения с потребителями, посредниками или потенциальными конкурентами в целях разработки новых технологий, товаров и рынков.

Становление альянса сетей подпадает под формирование концепции маркетинга взаимоотношений, при котором устанавливается идея необходимости установления тесных взаимодействий с партнерами. Целью отношений является создание и увеличение совместной ценности производимых товаров и услуг компаний-партнеров [2].

Модель концепции маркетинга взаимоотношений представлена на рис. 1. Блок «Развитие» включает расширение (прекращение) сотрудничества с партнерами посредством различных направлений, в число которых входит сотрудничество и в рамках стратегических альянсов.

Альянс сетей получает развитие в 1970-е гг., когда развитие взаимоотношений происходит на промышленных рынках. В научной среде такой вид альянсов считается более интегрированным, так как основан на принципах доверия и приверженности альянсу. Он обладает следующими характеристиками:

- достижением устойчивости прибыли партнеров в долгосрочной перспективе;
- определением лидера маркетингового альянса в зависимости от конкурентоспособности на мировых промышленных рынках в различных отраслях;
- снижением транзакционных издержек на продвижение продукта или услуги и на управление маркетинговой деятельностью;
- уменьшением риска и неопределенности на промышленных рынках;
- обеспечением эффективности партнерских отношений через подготовку соответствующих специалистов, компетентных в вопросах международного маркетинга.

Вместе с тем альянс сетей имеет особенность, при которой партнерские отношения ослабевают при условии появления альтернативных партнеров на рынке.

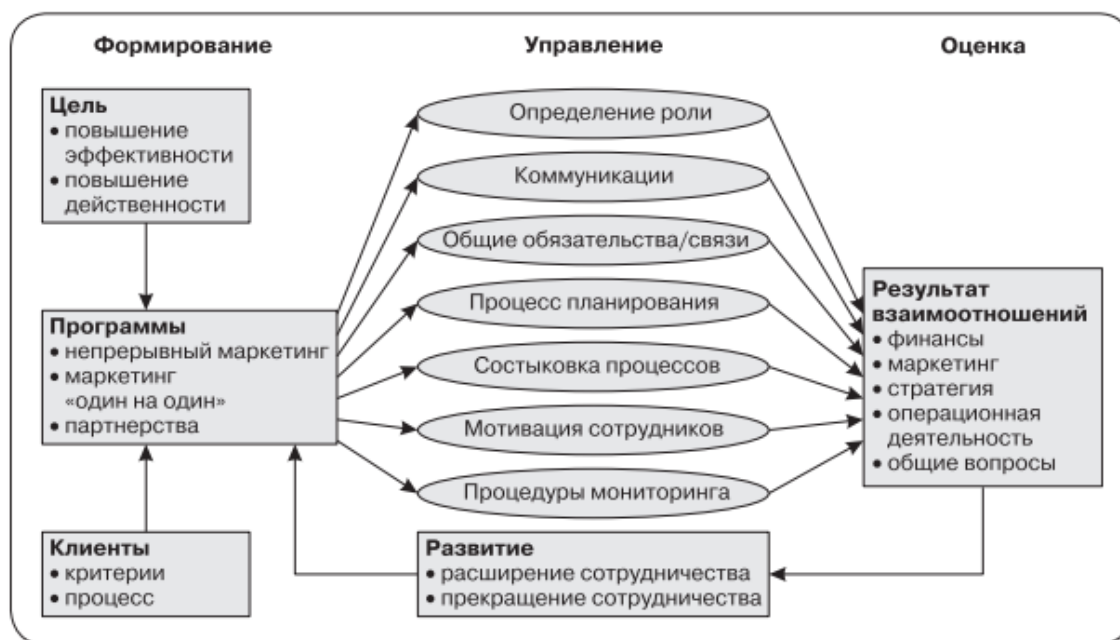


Рис. 1. Модель концепции маркетинга взаимоотношений

Источник: [3, с. 64].

3. Ко-маркетинговый альянс (согласно теории ко-маркетинга И. Андерсона [4]): партнерство фирм и общественных институтов по развитию инициатив, связанных с реализацией маркетинговых программ по совместным целям без изменения ключевых компетенций.

Данный альянс не поддерживает теорию партнерских отношений, а основан на принципах ко-маркетинга («ценностная сеть»). И. Андерсон предлагает считать маркетинговым альянсом «партнерство фирм и/или общественных институтов, развивающих маркетинговые инициативы, связанные с организацией, контролем и реализацией совместных маркетинговых программ для достижения общих или независимых, но совместимых целей через удовлетворение потребителей» [4, 5]. Основной классификацией альянса считается достаточно четкое определение партнеров, которые выходят за рамки сетей и не изменяют свои ключевые компетенции (что является альтернативой теории М. Портера о борьбе компаний за рынок и ценность потребителя). Ко-маркетинговый альянс предоставляет возможность сотрудничества в направлении создания и увеличения общей ценности альянса для всех партнеров. Так называемые комплементоры — компании, создающие не конкурирующие товары и услуги, а увеличивающие привлекательность общего продукта альянса для потребителя, — становятся основным преимуществом взаимодействия. Л. Баклин, С. Сенджапта при этом определяют такие альянсы как «латеральные» отношения между фирмами, находящимися на одинаковом уровне в цепочке создания ценности» [5, с. 95].

Концепция совместного маркетинга, или ко-маркетинга, основана на идее объединения ресурсов и возможностей для совместного производства, создания общих брендов и проведения совместных рекламных кампаний. Это позволяет увеличить маркетинговый потенциал всех участников и создать синергию в их усилиях. Эта концепция может противоречить традиционной аксиоме о том, что конкуренция является главным двигателем создания стоимости. Вместо того чтобы бороться друг с другом, компании, применяя совместный маркетинг, могут обнаружить новые возможности для сотрудничества и взаимной выгоды.

Российские ученые Л. М. Капустина и Н. В. Хмелькова [6] рассматривают такие маркетинговые альянсы как «формы объединения маркетинговых усилий двух (или более) независимых компаний, являющихся непрямыми конкурентами или комплементорами, выходящих за рамки традиционных вертикальных отношений «продавец — покупатель», «производитель — посредник», охватывающих стратегический и/или тактический уровень маркетинга, для совместного продвижения товара» [6, с. 27].

На международном уровне такие ко-маркетинговые альянсы имеют возможность перерасти в организационные кластеры с системой информационной поддержки, трансфером знаний и информации, распределения прибыли и финансовых фондов.

4. Латеральный маркетинговый альянс (согласно теории латерального маркетинга Ф. Котлера и Ф. Т. де Беза [7]): источник инновационной маркетинговой деятельности для роста вне основного рынка.

Данный альянс представляет организационную форму, соответствующую теории латерального маркетинга, в основе которой лежит понимание растущего влияния инновационной составляющей в экономике. Альянс выступает сам как источник инновационности в маркетинговом сотрудничестве. Ф. Котлер и Ф. Т. де Беза определяли альянс «как партнерство организаций, нацеленное на создание товаров, находящихся на стыке различных рынков и продуктовых категорий, не имеющих очевидной связи друг с другом, с целью реализации маркетинговых инноваций». Классификационная характеристика альянса — рост вне основного рынка компаний-партнеров, поиск возможностей для выхода на внешние рынки.

Уже более оформленными примерами такого вида альянса являются: Apple и Adobe Systems (совместное достижение в развитии рынка программного обеспечения); Toshiba и Motorola (введение на рынок микросхем с улучшенной оперативной памятью); Nestle и L’Oreal (первый зафиксированный международный инновационный проект по маркетинговому альянсу производителей косметических продуктов и продуктов питания — создание нового рыночного сегмента пищевой косметики) [6, с. 29].

5. Совместный маркетинговый альянс (согласно теории Маркетинга 3.0): сообщество лояльных партнеров, ориентированных на проблемы глобального экономического развития и глобализации.

В данном контексте роль маркетинговых альянсов усиливается и полностью переходит на глобальный уровень, что, в свою очередь, способствует формированию новых видов международного маркетинга (экологический маркетинг, алгоритмический маркетинг, геоинформационный маркетинг, нейромаркетинг и т. п.). Партнеры в альянсе видят преимущества от формирования единой миссии объединения и получения совместной прибыли в виде улучшения глобального экономического развития.

Повсеместно проходят процессы внедрения цифровых технологий в различные сферы бизнеса в целях их оптимизации, повышения эффективности и формирования новых возможностей. В цифровой торговле наблюдаются следующие тренды: экспоненциальный рост онлайн-торговли, персонализация и аналитика данных, мобильные устройства становятся основным инструментом для совершения покупок, использование искусственного интеллекта, омниканальность. Предложен авторский подход к формированию и развитию новой модели стратегического маркетингового альянса (цифровой стратегический маркетинговый альянс), который является эволюционным продолжением иных видов альянсов. Цифровой стратегический альянс представляет собой сотрудничество между компаниями в цифровой сфере для достижения стратегических целей. Это симбиоз различных видов маркетинга, включая партнерский и цифровой.

В результате влияния и увеличивающегося количества воздействующих факторов интернационализация бизнеса претерпевает соответствующие изменения, при этом выделенные триггерные механизмы указывают на то, что требуется формирование новой парадигмы, способной нивелировать возможные риски и легче проводить интернационализацию бизнеса.

Резкое влияние информации на деятельность мировой экономической системы обусловлено все более интенсивным использованием интернет-технологий и формированием документов в электронном виде (почти 75 % добавленной стоимости приходится на традиционные отрасли экономики по причине использования интернет-технологий и, в связи с этим, повышения производительности труда [8]).

Распространение сетевого принципа организации производства и стремление предприятия занимать место в определенных звеньях трансграничных цепочек без выстраивания собственных вертикально интегрированных бизнес-структур (более важную роль начинают играть горизонтальные взаимодействия) позволяет работать более эффективно в условиях нарастания потока информации и принимать быстрые и соответствующие моменту решения. Усиливающаяся роль транснациональных корпораций и внедрение более гибких систем управления и передачи информации сокращает внутрифирменные трансакции, оптимизируя производственный процесс.

Во главу угла становятся маркетинговые альянсы, учитывающие влияние триггерных механизмов в мировой экономике, условия цифровой трансформации, изменение рынка трудовых ресурсов и появление новых видов компетенций сотрудников. Таким образом, можно определить появление нового вида маркетингового альянса — цифрового стратегического маркетингового альянса (ЦСМА).

Конструкционным базисом парадигмы, в рамках которой возможно научно обосновать появление новой формы объединения альянсного типа, является тезис о маркетинговом взаимодействии как об основной и исходной точке начала интернационализации. Новая модель формирования маркетингового альянса представляется менее рискованной и более эффективной, в основе которой лежат цифровые платформы маркетингового взаимодействия.

Цифровая маркетинговая платформа представляет собой маркетинговую бизнес-модель, основанную на цифровой трансформации бизнес-процессов и применении высокотехнологичного и алгоритмического маркетинга. Появляется «новое качество маркетинга, который на данном этапе характеризуется добавлением более сложных (“высоких”) технологий, а также аппаратных средств и более тотальным (всеохватывающим) внедрением информационных технологий на всех уровнях маркетинговой деятельности», а в дальнейшем «интеллектуализация и автономизация процессов принятия решений, то есть их делегирование алгоритмам» [9]. Выделяются новые технологии, которые используются такими альянсами, а именно: технологии больших данных и интеллектуальный анализ данных (сбор и анализ таких больших данных).

В связи с этим ЦСМА формируется на базе объединения традиционных маркетинговых подходов и использования цифровых платформ (формируют экосистему альянса), при этом основой цифровых платформ является сервисная подача продукта или услуги и цифровая форма оплаты. Схема коммуникаций в рамках цифрового стратегического маркетингового альянса представляет собой сотрудничество 3 видов участников:

- производителей и поставщиков (выполняют традиционную роль, напрямую предоставляя товары или услуги на виртуальные рынки);
- владельцев цифровых платформ (конструируют платформу для маркетинговой связи производителя/поставщика с потребителем, наполняют платформу маркетинговыми решениями, формируют условия работы на платформе, решают вопросы с интеллектуальной собственностью);
- цифровых партнеров (используют соответствующее программное обеспечение для оплаты и реализации маркетинговых решений) (рис. 2).



Рис. 2. Схема построения ЦСМА

Источник: авторская разработка.

Тем самым подтверждается закономерность, что, когда трансформация рынка труда в условиях диджитализации экономических процессов определяет рыночную позицию стратегического альянса и влияет на качество и характер труда, критическую значимость приобретает влияние сетевых экономических отношений в организации с дополнительными функциями поиска и координации. Данная закономерность проявляется в том, что происходит замена стратегических альянсов, базирующихся на рациональной организации, альянсами, базирующимися на знаниях, информации, обучении, социальном диалоге, уменьшении рисков информационного стресса, адаптации к новым реалиям, учете необходимости цифровой трансформации в экономических системах.

Стоит отметить, что ЦСМА представляет собой форму сотрудничества между компаниями для реализации цифровых маркетинговых стратегий и достижения перспективных целей в онлайн-пространстве. Этот вид альянсов ориентирован на эффективное использование цифровых технологий, больших данных, и он становится все более актуальным в условиях цифровой трансформации бизнеса. Отличительные особенности ЦСМА: интеграция цифровых ресурсов, возможность оперативного обмена данными и аналитикой, совместные цифровые маркетинговые кампании, использование инновационных цифровых технологий (искусственный интеллект, аналитика больших данных), цифровая стратегия на уровне бренда. Преимущества цифрового стратегического маркетингового альянса включают расширение цифрового присутствия, повышение эффективности маркетинговых усилий, снижение издержек и повышение конкурентоспособности в цифровой среде. Примерами могут служить совместные проекты в области цифрового рекламного канала, совместные платформы для взаимодействия с клиентами и другие инновационные инициативы в онлайн-пространстве.

Обоснование нового вида маркетингового партнерства и перспектива его адаптации в странах ЕАЭС. Несмотря на такое разнообразие и опыт в применении маркетинговых инструментариев в реализации партнерских соглашений, стоит подчеркнуть именно проектный характер этих понятий. Международный маркетинг в то же время характеризуется, как правило, долгосрочными целями. Это обусловлено сложностью и дорогостоящей выхода на зарубежные рынки, соответственно, единичные или краткосрочные международные проекты представляются неоправданными. В данной случае целесообразным представляется рассматривать и более глубоко исследовать стратегические альянсы как форму международного маркетингового партнерства.

Рынок ЕАЭС представляет собой общий экономический союз между Россией, Беларусью, Казахстаном, Арменией и Киргизией. Зарождение этого союза включает в себя создание общего рынка, где основная цель — свободное перемещение товаров, услуг, капитала и рабочей силы. На текущем этапе формы кооперации — в основном правительственные, особенно в сферах инноваций, науки и образования. Правительства стран ЕАЭС активно сотрудничают, чтобы стимулировать и поддерживать инновации через совместные программы и инициативы. На уровне частного бизнеса интеграция в рамках ЕАЭС пока что развивается медленно. Существует ограниченное число успешных частных инициатив, и бизнес-сотрудничество еще не достигло высокого уровня. Это может быть обусловлено различиями в бизнес-культуре, законодательстве и инфраструктуре между странами-членами.

Перспективы развития частного бизнеса на рынке ЕАЭС зависят от многих факторов, включая устранение барьеров, улучшение инфраструктуры, создание благоприятных условий для предпринимательства и сближение правовых норм. Продвижение интеграции частного бизнеса может стать ключевым фактором для долгосрочного успеха ЕАЭС как единого экономического союза. С учетом общих усилий государств и частных предприятий можно ожидать увеличение количества успешных частных инициатив и более активное взаимодействие на уровне бизнеса в будущем. Однако необходимо учитывать особенности ведения бизнеса в сфере первичного (сельское хозяйство, добыча ресурсов), вторичного (промышленное производство) и третичного секторов (сфера услуг и торговли). Первичный сектор обычно сильно зарегулирован и представляет собой основу продовольственной безопасности государства, поэтому внедрение частных инициатив ограничивается органами государственного управления. Здесь важны аспекты устойчивости, бережливости и эффективного использования ресурсов. Больше перспектив для реализации потенциала цифрового маркетингового альянса видится в сфере промышленного производства и третичном секторе. Однако выявленные отличия этих секторов (табл. 1) указывают на различия исходных условий формирования ЦСМА.

Таблица 1

Отличительные особенности производственного и третичного секторов

Признак	Производственный сектор	Третичный сектор
Основа формирования добавленной стоимости	Переработка сырья и материалов в качественно новое состояние	Удовлетворение потребностей и нужд клиентов
Основные виды экономической деятельности	Обрабатывающая промышленность и т. д.	Транспортировка и хранение, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, образование и т. д.

Признак	Производственный сектор	Третичный сектор
Занятость	Значительная часть рабочей силы в занята физическим трудом, связанным с обработкой природных ресурсов	Работники третичного сектора обычно оказывают интеллектуальные и профессиональные услуги. Занятость в третичном секторе часто требует образования и специализированных навыков
Ограничения и драйверы	Экономическая деятельность сильно зависит от наличия ресурсов, а также природных условий, таких как климат, почва, наличие полезных ископаемых	Часто становится драйвером инноваций и развития технологий, так как многие услуги тесно связаны с использованием информационных технологий и передовых методов предоставления услуг

Источник: авторская разработка.

Четкое разделение сферы производства и третичного сектора подчеркивает важность разнообразия в экономике и предоставляет возможности для более устойчивого и комплексного развития. Производственный сектор может фокусироваться на оптимизации производства материальных товаров, тогда как третичный сектор может предоставлять высококачественные услуги. Важно при этом, чтобы маркетинговые альянсы были взаимовыгодными для всех участников и соответствовали стратегическим целям каждой компании. Такие соглашения могут способствовать укреплению позиций на рынке, повышению конкурентоспособности и улучшению общего опыта клиентов. Оценивать целесообразность формирования маркетинговых альянсов в производственном секторе представляется целесообразным на примере обрабатывающей промышленности, а третичного сектора — на примере предоставления услуг в сфере авиации.

Разработанная авторская методика оценки целесообразности формирования ЦСМА включает в себя ряд необходимых этапов (табл. 2). Выбор показателей оценки в рамках предложенных к использованию методов основываться на доступности статистических данных (высокий уровень геополитического напряжения и санкционного давления вынуждает органы государственного управления снижать объемы общедоступной статистической информации). Критериальный уровень показателя зафиксирован на среднеотраслевом значении (превышение среднеотраслевого уровня позволяет судить об относительном превосходстве достигнутого уровня относительно основной массы потенциальных значений показателя).

Таблица 2

Методика оценки целесообразности формирования ЦСМА

Этап методики	Используемый подход	Показатель/метод	Критерий показателя/способ
Определение целей и ключевых показателей эффективности	Ключевые показатели эффективности	Рентабельность продаж	Средний уровень для промышленности — 10,8 %, для воздушного транспорта — 8,3 %
Выбор партнеров	Сравнительный анализ	Рейтинговая оценка	С учетом критерия важности показателя оцениваются потенциальные партнеры для формирования альянсов
Проектирование стратегии	Стратегическое планирование	Алгоритмическая модель	Построение схемы последовательности выбора альтернатив
Измерение объемов продаж	Бизнес-анализ	Темп роста	Средний индекс грузооборота — 121,6 %; индекс промышленного производства — 112,9 %
Оценка удовлетворенности потребителей	Маркетинговые исследования	Опрос целевой аудитории	Увеличился ли уровень удовлетворенности клиентов благодаря формированию маркетингового альянса
Оценка рыночной доли		Доля вида деятельности в ВВП	Обрабатывающая промышленность — 25,9 %; транспорт — 6,1 %
Анализ рекламной кампании		ROI рекламной кампании	100,0 %
Учет факторов риска	Метод сценариев	Относительный уровень риска	25,0 %

Источник: авторская разработка с использованием данных официальной статистики.

Таким образом, можно утверждать, что реализация намеченных методикой мероприятий в рамках формирования ЦСМА позволит повысить конкурентоспособность предприятия, увеличить эффективность его деятельности, а также уровень удовлетворенности клиентов. В обрабатывающей промышленности маркетинговые альянсы могут быть весьма полезными для укрепления позиций на рынке, расширения клиентской базы и обеспечения конкурентных преимуществ. Компании могут объединить свои усилия в области исследований и разработок для создания инновационных продуктов или технологий. Это позволяет сокращать затраты на исследования и ускорять процесс внедрения новых продуктов на рынок. Согласно данным официальной статистики, наукоемкость ВВП в Республике Беларусь не превышает 1,0 % за всю историю наблюдений на современном этапе становления белорусской государственности (уровень в 1,0 % был достигнут только в 1993 г.; в настоящее время — 0,48 %). Следовательно, формирование альянсов позволит привлечь дополнительные источники финансирования для обеспечения инновационной деятельности. Компании могут заключать соглашения о совместном использовании технологий и ноу-хау, что может ускорить производственные процессы и повысить качество продукции. Компании могут создавать интегрированные цепи поставок, совместно покупая сырье, материалы или услуги, что может привести к снижению издержек. Компании могут разрабатывать и продвигать общие бренды или продукты, что способствует совместному брендингу и укреплению рыночных позиций. Партнеры могут совместно разрабатывать образовательные программы и консультационные услуги для клиентов, что повышает ценность предоставляемых продуктов и услуг. В связи с тем, что успешных примеров формирования маркетинговых альянсов в сфере промышленности нет, полезно будет рассмотреть опыт реализации мероприятий в рамках формирования маркетинговых альянсов в третичном секторе.

Рассмотрим успешный опыт реализации проектов по формированию маркетинговых альянсов в авиационной отрасли и выявим перспективы их развития. Компания «Белавиа» является национальной авиакомпанией Республики Беларусь и осуществляет внутренние и международные авиаперевозки. Еще в 2016 г. она заключила код-шеринг-соглашение с «Узбекистон хаво йуллари» о совместной эксплуатации авиалинии. Функционирует совместная программа лояльности с ЗАО «Альфа-банк» (Альфа-Белавиа), позволяющая получать бонусы и скидки не только на авиабилеты, но и на другие услуги. Еще один эффективный инструмент в рамках маркетингового альянса «Белавиа» реализует совместно с туроператором TEZ TOUR — совместные маркетинговые кампании. TEZ TOUR в рамках договора о сотрудничестве предоставляет скидки работникам ОАО «Авиакомпания «Белавиа»». В рамках реализации партнерства с объектами инфраструктуры у компании «Белавиа» заключены соглашения с гостиницей «Президент-отель». В качестве примера реализации технологического партнерства можно назвать Сервис «БПС-Сбербанк Белавиа», позволяющий накапливать и использовать бонусные баллы в рамках программы партнерства. В качестве перспективного инструмента механизма развития маркетинговых альянсов в сфере авиационных перевозок можно назвать обмен маркетинговой информацией. Компания «Белавиа» сможет обмениваться данными о пассажирах и маркетинговой информацией для более эффективного таргетирования своей аудитории и предоставления персонализированных услуг.

Установлены ключевые характеристики концептуальной модели ЦСМА в рамках евразийской интеграции, которые могут выгодно позиционировать данную форму партнерского взаимодействия на мировом рынке по сравнению с другими странами и регионами: ограниченный географический охват (позволяет сконцентрировать целевые маркетинговые инструменты вместо распыления на множественные страны и регионы); размер и масштаб (зарождающееся освоение различных рынков стран-партнеров на основе адаптации цифровых технологий имеет перспективу развития в регионе); цели и стратегии (ЦСМА ЕАЭС могут быть направлены на укрепление экономического сотрудничества между странами-членами, улучшение доступа к рынкам и снижение торговых барьеров, обеспечение региональной экономической безопасности); правовые и регуляторные аспекты (сглаживание негативного эффекта за счет интеграционных эффектов и цифровых технологий).

Выводы. В условиях постоянных изменений на рынке и повышенной конкуренции сотрудничество предприятий становится стратегическим инструментом для достижения конкурентных преимуществ и удовлетворения потребностей клиентов. Исследование подтвердило актуальность и неотъемлемую значимость стратегических маркетинговых альянсов в современной экономике. Классификация моделей формирования маркетинговых альянсов предоставила систематизированный подход к изучению различных стратегий и подходов к созданию этих альянсов. Это обеспечивает практическую основу для выбора оптимальной цифровой модели в зависимости от целей и характеристик конкретной организации. Эволюционное продолжение других видов альянсов подчеркивает необходимость постоянного изменения и адаптации стратегий в соответствии с динамикой бизнес-среды. Кроме того, проведенное исследование выявило ключевые отличия между сферой промышленного производства и третичным сектором, что подчеркивает важность учета специфики отраслей при формировании ЦСМА. Дополнительные исследования могут способствовать разработке более точных стратегий формирования альянсов и их успешной реализации в различных отраслях.

Используемые источники информации:

1. Adler, L. Symbiotic marketing / L. Adler // Harvard Business. — Review 45 (2). — 1966. — P. 59–71.
2. Sheth, J. N. The future of relationship marketing / J. N. Sheth // Journal of Services Marketing. — 16 (7). — P. 590–592.
3. Концептуальные основы маркетинга взаимоотношений: обзор и синтез / Дж. Н. Шет, А. П. Арватияр, М. СиНхА // Российский журнал менеджмента. — Т. 11, № 1. — 2013. — С. 63–94.
4. Anderson, J. C. A Model of Distributor Firm and Manufacturer Firm Working Partnerships / J. C. Anderson, J. A. Narus // Journal of Marketing. — 1990. — No. 54 (January). — P. 42–58.
5. Bucklin, L. P. Balancing Co-Marketing Alliances for Effectiveness / L. P. Bucklin, S. Sengupta // MSI Working Paper. — 1992. — Report. — No. 92–120 (August).
6. Ко-брендинг в системе маркетинговых альянсов компаний [Текст]: [монография] / Л. М. Капустина, Н. В. Хмелькова: М-во образования и науки РФ, Урал. гос. экон. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. — 209 с.
7. Котлер, Ф. Латеральный маркетинг / Ф. Котлер, Ф. Т. де Без // Маркетинг XXI в. — СПб.: Изд. дом «Нева», 2005. — 425 с.
8. Digital economy and society statistics — enterprises [Electronic resource] // European Commission. — Mode of access: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_enterprises. — Date of access: 20.11.2023.
9. Пархименко, В. А. Цифровая трансформация в маркетинговой деятельности: от автоматизации к алгоритмическому маркетингу / В. А. Пархименко и др. // Шестая Международная научно-практическая конференция «BIG DATA and Advanced Analytics. BIG DATA и анализ высокого уровня», г. Минск, Республика Беларусь, 20–21 мая 2020 г. — С. 306.

УДК 330.3; 004.9

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КИТАЯ

IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON IMPROVING THE QUALITY OF LIFE OF THE RURAL POPULATION IN CHINA

Е Юйху,

аспирант Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь

Ye Yuhu,

PhD Student of the Belarusian State University,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 24.11.2023.

В статье представлен существующий дисбаланс в развитии между городскими и сельскими районами Китая и объясняется важность повышения качества жизни сельского населения для экономического развития Китая. Цифровые технологии могут помочь фермерам снизить трудоемкость, повысить производительность, расширить каналы сбыта и методы маркетинга, увеличить доход, а также улучшить условия предоставления общественных услуг в сельской местности, тем самым повысив качество жизни сельского населения в целом. Это соответствует не только необходимости сбалансированного социального развития в Китае, но и реальности текущих демографических изменений в КНР.

The article presents the existing imbalance in development between urban and rural areas of China and explains the importance of improving the quality of life of the rural population for China's economic development. Digital technologies can help farmers reduce labor intensity, increase productivity, expand distribution channels and marketing methods, increase income, and improve the provision of public services in rural areas, thereby improving the quality of life of the rural population as a whole. This is in line not only with the need for balanced social development in China, but also with the reality of China's current demographic changes.

Ключевые слова: цифровые технологии, китайские инновации, качество жизни, сельский Китай.

Key words: digital technology, Chinese innovation, quality of life, rural China.

Введение. Цифровые технологии проникли во все сферы жизни человека. Их развитие и применение показало большие преимущества и широкие перспективы в области сельского хозяйства. Для рационального и эффективного решения проблемы нехватки рабочей силы и продовольствия многие фермеры делают ставку на современные технологии: интернет вещей, полевые датчики, аналитика данных и искусственный интеллект [1], что стало мировой сельскохозяйственной тенденцией. В 2019 г. правительство Китая опубликовало План стратегии развития цифровой деревни, в котором «цифровая деревня» была предложена в качестве важной части строительства «цифрового Китая», чтобы ускорить развитие информатизации и способствовать общему продвижению и развитию модернизации сельского хозяйства и сельских районов.

Китай — крупная сельскохозяйственная страна, и качество жизни в сельской местности напрямую связано с общим экономическим развитием и социальной стабильностью страны. Благодаря технологическим инновациям, в стране значительно повысился объем производимой сельскохозяйственной продукции и выросли доходы сельского населения. Однако, по сравнению с городом, сельские районы все еще сталкиваются со многими проблемами: неразвитой инфраструктурой, недостаточными образовательными ресурсами и плохими условиями здравоохранения. На этом фоне инновации в области цифровых технологий становятся важным фактором повышения качества жизни в сельской местности.

Многие ученые изучали влияние цифровых технологий и инноваций на качество жизни сельского населения. Эти исследования можно условно разделить на три аспекта: применение цифровых технологий в сельскохозяйственном производстве, влияние цифровых технологий на жизнь сельского населения, а также исследование инноваций и развития отечественных сельскохозяйственных цифровых технологий. Шепард и др. (Shepherd et al.) (2020) считают, что прогресс технологий, вычислительной мощности и аналитических технологий делает возможным оцифровку сельского хозяйства и изменит способ коммерциализации и способ управления сельским хозяйством [2]. Рохит Бхатнагар и др. (Roheet Bhatnagar и др.) (2022) показали, что цифровые технологии достигли успеха в сельскохозяйственном производстве, и продемонстрировали очевидные преимущества на примере некоторых результатов исследований цифровых технологий в сельскохозяйственной науке и технике [3]. Подтвердив целесообразность применения цифровых технологий в сельском хозяйстве, некоторые ученые стали уделять особое внимание роли цифровых технологий в улучшении качества жизни сельского населения. После анализа результатов ряда научных исследований Ричард Данкомб пришел к выводу, что применение цифровых технологий, изучение и исследование сельского хозяйства в Южном полушарии, особенно в отсталых сельскохозяйственных районах, играет положительную роль в улучшении качества жизни сельского населения [4]. Китайские ученые Ци Вэньхао и Чжан Юэцзе (2021) отметили, что цифровая экономика является ведущей силой для продвижения сельскохозяйственного развития Китая, помогает сократить различия между городскими и сельскими районами в Китае и способствует повышению производительности сельского хозяйства [5].

Однако в большинстве исследований игнорируется фактическое применение цифровых технологий в сельской местности и текущая ситуация со строительством цифровой инфраструктуры. Из-за региональных различий в Китае существует дисбаланс в строительстве цифровой инфраструктуры между городскими и сельскими районами, что в значительной степени приводит к различиям в применении цифровых технологий в разных регионах. В частности, разрыв между городской и сельской цифровой инфраструктурой еще больше увеличил разницу в качестве жизни между городскими и сельскими жителями. Вопрос о том, как сократить этот разрыв, является основным в исследованиях китайских ученых для решения проблемы растущего разрыва в качестве жизни в городах и сельской местности. Цель данной статьи — изучить влияние и роль цифровых технологий на качество жизни сельских жителей в Китае, а также предоставить научную основу и руководство для применения и развития цифровых технологий в сельской местности, чтобы сыграть большую роль в сокращении разрыва между качеством жизни городских и сельских жителей.

Важность повышения качества жизни сельского населения в Китае.

1. Повышение качества жизни сельских жителей Китая имеет решающее значение для развития сельского хозяйства. Поскольку в Китае очень велика доля сельского населения, развитие аграрных районов имеет значение на уровне национальной безопасности. По данным Министерства сельского хозяйства и сельских дел Китая, дефицит торгового баланса Китая по сельскохозяйственной продукции в феврале 2023 г. достиг 11 489 млн долл. США, что в 1,25 раза больше, чем за аналогичный период предыдущего года, причем дефицит торгового баланса Китая демонстрирует тенденцию к увеличению: по зерновым, пищевым масличным культурам и продукции животноводства, которые являются важными продуктами питания и товарами домашнего обихода, в январе-феврале 2023 г. он достиг 3831,0 млн, 7116,0 млн и 11,873 млрд долл. США соответственно [6]. Это показывает, что Китаю все еще необходимо продолжать улучшать производство и качество сельскохозяйственной продукции для удовлетворения внутреннего спроса и снижения зависимости от импорта сельскохозяйственной продукции.

Согласно рис. 1, в настоящее время Китай сильно зависит от зарубежных стран в плане обеспечения продовольствием и предметами повседневной необходимости. Это означает, что страна сталкивается с огромными проблемами в области продовольственной безопасности. Согласно раннему прогнозу Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) (от англ. *Food and Agriculture Organization, FAO*), в 2023 г. мировое производство зерна может увеличиться на 1,0 % до 2,813 млрд т, а прогнозируемое значение мирового потребления зерна в 2023–2024 гг. составляет 2,803 млрд т [7]. Это говорит о том, что рост и потребление мирового зерна в основном одинаковы, и в 2023 г. весь мир столкнется с нехваткой продовольствия. Согласно данным Всемирного статистического ежегодника продовольствия и сельского хозяйства за 2022 г. (*World Food and Agriculture-Statistical Yearbook 2022*), опубликованного ФАО, в мире возрастает риск голода: в 2021 г. около 770 млн человек не могут нормально питаться, что на 46 млн больше, чем в 2020 г., и на 150 млн больше, чем в 2019 г. [8]. Из-за увеличения дефицита торговли продуктами питания Китай как густонаселенная страна сталкивается с огромными проблемами в области продовольственной безопасности. Повышение качества жизни в сельских районах Китая будет способствовать стремлению его населения к производству продукции, тем самым обеспечивая продовольственную безопасность страны.

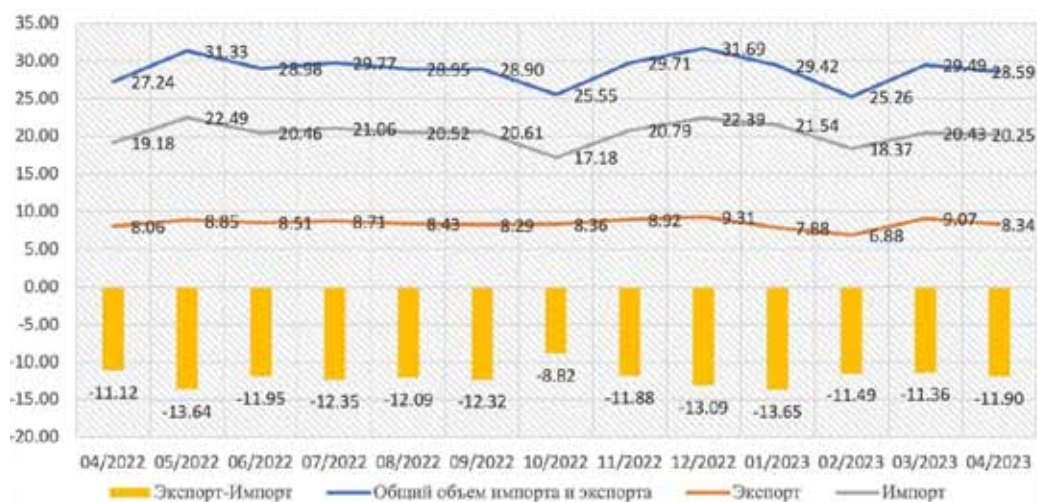


Рис. 1. Импорт и экспорт зерна в Китае

Источник: Ежемесячные изменения во внешней торговле Китая сельскохозяйственной продукцией // Министерство сельского хозяйства и сельских дел Китайской Народной Республики. — Режим доступа: <http://zdscxx.moa.gov.cn:8080/nuyb/pc/index.jsp>. — Дата доступа: 12.05.2023.

2. Повышение качества жизни в сельской местности способствует всестороннему развитию китайского общества. По мнению Чжоу Наньцяна, заместителя директора Департамента стратегии и планирования развития Национальной комиссии по развитию и реформам Китая, самый большой дисбаланс в нынешнем развитии Китая наблюдается между городскими и сельскими районами, особенно на уровне развития основных общественных услуг. Он проявляется в распределении ресурсов, обеспечении потенциала и качестве услуг (общественные услуги всегда были очевидным недостатком развития сельских районов в Китае). Существует также огромный разрыв между городскими и сельскими районами в области образования, медицинского обслуживания, культурного развития и системы социального обеспечения.

Согласно данным, представленным на рис. 2, разрыв между городскими и сельскими районами Китая очевиден по распределению медицинских ресурсов, что также приводит к различиям в уровне смертности от некоторых заболеваний между городскими и сельскими жителями Китая. Как показано в таблице, смертность от заболеваний, требующих высоких медицинских условий, в сельских районах Китая значительно выше, чем в городских.

Коэффициенты смертности по отдельным заболеваниям в городских и сельских районах Китая в 2022 г.

Регион	Болезни сердца	Злокачественные опухоли	Цереброваскулярные заболевания
Город	167,37	158,70	140,02
Деревня	188,58	167,06	175,58

Источник: Китайский статистический ежегодник 2022 // Национальное бюро статистики Китая. — Пекин: Статистическая пресса Китая, 2022. — С. 714–715.



Рис. 2. Ресурсы здравоохранения на 1000 человек в городском и сельском Китае

Источник: Китайский статистический ежегодник 2022 // Национальное бюро статистики Китая. — Пекин: Статистическая пресса Китая, 2022. — С. 702–706.

Огромные различия между городской и сельской местностью в Китае не только вызывают дисбаланс в распределении ресурсов и социальном развитии, но и серьезно влияют на повышение качества жизни сельских жителей. Это приводит к тому, что большое количество сельской молодежи перетекает в города, и это серьезно тормозит развитие сельскохозяйственной экономики. В 2022 г. общее число сельскохозяйственных рабочих в городах достигло 295,62 млн человек, что на 3,11 млн больше, чем в предыдущем году [9]. Эти сельские жители уезжают в города на заработки или отрываются от сельскохозяйственного производства, в результате чего возникает серьезная нехватка сельских трудовых ресурсов; развитие городских и сельских районов Китая становится более несогласованным и отрицательно сказывается на общем прогрессе социального развития Китая.

3. Улучшение качества жизни сельских жителей поможет Китаю достичь цели: выйти на уровень умеренно развитых стран по ВВП на душу населения к 2035 г. В Белой книге «Борьба с бедностью: опыт и вклад Китая», официально опубликованной 6 апреля 2021 г., проанализирован и обобщен положительный опыт и практика сокращения бедного населения в стране. Согласно стандартам КНР, 98,99 млн сельских бедняков избавились от бедности, и Китай, на долю которого приходится почти пятая часть населения мира, полностью ликвидировал абсолютную бедность. Своевременное выполнение КНР задачи по борьбе с бедностью и преодолению трудностей в новую эпоху на 10 лет продвинуло реализацию цели по ликвидации нищеты, указанной в Повестке дня ООН по устойчивому развитию на 2030 г., и внесло большой вклад в борьбу с глобальной бедностью. Однако население Китая, живущее в относительной бедности, по-прежнему сосредоточено в сельской местности. Согласно рис. 3, хотя число городских и сельских жителей, получающих минимальный прожиточный минимум в КНР, сокращается, их соотношение по-прежнему увеличивается: с 2,25 раза в 2010 г. до 4,7 раза, что свидетельствует об увеличении разрыва между богатыми и бедными в городе и деревне. Повышение качества жизни сельских жителей будет определять будущее экономического и социального развития Китая.

Разница между располагаемым доходом на душу населения сельских и городских жителей в Китае увеличилась с 19 773 юаней в 2015 г. до 29 150 юаней в 2022 г., в результате чего усиливается региональный разрыв. Несбалансированное развитие между городскими и сельскими районами в Китае стало насущной проблемой, требующей решения в процессе экономического развития страны. Активное повышение уровня доходов и счастья сельских жителей и сокращение разрыва между городскими и сельскими районами связаны со стабильностью социального развития Китая.

Роль инноваций цифровых технологий в улучшении качества жизни сельского населения Китая. Широкое применение цифровых технологий способствует повышению производительности сельского хозяйства. Внедрение цифровых технологий может значительно снизить потребность в рабочей силе при развитии сельского



Рис. 3. Социальная помощь в городских и сельских районах Китая, млн человек

Источник: Китайский статистический ежегодник 2022 // Национальное бюро статистики Китая. — Пекин: Статистическая пресса Китая, 2022. — С. 720.

хозяйства, повысить эффективность и снизить трудоемкость сельскохозяйственного населения. Согласно данным, опубликованным Национальным бюро статистики Китая, в конце 2022 г. население страны составляло 1411,75 млн человек, что на 850 тыс. человек меньше, чем в 2021 г. Естественный прирост населения составил 0,60 ‰, снизившись на 0,94 тыс. человек [10]. Это первый случай отрицательного прироста населения в Китае с 1962 г. С 2016 г. рождаемость в Китае постоянно снижается, и это указывает на ускорение исчезновения демографического дивиденда Китая. Ожидается, что население вступит в стадию сильного старения к 2035 г. (на данный момент люди старше 60 лет составляют более 30 %). Стремительное сокращение численности населения Китая будет практически невозможно обратить вспять. Кроме того, с ускорением процесса урбанизации в Китае большое количество сельскохозяйственного населения переезжает в города, на фоне чего также происходит быстрое сокращение населения в регионах. Уровень урбанизации населения Китая в конце 2022 г. составил 65,22 %, увеличившись, по сравнению с концом предыдущего года, на 0,5 % [11]. Под двойным влиянием снижения рождаемости и повышения уровня урбанизации в Китае трудоспособное население в сельских районах значительно сократилось, и нехватка сельскохозяйственной рабочей силы становится все более серьезной. Ответ на вопрос, как результативно снизить трудоемкость сельскохозяйственного населения и повысить эффективность сельскохозяйственного производства, станет ключом к обеспечению доходов и качества жизни сельского населения в условиях сокращения его численности, а также ключом к поддержанию производства.

Китайское правительство активно увеличивает инвестиции в сельскохозяйственную науку, технику и инновации. С повышением уровня индустриализации Китая значительно увеличился уровень механизации сельского хозяйства. Согласно отчету о состоянии развития механизации сельского хозяйства в Китае, уровень механизации сельского хозяйства в 2020 г. достиг 71 % [12]. Однако, за исключением нескольких государственных хозяйств, сельскохозяйственная механизация в Китае в основном относится к использованию мелкой техники, особенно на юге Китая, где из-за влияния таких факторов рельефа, как горы, холмы, озера и реки, трудно популяризировать и применять крупномасштабную комбинированную сельскохозяйственную технику. Внедрение более гибкого, эффективного и интенсивного цифрового сельского хозяйства поможет решить многие проблемы развития. В настоящее время в стране построено большое количество «умных» ферм. В них широко используются цифровые технологии, искусственный интеллект и большие данные для анализа рыночного спроса и составления планов работы фермы и посадки. С помощью технологии искусственного интеллекта автоматически регулируются такие параметры посадки и выращивания растений, как орошение, контроль температуры, освещение и вентиляция, что значительно снижает интенсивность труда и потребность в количестве рабочей силы, и в то же время позволяет оптимально контролировать затраты. Например, в уезде

Тайгу (провинция Шаньси) построена интеллектуальная томатная теплица, которая обеспечивает координацию температуры, света, подачи воды и удобрений с помощью мониторинга искусственного интеллекта. DJI, известный производитель беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в Китае, также стремится повысить уровень технологических инноваций сельскохозяйственных БПЛА и оптимизировать их интеллектуальную систему. Она включает в себя географическую систему, контроль сельскохозяйственной техники, управление фермой, систему сельскохозяйственного производства и т. д. и основана на платформе цифрового сельского хозяйства, которая связана с позиционированием и сбором данных для реализации интеллектуального управления урожаями с помощью БПЛА. Опираясь на решения цифрового сельского хозяйства, интеллектуальная ферма может реализовать интенсивное выращивание с наименьшим количеством рабочей силы и меньшей трудоемкостью, тем самым позволяя получить больше сельскохозяйственной продукции.

Инновации в области цифровых технологий могут эффективно сократить различия между городской и сельской инфраструктурой и общественными услугами. На основе постоянного повышения качества цифровая экономика Китая постепенно добавляет новые форматы, расширение которых не только приносит огромную экономическую выгоду предприятиям, но и вносит изменения в социальную сферу общественных услуг Китая. Достижения китайских предприятий в области цифровых инноваций широко применяются в сферах медицины, образования, путешествий, правительственных дел и офисной работы. С помощью этих технологических инноваций жизнь и производство городских и сельских жителей Китая постепенно перешли в онлайн-режим. В декабре 2020 г. количество пользователей онлайн-бронирования автомобилей в Китае достигло 365 млн, онлайн-образования — 342 млн, онлайн-медицины — 215 млн, правительственных услуг — 843 млн человек [13].

Создание и использование прикладной платформы государственных услуг на основе цифровых технологий может в определенной степени улучшить ситуацию, в которой из-за географических ограничений оказались сельские жители, а именно: невозможность пользоваться теми же высококачественными государственными услугами, которые доступны городскому населению. Во время эпидемии COVID-19, благодаря использованию телемедицины, обеспечивавшей высококачественные медицинские услуги, китайское правительство смогло эффективно контролировать распространение эпидемии в сельской местности. Эта медицинская онлайн-платформа обеспечивала потребности жителей во время эпидемии, сыграв важную роль в стабилизации социального порядка. Сегодня Китай продолжает энергично развивать разработку и инновации онлайн-медицины. В последние годы инновации и развитие цифрового медицинского обслуживания в Китае являются самыми быстрыми среди всех онлайн-областей общественного обслуживания. К концу октября 2020 г. в Китае насчитывалось более 900 интернет-больниц. Сеть телемедицинского сотрудничества охватывает более 24 000 медицинских учреждений во всех городах уровня префектуры, и более 5500 больниц выше второго уровня могут предоставлять онлайн-услуги¹ [14]. Кроме того, благодаря совместной разработке с интернетом вещей, жители могут приобретать необходимые для жизни материалы не выходя из дома, при этом значительно снижается риск заражения людей и распространения вирусов. Работа и управление этими онлайн-платформами очень развиты, поэтому они могут помочь сельским жителям, проживающим в относительно отдаленных районах, в приобретении материалов и получении медицинских услуг.

Помимо медицинской онлайн-платформы, также широко используется платформа дистанционного образования, которая позволяет многим сельским студентам, находящимся вдали от высококачественных образовательных ресурсов, пользоваться теми же условиями обучения, что и городские жители, и значительно повышает уровень базового образования в сельских районах Китая. «Китайская сеть дистанционного образования сельских жителей», возглавляемая правительством Китая, может помочь сельским жителям получить знания в сельскохозяйственных сферах, ответить на вопросы, возникающие в производстве, и изучить другие интересные предметы. Это позволит значительно повысить качество образования сельского населения, в том числе и фермеров, которые, обладая знаниями, могут увеличить свой доход. Благодаря активному развитию медицинской онлайн-платформы, платформы дистанционного образования и интернета вещей, бытовые различия между сельскими и городскими жителями значительно сократились. Согласно Национальному бюро статистики Китая, как показано на рис. 4, доля сельских пользователей широкополосного доступа к интернету увеличилась с 19,6 % в 2010 г. до 29,43 % в 2021 г. С ростом числа пользователей интернета в сельских районах Китая влияние цифровых технологий на качество жизни сельских жителей будет более очевидным.

¹ Больница II уровня — это собирательный термин для категории больниц, которые соответствуют стандартам рейтинга больниц Китая и являются региональными учреждениями, которые предоставляют комплексные медицинские и оздоровительные услуги многочисленным населенным пунктам и выполняют определенные учебные и исследовательские задачи.

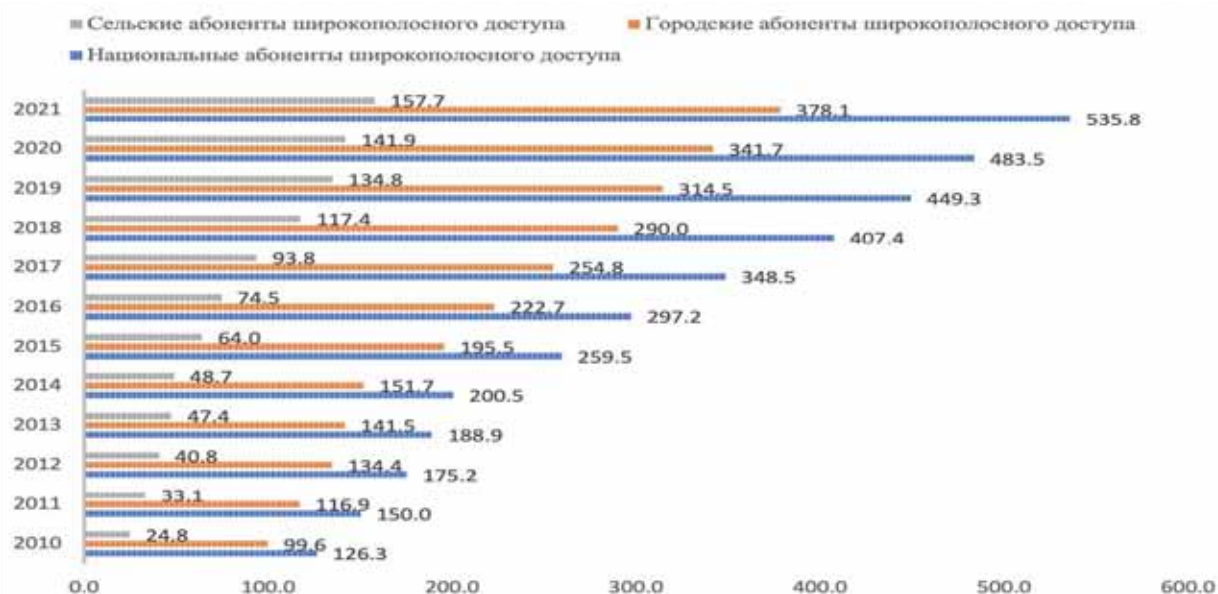


Рис. 4. Количество абонентов широкополосного доступа к интернету в Китае, млн человек

Источник: Китайский статистический ежегодник 2022 // Национальное бюро статистики Китая. — Пекин: Статистическая пресса Китая, 2022. — С. 552.

Применение цифровых технологий помогает повысить доходы сельских жителей в Китае. В рамках создания интеллектуальной платформы для поставки и маркетинга сельскохозяйственной продукции компания Alibaba, китайская платформа электронной коммерции, построила первую цифровую ферму в уезде Кэчжунью Баннер (национальный уезд, страдающий от бедности), чтобы реализовать цифровую модернизацию всего комплекса «производство — поставка — продажа» рисовой промышленности, то есть осуществить цифровизацию во всех аспектах земледелия, управления, сбора урожая, складирования, переработки, торговли и транспортировки. Благодаря постоянным разработкам многих научно-технических предприятий, в сельскохозяйственное производство внедрены разнообразные технологии, такие как точное удобрение интернета вещей, раннее предупреждение и идентификация вредителей с помощью искусственного интеллекта. На основе постоянного применения технологий искусственного интеллекта в сельской местности, по оценкам, в 2025 г. доля сельскохозяйственной цифровой экономики Китая в добавленной стоимости сельскохозяйственной продукции увеличится с 7,3 % в 2018 г. до 15,0 %, а доля розничных онлайн-продаж сельскохозяйственной продукции в общем объеме сделок с сельскохозяйственной продукцией увеличится с 9,8 до 15,0 % [15]. Благодаря цифровизации всего процесса — от производства до продажи, потребность в рабочей силе в сельскохозяйственном производстве Китая значительно сократилась. Следовательно, это может сделать производство более научным и эффективным и удовлетворить рыночный спрос, а также сэкономить производственные затраты, в результате чего доходы сельских жителей могут возрасти.

Китайские инновации в области цифровых технологий продолжают способствовать появлению новых методов маркетинга и маркетинговых платформ. Продажные стриминги, основанные на применении цифровых технологий, расширили новые каналы выхода китайской сельскохозяйственной продукции на международные рынки. Во время проведения выставок China-CEEC Expo, China-Africa Economic and Trade Expo и China-ASEAN Expo китайские экспоненты рекомендовали китайскую сельскохозяйственную продукцию посредством прямых веб-трансляций. В сочетании с «облачным туром» по районам производства сельскохозяйственной продукции международные клиенты могут получить более прямое представление о китайской сельскохозяйственной продукции. Эти методы обеспечивают рынок для многих высококачественных сельскохозяйственных продуктов. Так, стремительному росту популярности китайских продуктов способствовал рост распространения хэштега #Chinesefood (#китайскаяеда) на TikTok. С помощью этих методов продвижения экспорт сельскохозяйственной продукции из Китая в рамках транграничной электронной коммерции на международной торговой платформе Alibaba в 2021 г. вырос на 118 % по сравнению с предыдущим годом. Четыре ведущих зарубежных рынка для экспорта — это США, Великобритания, Индонезия и Канада [16]. Благодаря им китайские сельские жители получают больше способов и каналов для продажи сельскохозяйственной продукции.

В связи с разработкой и применением цифровых технологий в Китае стремительно развивается торговля сельскохозяйственной продукцией и, как следствие, увеличивается доход сельского населения. К концу 2022 г. предполагаемый доход на душу населения городских жителей в стране составил 49 283 юаня, увеличившись на 3,9 % по сравнению с предыдущим годом, а фактический рост составил 1,9 % после вычета ценового фактора. Предполагаемый доход на душу населения сельских жителей составил 20 133 юаня, увеличившись на 6,3 % по сравнению с предыдущим годом, а фактический рост составил 4,2 % после вычета ценового фактора. Соотношение дохода на душу населения городских и сельских жителей составило 2,45, что на 0,05 меньше, чем в предыдущем году [18]. Хотя между доходами городских и сельских жителей все еще существует большой разрыв, тенденция увеличения разрыва в доходах между сельскими и городскими жителями замедляется.

Заключение. Инновации в области цифровых технологий уже успешно используются в сельской местности и имеют большой потенциал для развития. Они дают множество удобств и возможностей, способствуя тем самым повышению качества жизни в сельской местности и сокращению разрыва между городом и деревней в Китае. Цифровая сельская местность как ключевой проект национального экономического развития значительно повысит доходы от сельскохозяйственной деятельности, а также улучшит и укрепит условия занятости, здравоохранения, образования и другой инфраструктуры в сельской местности, позволяя местному населению пользоваться теми же привилегиями, что и городские жители. Цифровые технологии также могут расширить методы и каналы сбыта сельскохозяйственной продукции, а это привлечет больше высококвалифицированных специалистов для развития цифровой сельскохозяйственной экономики, в результате чего цифровое сельское хозяйство станет новой движущей силой экономического роста Китая. Однако цифровые технологии все еще сталкиваются с определенными проблемами в развитии сельских районов, такими как низкий уровень проникновения технологий, цифровой разрыв, безопасность сети и т. д. Поэтому правительство и предприятия должны увеличивать инвестиции и продолжать поддерживать инновации в области цифровых технологий в сельской местности, чтобы способствовать постоянному улучшению качества жизни в сельской местности.

Используемые источники информации:

1. X. Anitha Mary Enabling Technologies for Future Robotic Agriculture Systems: A Case Study in Indian Scenario / X. Anitha Mary, Kannan Mani, Kumudha Raimond, I. Johnson and P. Dinesh Kumar // Edited by Roheet Bhatnagar Nitin Kumar Tripathi Nitu Bhatnagar and Chandan Kumar Panda. The Digital Agricultural Revolution Innovations and Challenges in Agriculture through Technology Disruptions. — Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2022. — P. 87.
2. Shepherd, M. Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the digital agriculture revolution / M. Shepherd, J. A. Tumer, B. Smail, et al. // Journal of Science of Food and Agriculture. — 2020. — No. 100 (14). — P. 5083–5092.
3. Edited by Roheet Bhatnagar Nitin Kumar Tripathi Nitu Bhatnagar and Chandan Kumar Panda. The Digital Agricultural Revolution Innovations and Challenges in Agriculture through Technology Disruptions. — Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2022.
4. Edited by Richard Duncombe. Digital Technologies for Agricultural and Rural Development in the Global South. — Boston: CAB International, 2018.
5. Ци Вэньхао Форсирование высококачественного развития сельской экономики с помощью цифровой экономики / Ци Вэньхао, Чжан Юэцзе // Теоретические исследования. — 2021. — № 3. — С. 93–99. (на кит. яз.).
6. Основные экономические показатели сельского хозяйства [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства и сельских дел Китайской Народной Республики. — Режим доступа: <http://zdscxx.moa.gov.cn:8080/nyb/pc/index.jsp>. — Дата доступа: 04.05.2023. (на кит. яз.).
7. Cereal production and demand predicted to recover in 2023/24. [Электронный ресурс] // Food and Agriculture Organization of the United Nations. — Режим доступа: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en>. — Дата доступа: 08.05.2023.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Food and Agriculture — Statistical Yearbook 2022. — P. 28.
9. Отчет по мониторинговому обследованию трудящихся-мигрантов за 2022 г. [Электронный ресурс] // Центральное народное правительство Китайской Народной Республики. — Режим доступа: https://www.gov.cn/lianbo/2023-04/28/content_5753682.htm. — Дата доступа: 12.05.2023.
10. Общая численность населения немного снижается, уровень урбанизации продолжает расти [Электронный ресурс] // Ван Пинпин. — Режим доступа: http://www.ce.cn/xwzx/gnsz/gdxw/202301/18/t20230118_38353400.shtml. — Дата доступа: 08.05.2023.
11. Статистический бюллетень о национальном экономическом и социальном развитии Китайской Народной Республики 2022. [Электронный ресурс] // Национальное бюро статистики Китая. — Режим доступа: http://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230228_1919011.html. — Дата доступа: 08.05.2023.
12. Исследовательский отчет о текущем состоянии развития механизации сельского хозяйства в Китае в 2021 г. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://wenku.baidu.com/view/7e7f65696729647d27284b73f242336c1fb93006.html?_wks_t=1685714005112. — Дата доступа: 9.06.2023.
13. Китайский информационный центр интернет-сети (CNNIC). 47-й статистический отчет о состоянии развития Интернета в Китае // CNNIC. — 2021. — С. 54–58. (на кит. яз.).

14. Национальная комиссия по здравоохранению: В Китае сейчас 900 интернет-больниц. Телемедицина охватывает более 24 000 медицинских учреждений [Электронный ресурс] // Новости Китая. — Режим доступа: <https://www.chinanews.com.cn/gn/2020/10-28/9324824.shtml>. — Дата доступа: 17.06.2023.

15. План цифрового сельского хозяйства и развития сельских районов (2019–2025) [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства и сельских дел Китая, Управление Центрального комитета по сетевой безопасности и информатизации. — Режим доступа: http://www.moa.gov.cn/nybgb/2020/202002/202004/t20200414_6341532.htm. — Дата доступа: 08.06.2023.

16. Национальный отчет о развитии трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией (2021–2022 гг.) [Электронный ресурс] // Информационный центр Министерства сельского хозяйства и сельских дел, Китайский центр электронной торговли. — Режим доступа: <https://www.weihengag.com/home/article/detail/id/19504> — Дата доступа: 08.05.2023.

17. Статистический бюллетень о национальном экономическом и социальном развитии Китайской Народной Республики 2022 г. [Электронный ресурс] // Национальное бюро статистики Китая. — Режим доступа: http://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230228_1919011.html. — Дата доступа: 12.05.2023.

УДК 621.396.677.83

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТВИСТ-РЕФЛЕКТОРОВ

PECULIARITIES OF CONSTRUCTION AND MEASUREMENT OF PARAMETERS OF TWIST REFLECTORS

А. А. Калинин,

начальник сектора НПООО «ОКБ ТСП», канд. техн. наук, доцент,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Kalinin,

Chief of the Sector of the SPLLC "OKB TSP", PhD in Technology, Associate Professor,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 28.11.2023.

В статье рассматриваются принципы построения отражателей, обеспечивающих поворот плоскости поляризации падающей волны, описываются показатели качества твист-рефлекторов, представлены измерительная установка, методика и результаты измерений основных характеристик.

The article discusses the principles of constructing reflectors that ensure rotation of the plane of polarization of the incident wave, describes the quality indicators of twist reflectors, presents the measuring setup, methodology and measurement results of the main characteristics.

Ключевые слова: плоскость поляризации, поляризационная решетка, твист-рефлектор.

Key words: plane of polarization, polarizing grating, twist reflector.

Введение. В настоящее время двух- и многозеркальные антенны находят все более широкое применение в различных областях радиотехники, особенно в сантиметровых и миллиметровых диапазонах длин волн. Так, двухзеркальные антенны состоят из облучателя, большого и малого зеркал. Большое зеркало, как правило, имеет параболический профиль. Малое зеркало может иметь гиперболический профиль (система Кассегрена), эллиптический профиль (система Грегори) либо является плоским. Существенным недостатком двухзеркальных антенн может являться затенение малым зеркалом большого, что ведет к ухудшению показателей качества антенн. Поляризационный метод — один из основных способов устранения данного явления при работе в относительно узкой полосе частот с волнами линейной поляризации. Суть метода состоит в том, что одно из зеркал (большое или малое, в зависимости от конструкции зеркальной антенны) делают «непрозрачным» для одной поляризации и «прозрачным» — для ортогональной. Подробное рассмотрение принципа работы таких антенн

выходит за рамки данной статьи. Однако из приведенного выше описания следует необходимость поворота плоскости поляризации волны на 90°. Эту функцию и выполняет твист-рефлектор (ТР).

Основные понятия и определения. Для лучшего восприятия дальнейшего изложения материала введем ряд обозначений.

Под коэффициентом отражения r в общем случае будем понимать отношение амплитуд электрических полей отраженной $E^{\text{отр}}$ и падающей волн $E^{\text{пад}}$:

$$r = \frac{E^{\text{отр}}}{E^{\text{пад}}} . \quad (1)$$

Пусть плоские падающая и отраженная волны распространяются вдоль оси z . Тогда векторы электрического поля падающей и отраженной волн могут быть разложены на две взаимно ортогональные составляющие, ориентированные вдоль осей x и y :

$$\begin{bmatrix} E_x^{\text{отр}} \\ E_y^{\text{отр}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{xx} & S_{xy} \\ S_{yx} & S_{yy} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_x^{\text{пад}} \\ E_y^{\text{пад}} \end{bmatrix} . \quad (2)$$

Матрица рассеяния S в (2) описывается двумя компонентами — S_{xx} и S_{yy} — с согласованной поляризацией и двумя — со взаимно ортогональной (кроссовой) поляризацией — S_{xy} и S_{yx} . Тогда коэффициенты отражения с согласованной поляризацией определяются как:

$$r_{xx} = \frac{E_x^{\text{отр}}}{E_x^{\text{пад}}} \quad \text{и} \quad r_{yy} = \frac{E_y^{\text{отр}}}{E_y^{\text{пад}}} , \quad (3)$$

а кроссовые коэффициенты отражения — в виде:

$$r_{xy} = \frac{E_x^{\text{отр}}}{E_y^{\text{пад}}} \quad \text{и} \quad r_{yx} = \frac{E_y^{\text{отр}}}{E_x^{\text{пад}}} . \quad (4)$$

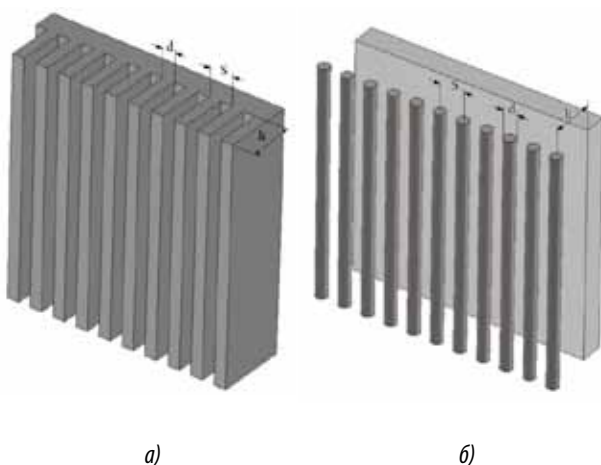
Для однозначности при дальнейшем изложении материала будем считать, что кроссовые коэффициенты отражения (4) характеризуют потери энергии отраженной волны на кроссовой поляризации, а коэффициенты отражения с согласованной поляризацией (3) — ослабление энергии падающей волны на основной поляризации.

Конструкция и принцип работы. Конструктивно ТР состоит из поляризационной решетки и экрана. Поляризационная решетка представляет собой систему из параллельных ребер (рис. 1, а) или проводников (рис. 1, б), расположенных на расстоянии четверти длины волны в диэлектрике $d = \lambda_d/4$ над проводящей поверхностью. Проводники ориентированы под углом 45° относительно плоскости поляризации электромагнитных волн.

Качество ТР определяется величиной потерь энергии электромагнитной волны после отражения в заданном диапазоне частот, характеризующем эффективность преобразования энергии основной и кроссовой составляющих падающей волны в энергию соответствующих составляющих отраженной волны.

Таким образом, основным показателем качества ТР являются максимальные значения кроссового коэффициента отражения r_{xy} или r_{yx} (4) в заданной полосе частот.

В [1], [3] приводятся выражения, графики, результаты экспериментов, позволяющие рассчитать значения параметров S и d поляризационной решетки. Период структуры S , во избежание распространения высших типов волн, не должен превышать половину длины волны в свободном пространстве, однако реально $S \ll \lambda$. Отношение параметров S/d влияет на экранирующие свойства структуры. Расстояние h должно соответствовать электрической длине в четверть длины волны и обеспечивать сдвиг фазы 90° при прохождении волны между поляризационной решеткой и плоским отражателем.



а)

б)

Рис. 1. Конструкции ТР: h — расстояние до плоской проводящей поверхности; S — период поляризационной решетки; d — толщина пластины или диаметр проводника поляризационной решетки

Источник: разработка автора.

Принцип работы ТР рассмотрим с помощью рис. 2. На нем изображен плоский участок рефлектора, проводники поляризационной решетки которого расположены вертикально. Поверхность ТР лежит в плоскости xOy прямоугольной системы координат. Проводники поляризационной решетки параллельны оси y . Пусть с направления нормали на ТР падает плоская линейно поляризованная волна. Плоскость поляризации волны ориентирована под углом 45° относительно проводников структуры. На рис. 2 представлены векторы напряженности электрического поля падающей $E^{\text{пад}}$ и отраженной $E^{\text{отр}}$ волн в точках А и В. Для большей наглядности разложение векторов на компоненты показано в картинной плоскости, нормальной к направлению распространения волн. Каждый из указанных векторов можно разложить на взаимно ортогональные компоненты, направленные вдоль осей x и y . При падении на ТР компонента $E_y^{\text{пад}}$ отражается от проводников поляризационной решетки, а компонента $E_x^{\text{пад}}$ дополнительно дважды проходит расстояние h — до плоского отражателя и обратно. В результате между компонентами отраженной волны $E_x^{\text{отр}}$ и $E_y^{\text{отр}}$ возникает дополнительный сдвиг фазы 180° . Это приводит к повороту в пространстве результирующего вектора $E^{\text{отр}}$. Таким образом, плоскость поляризации отраженной волны оказывается ортогональной плоскости падающей волны.

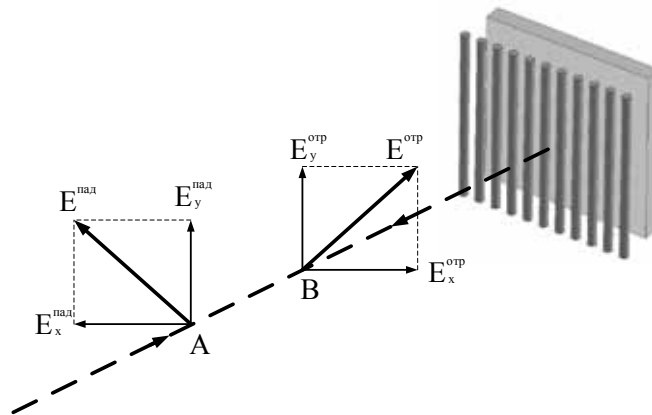


Рис. 2. Принцип работы ТР

Источник: разработка автора.

В настоящее время ТР целесообразно строить на основе композитных технологий. Пример многослойного ТР представлен на рис. 3. В качестве поляризационной решетки 4 удобно использовать стекловолоконные ткани типа СТП, получаемые полотняным переплетением из стеклянных нитей в комбинации с проволокой, расположенной в ткани с определенным шагом. Плоский отражающий рефлектор 2 формируется из графитированных вискозных углеродных тканей, обладающих хорошими экранирующими свойствами. Промежуточный слой 3 нормированной толщины обычно выполняется из плотных пенопластов, обладающих диэлектрической проницаемостью, близкой к единице, и вносящих малое затухание энергии проходящих через него волн. Внешние слои 1 и 5 из стеклоткани обеспечивают требуемую механическую прочность и форму поверхности ТР. Верхний слой 5 можно изготавливать из кремнеземных тканей в целях снижения потерь энергии падающей и отраженной волн. На качество ТР описанного типа оказывают влияние следующие параметры конструкции:

- диэлектрические потери в диэлектрике материала и проводимость экранирующей поверхности;
- расстояние между проводниками поляризационной решетки и проводящей поверхностью;
- точность ориентации системы проводников относительно плоскости поляризации волны.

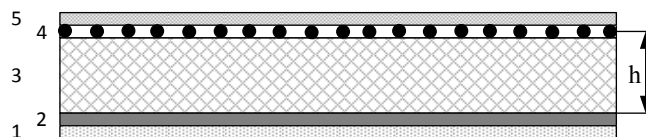


Рис. 3. Структура ТР: 1, 5 — защитный слой; 2 — проводящий слой; 3 — промежуточный слой; 4 — решетчатый слой

Источник: разработка автора.

Из принципа работы ТР следует, что он обладает резонансными свойствами. Ортогональность плоскостей поляризации падающей и отраженной волн с необходимой для практических применений точностью сохраняется

в определенной полосе. Центральная частота диапазона определяется расстоянием между поляризационной решеткой и плоским рефлектором h , а также диэлектрическими параметрами пространства между ними в соответствии с выражением:

$$\frac{2\pi}{\lambda_d} h = \frac{2\pi\sqrt{\epsilon_d}}{\lambda} h = \pi, \quad (6)$$

где ϵ_d и λ_d — диэлектрическая проницаемость материала промежуточного слоя 3 и длина волны в нем.

В [4] проводится оптимизация конструкции ТР. Однако из-за разброса параметров слоев 2, 3 и 4 необходима точная подстройка ТР по частоте, которая осуществляется подбором расстояния между поляризационной решеткой и проводящим слоем по результатам измерений.

Измерительная установка и методика измерений. Схема измерительной установки показана на рис. 4. В ее состав входят стол 1 с поворотной платформой 2, две антенны 3, 4, радиопоглощающий экран с окном 5, векторный анализатор цепей. Измерения рекомендуется проводить в безэховой камере.

В качестве антенн используются рупорные антенны с линейной поляризацией. Одна из них должна иметь возможность поворота вокруг направления главного максимума диаграммы направленности на 90° для приема волн кроссовой поляризации. Обе антенны направляют на центр измеряемого образца ТР.

Практически невозможно добиться идентичности сечений диаграммы направленности рупорной антенн в главных плоскостях из-за различий амплитудно-фазовых распределений в них. На рис. 4 линии постоянного уровня диаграмм направленности двух антенн с взаимно ортогональной поляризацией показаны в виде эллипсов. Для обеспечения одинаковых условий взаимодействия полей антенн с образцом ТР при изменении поляризации одной из антенн ограничивается площадь измеряемого объекта с помощью радиопоглощающего экрана с окном квадратной или круглой формы.

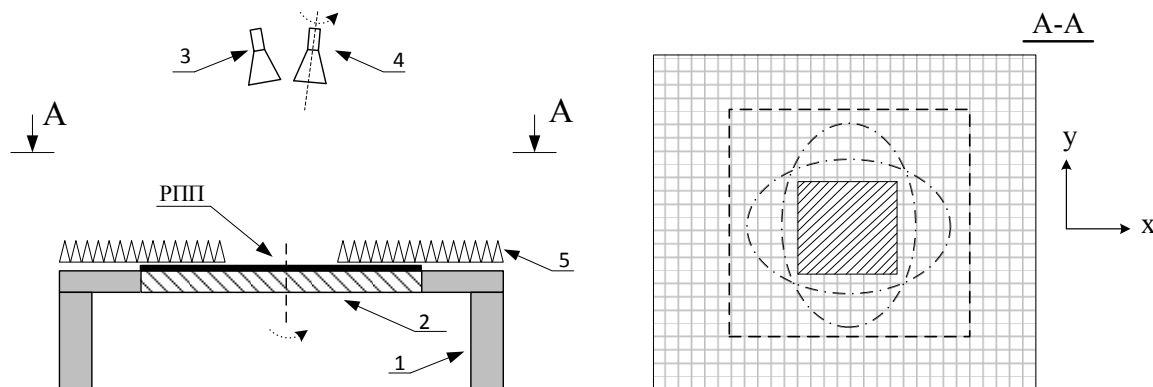


Рис. 4. Измерительная установка

Источник: разработка автора.

Поворотная платформа обеспечивает точную установку проводников поляризационной решетки ТР под углом 45° к плоскости поляризации антенн.

Порядок работы при измерении параметров ТР.

1. Векторный анализатор цепей включить в режим измерения S_{21} .

2. Установить измеряемый образец ТР на поворотную платформу обратной стороной с проводящим слоем.

Совместить плоскости поляризации обеих антенн и добиться максимальных значений сигнала. Сохранить данные измерений в виде отсчетов сигнала $U_i^{xx} = qr_i^{xx}$ (i — номер отсчета, q — коэффициент пропорциональности) в заданной полосе частот. Они пропорциональны коэффициенту отражения с согласованной поляризацией r_{xx} или r_{yy} . По нему в дальнейшем производится калибровка измеренных данных.

3. Установить измеряемый образец на поворотную платформу рабочей стороной с поляризационной решеткой. Поменять плоскость поляризации одной из антенн на ортогональную, не меняя направление максимума диаграммы направленности. Вращая поворотный стол с образцом ТР, добиться максимальных значений сигнала на векторном анализаторе цепей, при этом угол между проводниками поляризационной решетки и плоскостью поляризации антенн α будет близок к 45° . Сохранить данные измерений в виде отсчетов $U_i^{xy} = qr_i^{xy}$ в заданной полосе частот. Они пропорциональны кроссовому коэффициенту отражения r_{xy} или r_{yx} .

4. Рассчитать потери, вносимые ТР, относительно идеальной проводящей поверхности как разницу:

$$K_i = U_i^{xx} - U_i^{xy} = q(r_i^{xx} - r_i^{xy}). \quad (7)$$

Для удобства работы целесообразно использовать сглаживание данных. Поскольку кривые относительно пологие, достаточно сглаживания степенным полиномом IV–VI степеней.

Зависимость затухания от частоты позволяет оценить не только частотные свойства ТР, но и абсолютные потери энергии электромагнитной волны при отражении от него, а также настройку по частоте.

5. Установить угол $\alpha = 90n$ (где n — целое число) путем вращения платформы с ТР. Добиться минимальных показаний прибора. Крестовый коэффициент отражения r_{xy} принимает минимальные значения при $\alpha = 0^\circ$. Сохранить данные измерений в виде отсчетов $\hat{U}^{xy} = q\hat{r}_i^{xy}$ в заданной полосе частот. Они пропорциональны крестовому коэффициенту отражения \hat{r}_{xy} или \hat{r}_{yx} . Аналогично (7) можно рассчитать подавление энергии падающей волны на основной поляризации:

$$\hat{K}_i = U_i^{xx} - \hat{U}_i^{xy} = q(r_i^{xx} - \hat{r}_i^{xy}). \quad (8)$$

Зависимость $r_{xy}(\alpha)$ имеет ярко выраженный резонансный характер, что позволяет с большой точностью контролировать угол укладки проводников поляризационной решетки.

В качестве примера на рис. 5, 6 представлены результаты измерений потерь K_i и \hat{K}_i ТР в X-диапазоне волн. Как видно, в 30 % полосе частот вносимые потери энергии волны крестовой поляризации составляют не более 0,7 дБ, а подавление падающей волны на основной поляризации — не менее 28,0 дБ. На графиках пунктирными линиями изображены измеренные данные, сплошными — сглаженные зависимости.

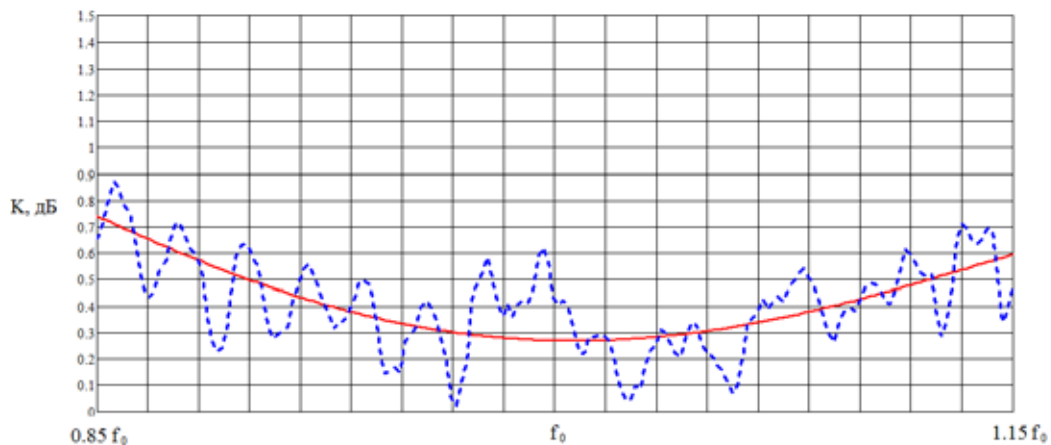


Рис. 5. Потери энергии отраженной волны на крестовой поляризации

Источник: разработка автора.

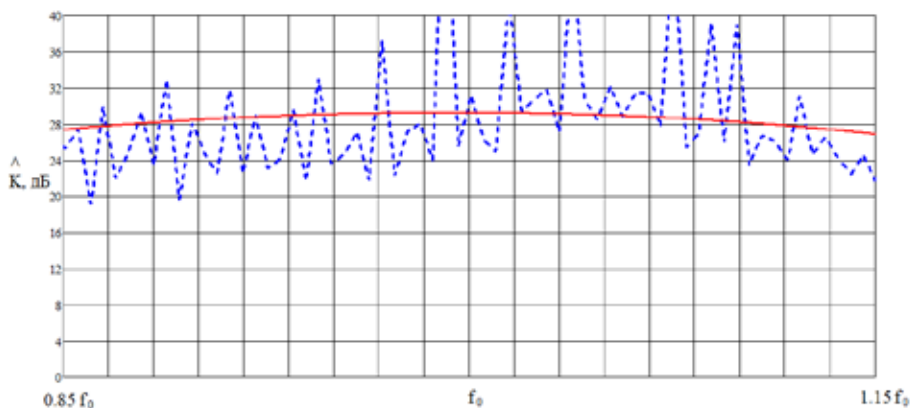


Рис. 6. Подавление энергии падающей волны на основной поляризации

Источник: разработка автора.

Заключение. Описан вариант конструкции ТР с использованием композитных технологий. Представленная измерительная установка и разработанная методика измерений обеспечивают проведение оценки качества изготовления ТР по нескольким параметрам: потери энергии отраженной волны на кроссовой поляризации, подавление энергии падающей волны на основной поляризации, диапазон рабочих частот и угол расположения проводников поляризационной решетки.

Используемые источники информации:

1. Фрадин, А. З. Антенны сверхвысоких частот / А. З. Фрадин. — М.: Советское радио, 1957. — 647 с.
2. Paul, P. O. Rotation of plane of polarization of a beam of microwaves by corrugated reflection/ surfaces/ P. O. Paul, K. G. Nair // *Electronic letters*. — Vol. 18. — No.8. — 1982. — Pp. 338–339.
3. Cervený, M. Reflective switchable polarization rotator based on metasurface with PIN diodes / M. Cervený, K. L. Ford, A. Tennant // *Journal of latex class files*. — Vol. 14. — No. 8. — 2015. — Pp. 1–10.
4. Hwang, K. C. Optimisation of broadband twist reflector for Ku-band application / K. C. Hwang // *Electronic letters*. — Vol. 44. — No. 3. — 2008. — Pp. 210–211.

УДК 621.793.79

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ТРИБОСОПРЯЖЕНИЙ К АБРАЗИВНО-МЕХАНИЧЕСКОМУ ИЗНОСУ

THE EFFECT OF ULTRASONIC ACTION ON THE STABILITY OF TRIBO-STRESSES TO ABRASIVE-MECHANICAL WEAR

Н. М. Чигринова,

профессор кафедры факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства Белорусского национального технического университета, д-р техн. наук, доцент,
г. Минск, Республика Беларусь

С. И. Ловыгин,

старший научный сотрудник ОХП Институт сварки и защитных покрытий,
г. Минск, Республика Беларусь

N. Chigrinova,

Professor of the Department of Marketing, Management, Entrepreneurship Faculty of the Belarusian National Technical University, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Minsk, Republic of Belarus

S. Lovygin,

Senior Researcher of the OHP Institute of Welding and Protective Coatings,
Minsk, Republic of Belarus

Дата поступления в редакцию — 04.12.2023.

В статье приведены результаты исследования комплексного влияния параметров интегральной обработки, включающей электроискровое легирование материала с последующим ультразвуковым воздействием на поверхность сформированного при этом покрытия, а также состава данного покрытия, на трибологические свойства композиции. Показано, что преимущественное влияние на показатели износостойкости и коэффициент трения обработанного указанным методом материала оказывает ультразвуковая активация его поверхности.

The article presents the results of a study of the complex effect of the parameters of integrated processing, including electro-spray alloying of the material with subsequent ultrasonic exposure, on the surface of the coating formed in this case, as well as the composition of this coating on the tribological properties of the composition. It is shown that ultrasonic activation of its surface has a predominant effect on the wear resistance and the coefficient of friction of the material treated by this method.

Ключевые слова: электроискровое легирование, ультразвуковая активация, трение, скорость изнашивания, топография поверхностей.

Key words: electric spark alloying, ultrasonic activation, friction, wear rate, surface topography.

Введение. В современном машиностроении множество узлов и механизмов эксплуатируется в условиях трения при граничной смазке или в отсутствие смазочного материала при повышенных контактных нагрузках и температурах. Такие условия создаются в нагруженных трибосопряжениях со средней скоростью относительного перемещения поверхностей трения, при этом разрушение рабочих поверхностей происходит в основном за счет их микроконтактного схватывания с последующим отрывом частиц в точках контакта.

Существует ряд приемов улучшения трибологических свойств материалов: это и доводочные операции, и обработка специальными пастами, и формирование функциональных покрытий, обладающих, благодаря прежде всего их составу, способностью снижать коэффициент трения на обработанной поверхности.

Одним из таких приемов является обработка поверхности трения с помощью интегральной технологии электроискрового легирования с дополнительным ультразвуковым воздействием (ЭИЛ с УЗВ) с созданием функциональных покрытий, обладающих повышенным сопротивлением износу. Эта малоэнергоёмкая и весьма эффективная технология позволяет не только формировать на металлических поверхностях покрытия с требуемым составом, чистотой и равномерным рельефом поверхности, но и снижать уровень остаточных напряжений в материале, что позитивно сказывается на уровне его износостойкости [1, 2].

В статье рассмотрены некоторые аспекты влияния ультразвуковой обработки на трибологические характеристики поверхности с износостойкими покрытиями, полученными указанным методом. Проанализированы процессы трения и изнашивания поверхностного слоя покрытий при использовании легирующих анодов из твердых и цветных сплавов, а также с применением известных триботехнических материалов. Для сравнения изучали поведение в условиях трения стального образца без покрытия, а также с композиционными покрытиями, полученными интегральным методом ЭИЛ с УЗВ.



Рис. 1. Машина трения на базе сверлильного станка

Методика эксперимента. Испытания на износ, преобладающим процессом которого является микроконтактное схватывание, обычно осуществляют на машинах с регулируемой подачей смазки в зону трения неподвижных образцов, совершающих относительное перемещение по цилиндрической или плоской поверхности контртел, вращающихся вокруг горизонтальной или вертикальной оси.

В настоящем исследовании испытания на износ образцов с электроискровыми покрытиями на поверхности выполняли на машине трения, созданной на базе сверлильного станка (рис. 1). В рабочем узле установки реализована торцовая схема трения «палец — диск» при контактных давлениях $P = 2,66$ МПа и скорости скольжения $V = 1,20$ м/с.

В качестве контробразца использовали цилиндрический палец из стали 45, подвергнутой поверхностной закалке до твердости 50–54 HRC. Испытуемые образцы — композиция сталь 45 с покрытиями, полученными методом ЭИЛ с УЗВ, различными легирующими анодами. Их комбинированную обработку в целях создания на поверхности износостойкого покрытия проводили электродом из титановольфрамкобальтового сплава T15K6 на серийной установке Alieg-55 с частотой вибровозбудителя 600 Гц, а дополнительное ультразвуковое воздействие на поверхность сформированного ЭИЛ-покрытия в целях выглаживания неровностей его рельефа осуществляли с помощью разработанного и изготовленного ультразвукового преобразователя с частотой вибрации электрода 22 кГц (рис. 2).

Методически испытания проводили посредством одновременной установки в держателе по три контробразца, которые рабочими торцами с заданным усилием прижимали к поверхности стального образца-диска с износостойким покрытием (табл. 1).

Таблица 1

Режимы проведения испытаний

Нагрузка P, МПа	Скорость v, м/с	Температура T, °C	Влажность, %
2,66	1,20	20–25	60
образец — сталь 45 с покрытием HRC 65–68, контробразец — сталь 45 с покрытием HRC 50–54		Смазка: масло индустриальное И-20А ГОСТ 20799-88	

Режимы ЭИЛ с УЗВ выбирали таким образом, чтобы за технологически оправданное время получить покрытия толщиной не менее 250 мкм (рабочеспособная толщина покрытия для работы в условиях трения).

Для определения степени и характера влияния вида электромеханического воздействия и состава формируемого покрытия на изменение трибологических характеристик исследуемых композиций и устойчивость

различных трибосопряжений к абразивно-механическому износу были подготовлены несколько групп образцов композиции «сталь 45 — покрытие» согласно следующему алгоритму:

- образец № 1 — сталь 45 с *основным покрытием*, полученным электродом из Т15К6 типовым методом ЭИЛ;
- образец № 2 — сталь 45 с *основным покрытием*, полученным электродом из ВК8 типовым методом ЭИЛ;
- образец № 3 — сталь 45 с основным покрытием, полученным электродом из Т15К6 интегральным методом ЭИЛ с УЗВ;
- образец № 4 — сталь 45 с основным покрытием, полученным электродом из ВК8 интегральным методом ЭИЛ с УЗВ.

Толщина основного слоя варьировалась от 250 до 270 мкм.

Еще одну группу составили образцы с *композиционными* покрытиями, основной износостойкий слой которых формировали в аналогичных условиях интегральным методом ЭИЛ с УЗВ согласно описанной выше технологии указанными твердосплавными электродами; дополнительный слой, улучшающий трибологические свойства основного, наносили на поверхность основного методом УЗВ:

- образец № 5 — покрытие состава Т15К6 + э/графит;
- образец № 6 — покрытие состава ВК8 + БрАЖ9-3 (CuAl₅Fe₃ относится к безоловянистым алюминиевым бронзам, ГОСТ 18175-78).

На первом этапе контролировали качество полученных композиций «сталь — покрытие» посредством изучения топографии их поверхности, анализируемой оптическим методом с применением стереоскопического микроскопа Technival фирмы Carl Zeiss Iena и в световом микроскопе Mef-3 фирмы Reichert-Jung и исследовали в режиме отраженных электронов при ускоряющем напряжении 20 кВ и увеличении от 1000 до 10 000 крат.

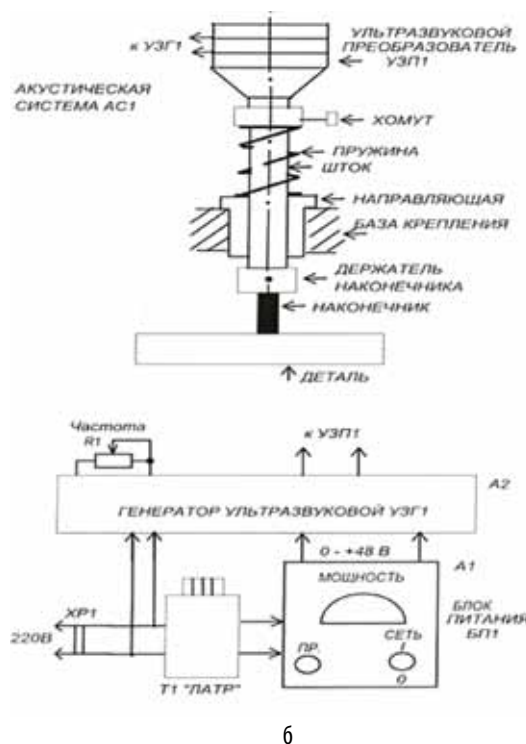
Определение толщины полученных покрытий производили с помощью многофункционального прибора измерения геометрических параметров «Константа К-5» (ТУ 74.06.400.000.00). Оценку профиля поверхности выполняли по ряду амплитудных и шаговых параметров профиля шероховатости, применяя контактный метод измерения с помощью чувствительного датчика, оборудованного алмазной иглой с ощупывающей головкой (щупом). Алмазную иглу прижимали и перемещали в горизонтальном направлении параллельно исследуемой поверхности.

Выбор в качестве одного из значимых для оценки трибологических свойств поверхности параметра шероховатости объясняется тем, что различные характеристики данного параметра определяют многие функциональные свойства поверхности [3]: износостойкость, контактную прочность, удержание смазки, адгезию, качество сопряжения (посадки), светоотражательную способность, теплопередачу и т. д. Многообразие параметров шероховатости [3–5] отражает особенности контролируемой поверхности, выраженные также и численными показателями. Сравнительная оценка этих параметров может дать не только представление о процессе массопереноса при ЭИЛ и условиях формирования рельефа поверхности, но и позволит прогнозировать ее рабочие свойства в различных условиях эксплуатации.

Износ определяли гравиметрическим методом с использованием весов аналитических марки АДВ-200 с погрешностью $\pm 2 \times 10^{-4}$ г. В процессе испытаний с помощью системы сбора и обработки данных на ПЭВМ с установленной многофункциональной аналого-цифровой платой Lab PC+ (National Instruments Corporation) регистрировали момент трения. Полученные данные обрабатывали программой, позволяющей производить оценку, статистическую обработку, расчет и графическую визуализацию данных. В результате по полученным профилограммам и расчетным данным оценивали величину износа и коэффициенты трения на поверхности изучаемых образцов



а



б

Рис. 2. Установка Alier-55 (а) и схема ультразвукового преобразователя (б)

Основная часть. В начальной стадии исследования были проведены эксперименты по определению роли каждого из участвующих в процессе создания композиционного покрытия факторов — режимов обработки, состава легирующего анода, схемы обработки.

На первом этапе изучали *влияние интенсивности режимов обработки* на динамику массопереноса материалов выбранных анодов на стальную основу. Для этого основной слой покрытия, независимо от состава легирующего анода, формировали в аналогичных условиях в одном и том же диапазоне электрических режимов ЭИЛ.

В табл. 2 приведены данные по массопереносу материала легирующего анода составов Т15К6 и ВК8 на стальную основу в процессе ЭИЛ на серийной установке «Элитрон-22».

Таблица 2

Скорость массопереноса изучаемых электродных материалов при ЭИЛ стальной основы

Материал легирующего электрода	Электрические параметры процесса ЭИЛ (рабочий ток — рабочее напряжение)				
	3,5 А — 96 В	2,4 А — 67 В	0,6 А — 96 В	0,4 А — 67 В	0,3 А — 45 В
	Скорость массопереноса, г/мин 10^{-3} /мин				
Т15К6	76,0	66,5	68,6	62,0	52,9
ВК8	85,0	81,0	77,0	70,0	64,0

Как видно из табл. 2, основное влияние на динамику массопереноса материалов легирующих анодов, а значит, и на толщину формируемого покрытия, оказывает величина напряжения в процессе ЭИЛ. При обработке стальной основы во всем диапазоне изменяющихся электрических параметров зафиксирован более интенсивный массоперенос материала анода ВК8 по сравнению с анодом Т15К6. Аналогичные тенденции отмечены и при работе на более мощных установках того же производителя, в частности при эксплуатации установки Alier-55.

Согласно данным табл. 2 для получения покрытия большей толщины в течение минимального промежутка времени нужно выполнять обработку в диапазоне максимальных параметров тока и напряжения, так как именно в этом случае скорость массопереноса материала легирующего анода на поверхность катода максимальна. Однако, учитывая назначение покрытия — обеспечение высоких антифрикционных свойств, легирование в данном диапазоне проводить нецелесообразно, так как при этом формируется грубый рельеф поверхности с хаотично расположенными наплавленными каплями материала анода, что характерно при легировании более твердым Т15К6 (рис. 3).

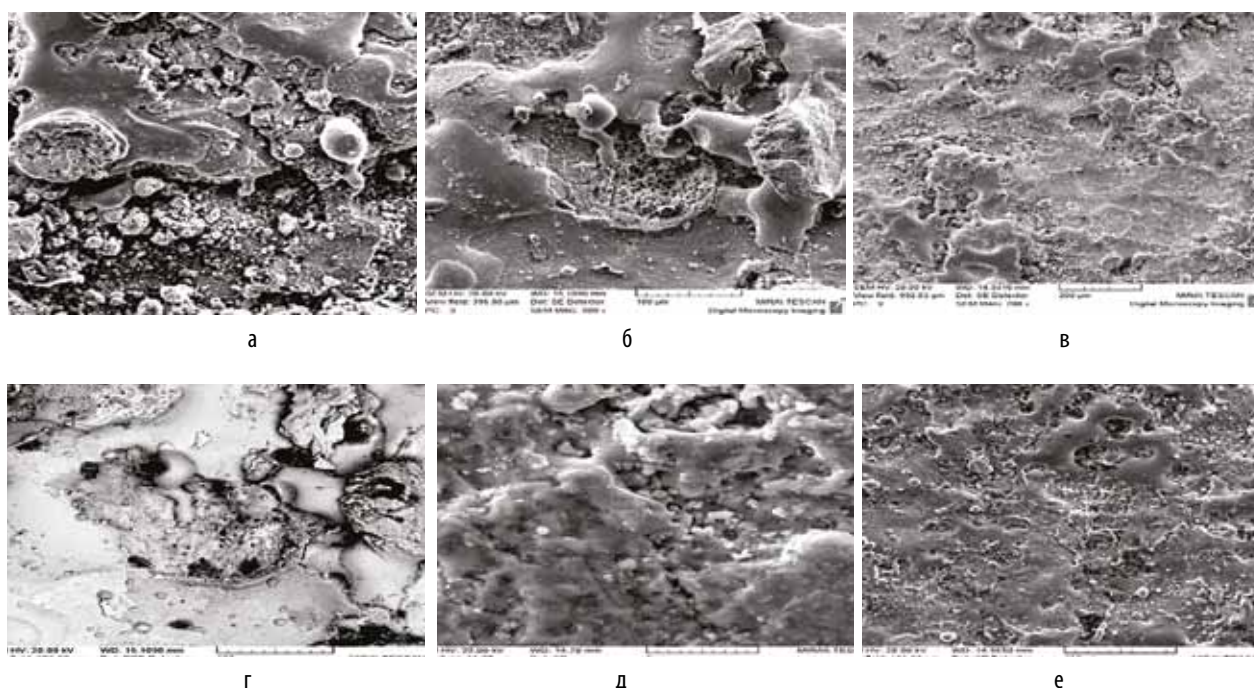
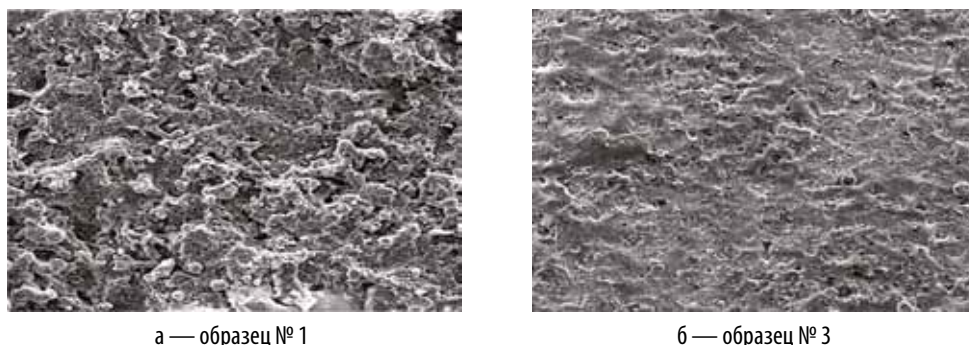


Рис. 3. Топография поверхности, полученной при легировании стальной основы анодами из Т15К6 (а, б, в) и ВК8 (г, д, е) в следующем диапазоне электрических параметров ЭИЛ: а, г — жесткий режим (энергия импульсов 10 Дж, частота их следования 50 Гц); б, д — средний режим (энергия импульсов 4,3 Дж, частота их следования 100 Гц); в, е — мягкий режим (энергия импульсов 1,8 Дж, частота их следования 200 Гц)

На следующем этапе изучали роль *дополнительного ультразвукового воздействия* на параметры основного покрытия. С этой целью проводили ультразвуковую обработку поверхности покрытия, полученного электродом из Т15К6 (образец № 1) аналогичным электродом — образец № 3, и покрытия, полученного электродом из ВК8 (образец № 2) также электродом из ВК8 — образец № 4.

Изучение топографии поверхности полученных согласно предложенному алгоритму образцов указывает на то, что дополнительное УЗВ на материал является эффективным приемом улучшения качественных характеристик покрытий. Рельеф поверхности покрытий после дополнительного УЗВ становится более равномерным и сглаженным, подтверждением чему являются снимки топографии поверхности образцов № 1 и 3, полученных электродом состава Т15К6 согласно разным схемам: образец № 1 — типовым методом ЭИЛ, образец № 3 — комбинированным: ЭИЛ с УЗВ (рис. 4), при этом в наших более ранних исследованиях отмечалось, что уровень остаточных напряжений в структуре таких покрытий заметно ниже [1, 7].



а — образец № 1

б — образец № 3

Рис. 4. Топография поверхностей композиций «сталь — покрытие», полученных типовым (а) и комбинированным ЭИЛ с УЗВ (б) методами

Для оценки *совместного и преимущественного влияния энергетического воздействия и различных комбинаций легирующих анодов* на процесс формирования и роста толщины композиционных покрытий производили дополнительную ультразвуковую обработку образца № 3 электрографитовым электродом — образец № 5 и образца № 4 электродом из бронзового сплава состава БрАЖ9-3 — образец № 6. Анализ полученных результатов выполняли посредством замеров средних величин суммарной толщины полученных интегральным методом покрытий (рис. 5).

Изучение полученной диаграммы делает очевидным тот факт, что если применение УЗВ независимо от состава твердосплавного электрода обуславливает уменьшение до 4–6 мкм толщины основного покрытия (сравним образцы № 1 и 3; образцы № 2 и 4), то дополнительное легирование основного покрытия выбранными антифрикционными материалами, чей массоперенос также имеет место в процессе обработки, приводит к ее небольшому (1,5–3,0 мкм) увеличению. Так, интегральная обработка стали 45 твердосплавным анодом Т15К6 и антифрикционным материалом — электрографитом обусловила некоторое (до 1,0–1,5 мкм) возрастание толщины комбинированного слоя (см. образцы № 3 и 5). Комплексная обработка поверхности электродами ВК8 и БрАЖ9-3 (образцы № 4 и 6) привела к росту толщины консолидированного покрытия на 3,0–5,0 мкм, что связано с более высокой эрозионной способностью ВК8 по сравнению с Т15К6 и БрАЖ9-3 по сравнению с электрографитом.

Оценивая рельеф таких покрытий, который в значительной степени ответствен за фрикционные свойства материала, учитывали существующее мнение о том, что шероховатость поверхности, формируемой в процессе ЭИЛ, напрямую зависит от приведенной энергии импульсов: чем больше приведенная энергия, тем шероховатость выше [8]. Однако при данном подходе не принимается во внимание сложность и стохастичность метода электроискрового

Δ ср., мкм

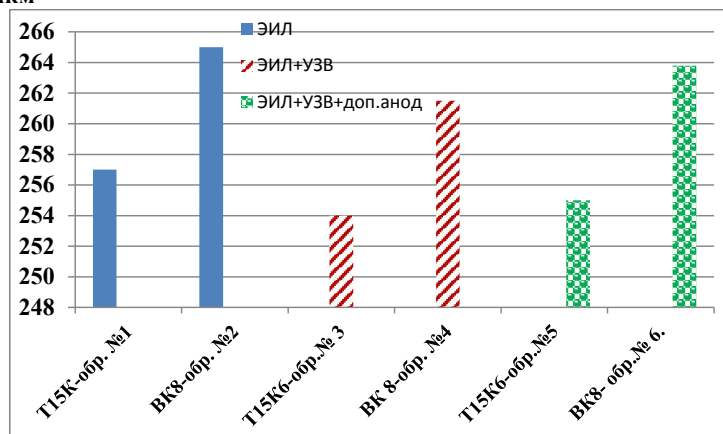


Рис. 5. Толщина покрытий на поверхности исследуемых групп образцов

легирования, определяемого множеством взаимодействующих факторов, и поэтому шероховатость поверхности, образованная электроискровой обработкой, близка к нерегулярной [8]. Так, показатель шероховатости Ra в материалах, прошедших электроискровую обработку, может варьироваться от 3,2 до 30,0 мкм и выше. Такой микрорельеф контактных поверхностей непригоден для многих высокотехнологичных и качественных узлов и механизмов.

В целях улучшения качественных показателей поверхности принято использовать различные доводочные операции, в основе которых заложено удаление части слоя механическим путем. Наиболее распространенными являются методы тонкого шлифования и полировка. Однако уменьшение толщины функциональных слоев, обусловленное указанными видами обработки, ведет к снижению эксплуатационных свойств и накоплению остаточных напряжений в покрытии, и их совокупность с остаточными напряжениями в материале после ЭИЛ приводит к хрупкому разрушению и отслаиванию покрытия.

Применение ультразвуковой обработки является одним из эффективных приемов выглаживания поверхности, обуславливая заметное снижение ее шероховатости и исключая риски указанных выше доводочных операций (рис. 6).

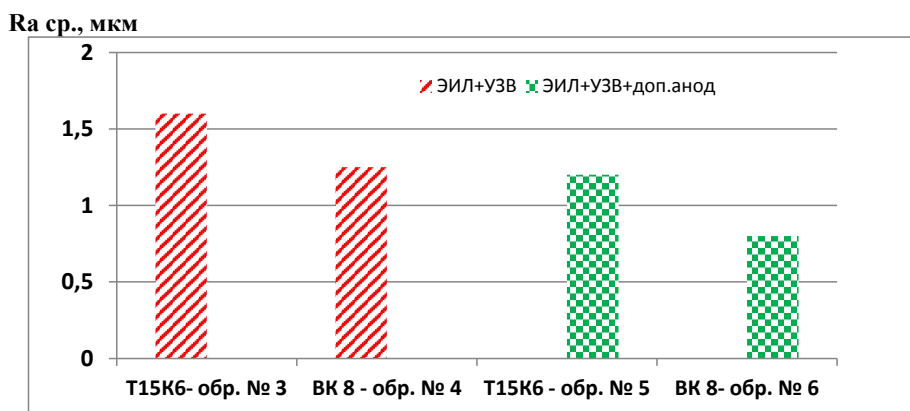


Рис. 6. Шероховатость поверхности композиционных покрытий

На следующем этапе исследований осуществляли оценку трибологических характеристик полученных композиций на примере композиции «сталь 45 — Т15К6». Сравнение производили с эталонным образцом стали 45. На рис. 7 приведена диаграмма скорости износа испытываемых образцов.

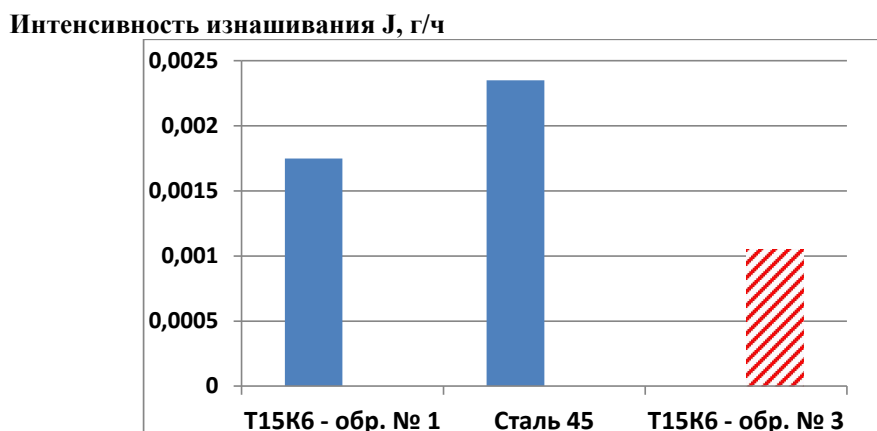


Рис. 7. Интенсивность изнашивания покрытий на образцах I группы: 1 — покрытие Т15К6 без УЗВ; 2 — контрольный образец сталь 45; 3 — покрытие Т15К6 с УЗВ

Данные триботеста подтверждают: ультразвуковой импульс, поглощаемый основой при высокочастотном легировании, повышает износостойкость и уменьшает коэффициент трения упрочненной поверхности: этот эффект наблюдается во всех изученных композициях, полученных с ультразвуковым деформированием поверхности. Объясняется полученный результат воздействием повторяющейся под разными направлениями пластической деформации поверхности при ее контактном нагружении в процессе ультразвукового деформирования,

что создает условия для появления зон «локальной» пластической деформации. Основным механизмом этого процесса включает деформацию, локализованную на полосах сдвига, состоящих из массива дислокаций с высокой плотностью, аннигиляцию и рекомбинацию малоугловых границ зерен, разделяющих отдельные зерна и изменение кристаллографической ориентации одних зерен относительно соседних [5]. В итоге возникают очаги сопротивления молекулярно-механическому изнашиванию за счет микроконтактного схватывания, а также абразивному изнашиванию. Разрушение поверхности трения исследуемого покрытия посредством выкрашивания его твердых включений затрудняется вследствие его более высокой механической прочности в результате УЗВ. Поэтому отрицательное влияние выкрошенных частиц как свободного абразива в трибосопряжении уменьшается. Снижаются степень деформации покрытия и площадь его фактического контакта с контртелом, вероятность микроконтактного схватывания поверхностей трения с разрушением очагов схватывания падает, при этом увеличивается сопротивление молекулярно-механическому изнашиванию как доминирующему процессу в рассматриваемых трибосопряжениях [6].

Сопоставление экспериментальных данных по интенсивности изнашивания для эталонного материала из стали 45 с твердостью 50–54 HRC свидетельствует о том, что износостойкость электроискровых покрытий, сформированных с применением УЗВ, в 2,1 раза превышает этот показатель для эталонного материала, коэффициент трения покрытий — 0,095–0,100, при среднем коэффициенте трения сталь по стали 0,15.

Структурное состояние изучаемых поверхностей трения образцов № 1 и 3 после трибологических испытаний показано на рис. 8.

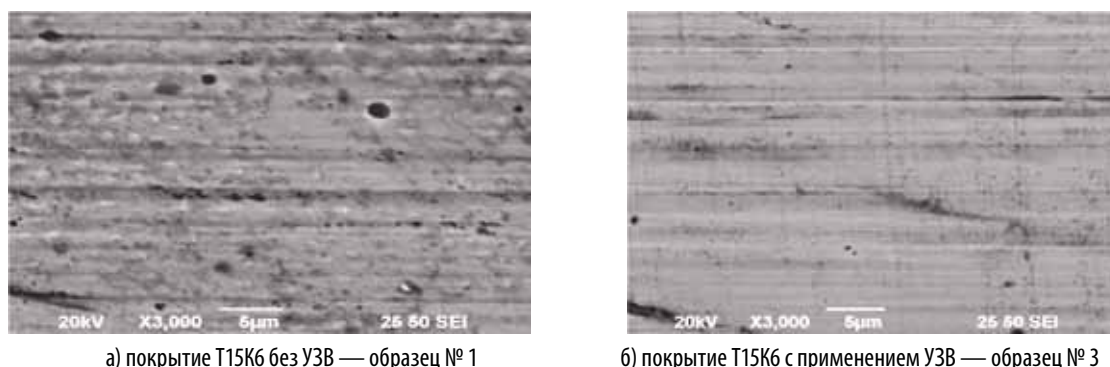


Рис. 8. Поверхности трения образцов I группы

Из рис. 8 видно, что на участке дорожки трения на поверхности образца № 1, полученного типовым ЭИЛ, присутствует пленка фрикционного переноса, структурированная в направлении скольжения, и островковые области без нее, заметны следы микроконтактного схватывания в виде темных пятен и полос.

На дорожке трения покрытия, полученного с применением дополнительного УЗВ (образец № 3), также наблюдаются зоны с пленкой фрикционного переноса, ориентированного в направлении скольжения, однако следов микроконтактного схватывания и глубинного вырывания не отмечено.

Закрепленный эффект при испытании образца № 3, подвергнутого электромеханическому воздействию большей интенсивности за счет дополнительной ультразвуковой обработки, объясняется тем, что при абразивном контакте выкрашиваемых частиц карбидов титана и вольфрама происходит химическое взаимодействие этих частиц и связующих фаз в тонких поверхностных слоях покрытия. В результате в этих слоях в

зоне трения формируются вторичные пленки фрикционного переноса, содержащие интерметаллиды титана, сложные оксиды и новые карбиды, приводя к повышению микротвердости поверхности и, как следствие, возрастанию сопротивления молекулярно-механическому и абразивному износу. Следует подчеркнуть при этом, что вторичные пленки, как правило, способствуют уменьшению коэффициента трения [7]. Наглядное представление о влиянии уровня энергетического воздействия на износостойкость (интенсивность изнашивания) пары трения по результатам испытаний дает рис. 9. Полученные зависимости позволяют сделать вывод, что с увеличением энергии

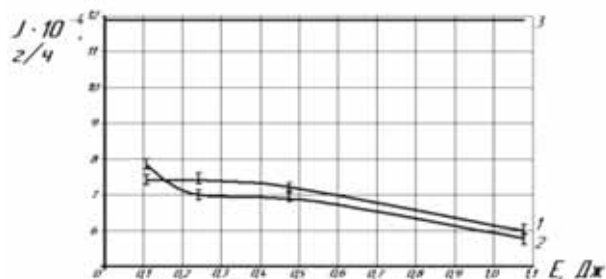




Рис. 9. Зависимость скорости изнашивания образцов от энергии импульса: 1 — ЭИЛ, 2 — ЭИЛ с УЗВ

импульса при электроискровой обработке стальных образцов электродом Т15К6 интенсивность изнашивания контробразца снижается в 1,2–1,3 раза.

Данные трибоиспытаний образцов с *комбинированными покрытиями* и топография их поверхности приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты трибологических испытаний образцов с комбинированными покрытиями (II группа)

Металл — основа покрытия	Метод получения покрытия	Коэффициент трения $k_{тр.}$	Износ диска $мм \cdot 10^{-8}$	Износ контртела, мм		
Образец № 5 Сталь 45 Т15К6 + электрографит	ЭИЛ	0,032	0,37182	1,39×1,37		
	ЭИЛ с УЗВ	0,005	0,10620	0,80×0,85		
Образец № 6 Сталь 45 БрАЖ9-3	ЭИЛ	0,031	0,44929	1,29×1,38		
	ЭИЛ с УЗВ	0,006	0,11171	1,00×1,01		
Основа покрытия		Топография поверхности до и после трибологических испытаний				
Свойства		до	после			
Образец № 4 Т15К6 + электрографит						
Δ, мкм					Ra, мкм	
до	после				до	после
255	255 ^{-0.50}	1,2	1,4			
Образец № 5 ВК8 + БрАЖ9-3						
Δ, мкм					Ra, мкм	
до	после				до	после
264	264 ^{-0.35}	0,8	1,1			

Данные этого триботеста подтверждают: чем более интенсивный энергетический импульс поглощается основой при комбинированном ЭИЛ с УЗВ в процессе формирования покрытия, тем выше износостойкость и ниже коэффициент трения упрочненной поверхности. Эта тенденция прослеживается при сравнении данных триботестов обеих групп образцов. Основной механизм этого явления включает деформацию, локализованную на полосах сдвига, состоящих из массива дислокаций с высокой плотностью, аннигиляцию и рекомбинацию малоугловых границ зерен, разделяющих отдельные зерна и изменение кристаллографической ориентации одних зерен относительно соседних. Такие слои обладают уникальными механическими свойствами, в частности высокой износостойкостью и сниженным коэффициентом трения, определяющими работоспособность упрочненной поверхности в условиях интенсивного абразивно-механического износа.

Заключение. В процессе проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. При оценке влияния энергетического воздействия и различных комбинаций легирующих анодов на процесс формирования и роста толщины композиционных покрытий установлено, что динамика массопереноса материалов легирующих анодов, определяющего толщину покрытия и рельеф его поверхности, преимущественно зависит от вида и интенсивности энергосилового воздействия на поверхность катода.

2. Применение ультразвуковой обработки (УЗО) полученного в процессе ЭИЛ покрытия является эффективным приемом улучшения качественных характеристик его поверхности с сохранением требуемой толщины и снижения уровня остаточных напряжений в структуре. УЗО обеспечивает выглаживание и повышение равномерности рельефа, обуславливая заметное снижение его шероховатости и исключая риски стандартных доводочных операций.

3. При фрикционном взаимодействии стальных образцов с покрытиями, полученными методом ЭИЛ, с контробразцами из стали 45 на поверхности трения формируется тонкая пленка фрикционного переноса, приводящая к изменению топографии поверхностей с увеличением высоты микронеровностей и структурированием пленки переноса в направлении скольжения. В результате дополнительной ультразвуковой обработки поверхности трения формируются вторичные пленки фрикционного переноса, содержащие интерметаллиды включения, сложные оксиды и новые карбиды, приводя к повышению микротвердости поверхности и, как следствие, возрастанию сопротивления молекулярно-механическому и абразивному износу. Этот эффект наблюдается во всех изученных композициях, полученных с ультразвуковым деформированием поверхности.

Используемые источники информации:

1. Чигринова, Н. М. Интенсификация процессов микроплазменного упрочнения и восстановления металлических изделий повышенной точности электромеханическим воздействием: дис. ... д-ра.техн. наук: 05.02.07 [текст] / Н. М. Чигринова. — Минск, 2010. — 371 с.
2. Кортаев, Д. Н. Субструктурное поверхностное упрочнение деталей трибосистем методом электроискрового легирования [текст] / Д. Н. Кортаев, Е. В. Иванова // Перспективные материалы. — 2011. — № 2. — С. 98–102.
3. Surface Texture, Surface Roughness, Waviness and Lay. ASME B46.1-2002-IDT.
4. Табенкин, А. Н. Шероховатость, волнистость, профиль. Международный опыт / А. Н. Табенкин, С. Б. Тарасов, С. Н. Степанов / под ред. канд.техн. наук Н. А. Табачниковой. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. — 136 с.
5. Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters: DIN EN ISO 4287:1998.
6. Марков, А. И. Ультразвуковая обработка материалов / А. И. Марков. — М.: Машиностроение, 1980. — 237 с.
7. Чигринова, Н. М. Способ электроискровой обработки с виброударным упрочнением металлической поверхности с задаваемыми амплитудой и частотой // Патент № 8228 от 5.02.2012.
8. Бурумкулов, Ф. Х. Электроискровые технологии восстановления и упрочнения деталей машин и инструментов (теория и практика) / Ф. Х. Бурумкулов, П. П. Лезин, П. В. Сенин, В. И. Иванов, С. А. Величко, П. А. Ионов. — Саранск: МГУ им. Н. П. Огарева, 2003. — 504 с.

ГУ «БелИСА» при участии ГКНТ в рамках XXIX Международного форума по информационно-коммуникационным технологиям «ТИБО-2023» организовало проведение Республиканского конкурса стартап-проектов «Belarus ICT Startup Award 2023».

Целью конкурса являлось создание условий для реализации инновационного предпринимательства и внедрения высокотехнологичных достижений в сферу экономики, содействие использованию цифровых технологий и ресурсов в реальном секторе экономики в качестве эффективного инструмента социально-экономического и инновационного развития Республики Беларусь.

Участники конкурса получили уникальную возможность представить свой инновационный проект или разработку экспертам, менторам, потенциальным инвесторам, бизнес-партнерам и пользователям.

В конкурсе приняли участие стартап- и инновационные проекты с перспективой дальнейшего масштабирования в соответствии с тематиками XXIX Международного форума по информационно-коммуникационным технологиям «ТИБО-2023».

Конкурс проводился по номинациям «Лучший инновационный проект» и «Лучший молодежный инновационный проект». В номинации «Лучший молодежный инновационный проект» принимали участие физические лица, возраст которых не превышал 35 лет.

Организаторы конкурса получили 72 заявки на участие от студентов, аспирантов, молодых ученых, преподавателей и даже школьников со всей страны. На первое место в номинации «Лучший инновационный проект» претендовали 33 разработчика, в номинации «Лучший молодежный стартап-проект» — 39 разработчиков. По итогам оценки экспертами из всех проектов были выделены по 10 лучших работ в каждой номинации, авторы которых презентовали жюри свои проекты в ходе очного открытого финала конкурса.

Каждая заявка была изучена опытными экспертами. В этом году ими стали директор ГУ «БелИСА» Н. Ф. Павлова, начальник информационно-аналитического отдела ГКНТ Л. Е. Мельников, заместитель директора ЗАО «Техника и коммуникации» С. В. Енин, директор Белорусского инновационного фонда Д. Л. Коржицкий, заведующий кафедрой информатики и компьютерных систем факультета радиопизики и компьютерных технологий БГУ И. П. Стецко, менеджер по работе с инвесторами в сфере НИОКР и субъектами инновационной деятельности ГУ «Администрация Китайско-Белорусского промышленного парка «Великий камень» Т. Л. Рудницкая, менеджер управления развития экосистемы ОАО «Белагропромбанк» Е. П. Колосова, начальник управления внутренней политики Белорусского института стратегических исследований Е. О. Петрашкевич, заведующий Центром информационных и социальных технологий Центрального комитета ОО «БРСМ» Е. А. Лакисова и председатель Ассоциации трекеров и бизнес-консультантов Ю. И. Башко.

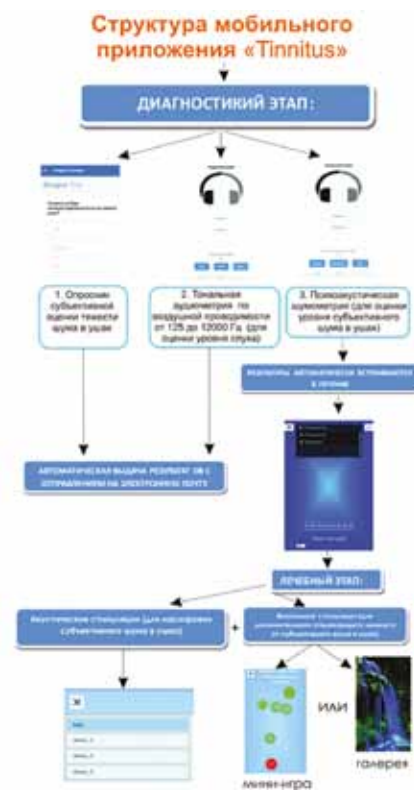
В номинации «Лучший инновационный проект» определены следующие победители.

Первое место: Ю. М. Бондарчук (УО «Гродненский государственный медицинский университет»), проект «Мобильное приложение Tinnitus».

За последние десятилетия увеличилось количество людей, страдающих от тиннитуса — постоянного шума в ушах. Согласно медицинским исследованиям, постоянный шум в голове может быть также симптомом серьезных заболеваний. Он ухудшает качество жизни, становится благоприятным фоном для развития неврозов и психосоматических заболеваний, может привести к попытке суицида. Используемые в настоящее время методы — дорогие вкладыши, медикаментозные курсы, физиотерапия, иглоукалывание и др. — «пробуют» лечить тиннитус без особого положительного эффекта.

Разработанное мобильное приложение Tinnitus многофункционально и направлено на индивидуальную диагностику и лечение субъективного шума в ушах у пациентов. Одновременное применение комплекса акустических и визуальных стимуляций подавляет или уменьшает выраженность шума в ушах. В результате улучшается качество жизни пациентов с тиннитусом, а также выявляется снижение слуха на раннем этапе у пациентов в любой возрастной категории.

Область применения: медицина (оториноларингология, аудиология, сурдология, неврология, терапия, психиатрия и т. д.), практическое здравоохранение (в амбулаторных и стационарных условиях), частные медицинские центры, а также самостоятельное использование пациентами.



В условиях отсутствия конкурентов в Республике Беларусь и России мобильное приложение Tinnitus имеет ряд существенных технических преимуществ: доступность, удобство в использовании, безопасность, индивидуальный комплексный подход.

Второе место: Д. Н. Маркин (ООО «Полимедтех»), проект «Материал для регенерации костной и мягкой ткани».

Производство регенерирующего материала является новым и перспективным направлением для Республики Беларусь, поскольку сегодня на рынке используются только европейские материалы. В этой связи производство отечественного продукта позволит обеспечить импортнезависимость Беларуси в данном направлении.

Разработанная субстанция обладает высоким качеством и сравнительно невысокой стоимостью. К достоинствам полученного материала для регенерации костной ткани можно отнести химическую индифферентность к организму человека, иммунологическую и структурную совместимость с костной тканью, повышение скорости регенерации костной ткани, удобную форму выпуска и широкую линейку размеров.

Организация производства биосовместимого материала животного происхождения (ксенографт) позволит решить проблемы, связанные с регенерацией и восполнением костной ткани в стоматологии, челюстно-лицевой хирургии, травматологии и ортопедии, нейрохирургии, оториноларингологии и онкологии.

Третье место: Г. С. Римский (НПЦ НАН Беларуси по материаловедению), проект «Магнитомягкие композиты на основе порошков железа как высокоэффективная замена электротехнической стали».

Традиционные материалы (электротехническая сталь, сплавы никель — железо, сендаст и др.) и изделия на их основе к настоящему времени практически достигли предела своих физико-механических и эксплуатационных свойств. Основную долю производства магнитомягких материалов составляют электротехнические стали различных типов (до 90 %). Параметры листовой электротехнической стали в основном удовлетворяют требованиям к магнитомягким материалам для изготовления новых электротехнических устройств, но при этом у них очень высокие электромагнитные потери. Кроме того, при изготовлении магнитных компонентов изделий из листовых электротехнических сталей остается много отходов.

Для разработки и создания нового поколения высокоэффективных электротехнических изделий использован совершенно новый класс магнитомягких материалов с улучшенными характеристиками. Это магнитомягкие композиционные материалы на основе порошков железа, частицы которых покрыты тонким слоем с электрической изоляцией. Их применение позволяет минимизировать материальные потери и обеспечить достижение уникальных технических решений при проектировании и создании технических устройств. Указанные композиционные материалы применяют при создании таких высокоэффективных технических устройств, как электромоторы и генераторы, трансформаторы и фильтры, высокочастотные источники питания, нагревательные элементы и преобразователи энергии.

В номинации «Лучший молодежный стартап проект» места распределились следующим образом.

Первое место: И. И. Гульник (учащийся ГУО «Ёдковская средняя школа»), стартап «Фэнтезийная интерактивная новелла по географии “Хранитель стихий”».

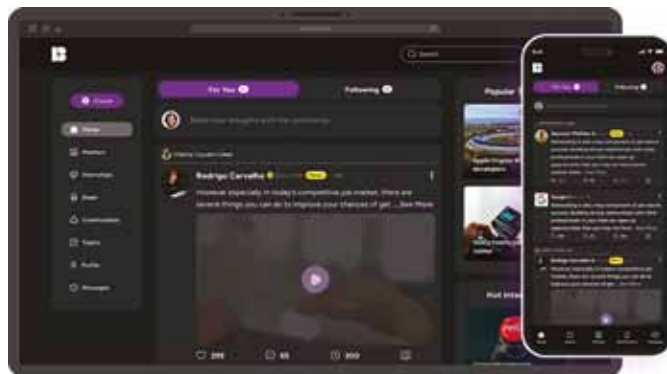
Победитель лично подобрал материал согласно учебной программе по предмету «География» для 6-го класса учреждений общего среднего образования Республики Беларусь. Новелла может быть использована для обобщения и систематизации знаний учащихся о целостности географической оболочки Земли посредством использования интерактивной визуализации учебного материала в познавательно-игровой форме. Проект уже смог зарекомендовать себя как успешный продукт, который применяется не только для систематизации и обобщения материала в 6-м классе, но и адаптирован практически во всех классах как средство закрепления учебного материала. Впервые учебный материал по географии представлен в эпической интерпретации.

Интерактивная новелла представлена в виде 5 локаций-стихий, которые школьнику необходимо пройти за определенное время (7–8 мин). На каждом уровне игроку предлагается ответить на 30 тестовых заданий, кроме которых предусмотрены переходы в разделы «Магические руны» — краткий словарь географических терминов, «Рекорды стихий» — рекорды по темам «Оболочки Земли». После каждой трети пути игрок зарабатывает магические артефакты. В конце прохождения локации игрок получает отметку по десятибалльной шкале оценки результатов.



Второе место: А. А. Штундер, стартап «Vukable — платформа наставничества и обмена знаниями для студентов».

Платформа Vukable помогает решить проблему миллионов студентов и молодых людей, которые сталкиваются со сложностью поиска квалифицированных наставников и профессионалов, готовых делиться своими знаниями и опытом. Платформа на основе установленных контактов помогает молодежи принимать правильные карьерные решения и приобретать навыки и опыт, необходимые для успешной карьеры. Кроме того, на Vukable студенты и начинающие таланты получают возможность стажироваться в глобальных компаниях и получать доступ к тысячам эксклюзивных скидок на продукты и сервисы, предоставляемые компаниями — партнерами платформ.



Конкурентные преимущества платформы:

- система рекомендаций на основе искусственного интеллекта, которая помогает студентам устанавливать новые связи с другими студентами, наставниками и профессионалами;
- система планирования, позволяющая планировать встречи с наставниками;
- программный интерфейс приложения, который позволяет сторонним разработчикам создавать свои собственные продукты и решения на основе платформы;
- наличие инструмента для видеоконференций, для видеовстреч с собеседниками внутри платформы.

Платформа призвана способствовать профессиональному росту, обмену идеями, опытом и ресурсами, создавая цифровую экосистему.

Третье место: Я. Н. Гулевич (ООО «Яновсервисгрупп»), стартап «Якард (Yacard)».

«Якард (Yacard)» — это возможность обмена контактными данными в одно касание через один профиль (одна смарт-карта заменяет и обычные визитки, и иные носители контактной информации), а также возможность обмениваться профилем в режиме реального времени, редактировать информацию в личном кабинете. Одно из главных преимуществ — это отсутствие необходимости в наличии приложения (сохраняется как мобильное приложение PWA (без входа в плеймаркет)). Все данные объединены в единое целое (контакты, социальные сети, сайты, ссылки, e-mail и т. д.). Их можно сохранить на устройство в качестве иконки.

Данная карта будет полезна бизнесменам (быстрый обмен контактами), детям (это личный смарт-паспорт ребенка: можно быстро установить личность ребенка и родителей, если он потерялся), пожилым людям, страдающим от потери памяти (использовать можно в виде браслета или в качестве смарт-карты). Главным преимуществом является локализация в термостойком влагоустойчивом пластике с неограниченным сроком эксплуатации.

Все победители получили дипломы и призы от ГКНТ, а также памятные подарки от Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень».

ОО «БРСМ» решило поддержать разработчиков проектов «Материал для регенерации костной и мягкой ткани» и Delivio, авторам которых Е. А. Лакисова вручила путевки в финал конкурса «100 идей для Беларуси» (2024). Е. П. Колосова от лица ОАО «Белагропромбанк» отметила проект Delivio и вручила памятные подарки его разработчикам. Ю. И. Башко вручила приз от Ассоциации трекеров и бизнес-консультантов авторам проекта VERS.



Материал подготовили

*О. В. Хвостова, заместитель директора по международной научно-инновационной работе ГУ «БелИСА»,
Ю. С. Лободенко, заведующий отделом выставок и научно-технических мероприятий ГУ «БелИСА»*

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, напечатанные в иных изданиях либо направленные в иные издания.

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

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

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

6. Рукописи статей должны включать следующие элементы:

- индекс УДК (<http://udc.biblio.uspu.ru>);
- название статьи **на русском и английском языках**;
- сведения об авторах (для каждого из авторов) **на русском и английском языках**: фамилия, имя, отчество; долж-

ность, ученая степень, ученое звание; название организации, в которой работает (учится), город, страна;

- аннотацию (резюме) (до 250–300 слов, или 1500–1700 печатных знаков) к статье **на русском и английском языках**;
- ключевые слова или словосочетания (до 15) **на русском и английском языках** (ключевые слова или словосочетания отделяются друг от друга запятой);
- полный текст статьи;
- библиографический список литературы (только на языке оригинала).

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

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

9. Основным шрифтом набираются: греческие и русские буквы; математические символы (sin, lg); символы химических элементов (C, Cl, CHCl₃); цифры (римские и арабские); векторы, индексы (верхние и нижние), являющиеся сокращениями слов. Курсивом набираются латинские буквы: переменные, символы физических величин (в том числе и в индексе). Жирным шрифтом набираются векторы (стрелки сверху не ставятся), а также слова и цифры, которые нужно выделить. Формулы с дробями, знаками сумм, интегралов, верхними и нижними индексами набираются в редакторе формул MathType. Отдельно стоящие в тексте буквы (a, b, d, j, l, m, г и др.), знаки и символы (€, ±, ', ^, ¥, °, °, İ 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 рецензию доктора или кандидата наук, заверенную в установленном порядке.

Внутреннее рецензирование осуществляется членами редакционной коллегии соответствующего научного профиля с ученой степенью доктора или кандидата наук, назначаемыми главным редактором.

Основным критерием целесообразности публикации является новизна и информативность статьи. При наличии замечаний со стороны внутреннего рецензента статья возвращается автору на доработку. Исправленная статья повторно направляется на рецензирование. 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. Редакция рецензируемого журнала «Новости науки и технологий» является ответственной за принятие решения о том, какие статьи будут опубликованы в журнале. Решение принимается на основании представляемых на статью рецензий. Редактор может советоваться с другими редакторами для принятия решений.

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

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

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

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

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

**Материалы в редакцию следует направлять
по адресу:**

пр. Победителей, 7, 220004, г. Минск
ГУ «БелИСА»
(журнал «Новости науки и технологий»)
Тел.: (+375 17) 203-41-23, 306-09-46



БЕСПЛАТФОРМЕННАЯ ИНЕРЦИАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА ВЫСОКОГО КЛАССА ТОЧНОСТИ БИНС-5

Предназначена для непрерывного автоматического определения параметров ориентации (истинного курса, углов крена и тангажа) и вычисления навигационных параметров (широты, долготы, высоты, скорости) объекта. В конструкции используются высокоточные волоконно-оптические или лазерные гироскопы, а также высокоточные кремниевые акселерометры. Применяется для оснащения наземных и воздушных транспортных средств.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Среднеквадратическая погрешность (СКП):	
Определения углов ориентации:	
угол курса, град.	0,05–0,20
углы крена и тангажа, не более, град.	0,05
Определения координат:	
комплексирование с СНС, не более, м	10
комплексирование с датчиком скорости, не более, % от пройденного пути	0,25
автономный режим, не более, км за час движения	1,85
Диапазон определения угла курса, град.	± 360
Диапазон определения угла крена, град.	± 180
Диапазон определения угла тангажа, град.	± 90
Максимальное ускорение по продольной оси, не более м/с ²	250
Максимальная угловая скорость, не более град./с	400
Частота выдачи навигационных данных, Гц	200
Время выставки методом гирокомпасирования, мин	–
Рабочий диапазон температур, °С	от –40 до +85
Тип интерфейса	Ethernet, RS232, RS422, CAN
Напряжение питания, В	18–32
Потребляемая мощность, Вт	< 40



Республика Беларусь, 2200114, г. Минск, а/я 260
Тел.: (+375 17) 336-37-02, 336-37-08, факс: (+375 17) 336-37-09,
e-mail: office@okbtsp.com

