

**4** ВНЕШНЯЯ ТОРГОВЛЯ  
И РАЗВИТИЕ  
ЭКОНОМИКИ БЕЛАРУСИ

**36** КОНВЕЙЕР  
«ПОДРЫВНЫХ»  
ИННОВАЦИЙ

**54** ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
ПОНЯТИЯ  
«ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»

**65** ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА  
ИННОВАЦИОННОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ

научно-практический журнал

# Наука и инновации

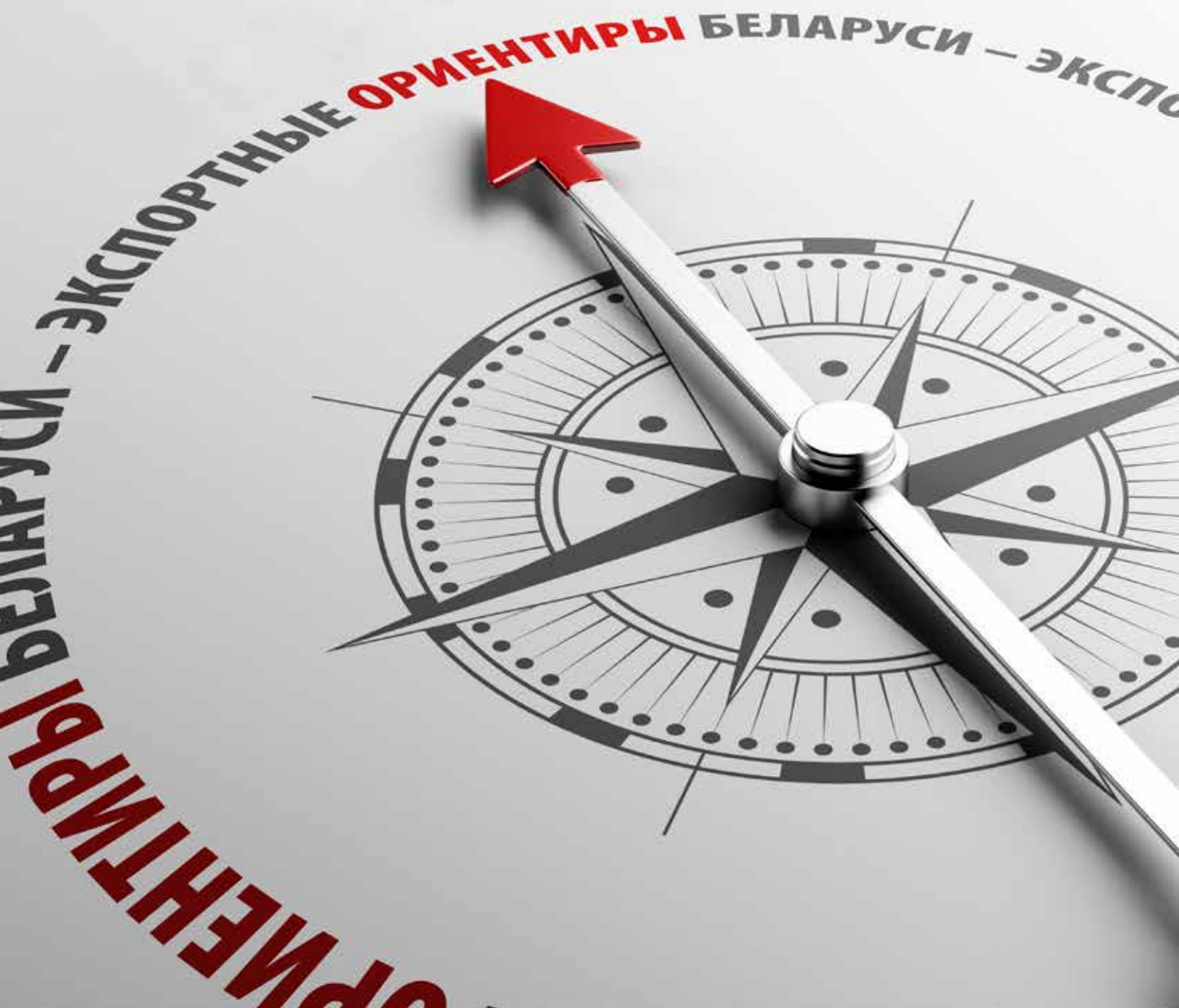
**№1** (191)  
ЯНВАРЬ 2019

[www.innosfera.by](http://www.innosfera.by)

ISSN 1818-9857



9 771 818 985 001 01  
ISSN 2412-9372 (online)



## Пробоподготовка

Приборы и приспособления для посева  
Анаэробостаты, инкубаторы и биореакторы  
Аспираторы, пробоотборники и автоматизированные системы отбора колоний  
Приборы автоматического окрашивания  
Устройства для приготовления сред (средоварки) и разливные модули

## Анализ

Анализаторы биологических посевов  
Анализаторы микробиологические  
Хроматографы  
Спектрометры  
Счётчики колоний и системы идентификации микроорганизмов

## Хранение

Холодильники, морозильники, криоморозильники  
Сушильные, ламинарные и сухожаровые шкафы

## Безопасность

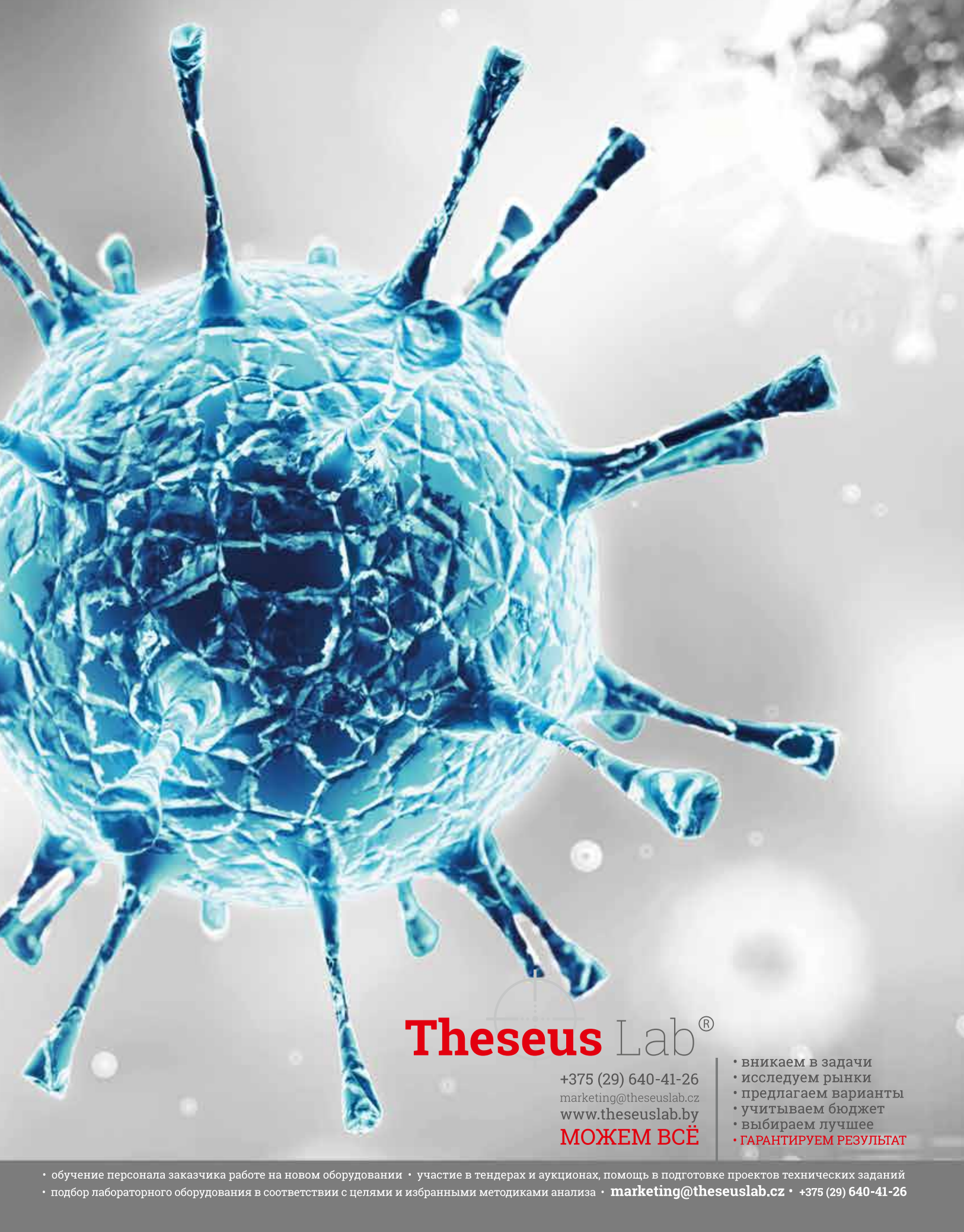
Боксы биологической безопасности  
Моечные машины и дезинфекторы  
Стерилизаторы и бактерицидные облучатели  
Люминометры  
Системы водоочистки

## Вспомогательное оборудование

Весы  
Микроскопы  
Термостаты, автоклавы и водяные бани  
Гомогенизаторы, дилютеры, диспенсеры и дозаторы  
Центрифуги, микро- и ультрацентрифуги  
Насосы вакуумные и перистальтические

# ОБОРУДОВАНИЕ для микробиологических и эпидемиологических лабораторий

УНП 191313995



# Theseus Lab<sup>®</sup>

+375 (29) 640-41-26

[marketing@theseuslab.cz](mailto:marketing@theseuslab.cz)

[www.theseuslab.by](http://www.theseuslab.by)

**МОЖЕМ ВСЁ**

- вникаем в задачи
- исследуем рынки
- предлагаем варианты
- учитываем бюджет
- выбираем лучшее
- **ГАРАНТИРУЕМ РЕЗУЛЬТАТ**

• обучение персонала заказчика работе на новом оборудовании • участие в тендерах и аукционах, помощь в подготовке проектов технических заданий  
• подбор лабораторного оборудования в соответствии с целями и избранными методиками анализа • [marketing@theseuslab.cz](mailto:marketing@theseuslab.cz) • +375 (29) 640-41-26

# Содержание



Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации №388 от 18.05.2009 г.

**Учредитель:**  
Национальная академия наук Беларуси

**Редакционный совет:**

В.Г. Гусаков – <i>председатель совета</i>	Н.П. Крутько
П.А. Витязь – <i>зам. председателя</i>	В.А. Кульчицкий
С.В. Абламейко	М.И. Михадюк
А.А. Бринь	М.В. Мясникович
И.В. Войтов	Д.Л. Пиневиц
И.Д. Волотовский	О.О. Руммо
С.В. Галоненко	Г.Б. Свидерский
А.Е. Дайнеко	Н.С. Сердюченко
М.А. Журавков	Б.М. Хрусталеv
Э.И. Коломиец	И.П. Шейко
Ж.В. Комарова	В.Н. Шимов
	А.Г. Шумилин

**Главный редактор:**  
Жанна Комарова

**Ведущие рубрик:**

Ирина Емельянович  
Светлана Марковка  
Дарья Пронько

**Дизайн и верстка:** Алексей Петров  
на обложке: коллаж Алексея Петрова

**Отдел маркетинга и рекламы:**  
Елена Верниковская

**Адрес редакции:**  
220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129.  
Тел.: (017) 284-14-46  
e-mail: nii2003@mail.ru,  
www.innosfera.by

**Подписные индексы:**  
**007 532 (ведомственная)**  
**007 533 (индивидуальная)**  
Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Усл. печ. л. 9,8.  
Тираж 605 экз. Цена договорная.  
Подписано в печать 22.01.2019.

**Издатель и полиграфическое исполнение:**  
РУП «Издательский дом «Беларуская навука».  
Свид. о гос. рег. №1/18 от 02.08.2013.  
ЛП №02330/455 от 30.12.2013.  
г. Минск, ул. Ф.Скорины, 40.  
Заказ №14

© «Наука и инновации»  
При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна.  
За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.  
Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

ТЕМА НОМЕРА

## ➔ Экспортные ориентиры Беларуси

*Алексей Дайнеко, Дмитрий Береснев*  
Внешняя торговля и развитие экономики Беларуси.....4

*Павел Шведко, Екатерина Тавгень*  
Выход отечественных экспортеров на рынки Финляндии и Швеции.....12

*Татьяна Вертинская*  
Межрегиональные связи Беларуси со странами – членами ЕАЭС.....17

*Джулия Файзуллина*  
Восточноафриканский вектор партнерства.....21

*Жанна Комарова, Ирина Емельянович*  
Особенности коллаборации в науке: экспертное мнение.....26

## ➔ Инновации и инвестиции

*Жанна КОМАРОВА*  
Конвейер «подрывных» инноваций.....36

*Анатолий Борисевич*  
Реинжиниринг бизнес-процессов как инструмент системы управления в банке.....41

*Сергей Щербаков*  
Математическое моделирование и вычислительная механика: потенциал для роста наукоемкой экономики.....45

## ➔ Цифровая трансформация

*Галина Головенчик*  
Теоретические подходы к определению понятия «цифровая экономика».....54

## ➔ Синергия знаний

*Ольга Овечкина*  
Некоторые аспекты развития логистики в интеграционном объединении ЕАЭС.....60

*Александр Брасс*  
Обучение персонала инновационной организации.....65

## ➔ В мире науки

*Тацияна Валодзіна*  
Беларуска-эстонскае супрацоўніцтва фалькларыстаў.....70

*Александр Данилов*  
Учитель с большой буквы... Памяти академика В.С. Стёпина.....74

## ➔ Научные публикации

*Марина Деревянюк, Светлана Рябцева, Михаил Фридман, Иосиф Залуцкий*  
Экспрессия маркеров ММП-9 и ТИМП-1 в раковой ткани толстой кишки.....77

## ➔ «VofS» Конкурс научной фотографии

*Елена Верниковская*  
Увидеть невидимое.....81

*Aliaksei Daineka, Dzmitry Berasneu*

**Foreign trade and economic development in Belarus** ..... 4

The authors give a scientifically based assessment of the dynamics and structure of the foreign trade activity of the Republic of Belarus since 2010; the proposals have also been worked out to improve its efficiency.

*Pavel Shvedko, Katsiaryna Tauhen*

**The domestic exporters entering the Finnish and Swedish markets** ..... 12

The authors analyze the prospects for the development of Belarus' foreign trade relations with the Republic of Finland and the Kingdom of Sweden.

*Tatsiana Viartsinskaya*

**Interregional relations of Belarus with the EEU member countries** ..... 17

The article considers the issues of foreign trade in services, investment and migration relations of the regions of Belarus with the EEU member countries.

*Juliya Faizulina*

**East African Community cooperation** ..... 21

The article describes the state and prospects of foreign trade cooperation between the Republic of Belarus and the countries of the East African Community.

*Zhanna Komarova, Irina Emelianovich*

**Collaboration features in science: Experts' opinion** ..... 26

Heads of domestic scientific and educational institutions talk about the features of world scientific cooperation, the export of scientific products, successes and problems.

*Zhanna Komarova*

**Disruptive innovations company** ..... 36

The article considers the development of the company "ADANI", its successes and plans for the coming years.

*Anatoli Barysevich*

**Business process reengineering as a bank management system tool** ..... 41

The article considers the issues of scientific and practical relevance in development of the methodology for business process reengineering in the banking industry. The insight was made into arrangement and maintenance of operational business in BPS-Sberbank.

*Sergei Sherbakov*

**Mathematical modeling and computing mechanics: the potential for the science-based economy growth** ..... 45

There was given a review of the world research priorities in the field of mathematical and computer modeling, as well as computational mathematics.

*Galina Golovenchik*

**Theoretical approaches to the digital economy definition** ..... 54

The article gives a systematized interpretations of the digital economy concept, revealing the general patterns. The author proposes its own definition of the digital economy and a qualitative characteristic of the digital economy as a combination of features and characteristics.

*Volga Avehkina*

**Some aspects of the logistics development in the context of the EEU countries economic cooperation** ..... 60

The article considers the problems of the Eurasian Economic Union development, shows the level of the economy openness in the integration union.

*Alexander Brass*

**Motivation of innovative activity** ..... 65

The author discusses the problems of the innovation development, being the vital requirement in the Industry 4.0 era. He also gives the reasons of the staff and management of the organization rejecting the changes.

*Tatsiana Valodzina*

**Belarusian-Estonian cooperation of the specialists in folklore** ..... 70

The article considers the results of the Belarusian-Estonian cooperation in folklore.

*Alexander Danilov*

**A teacher with a capital "T" (In memory of academician V.S. Stepin)** ..... 74

It's an essay by corresponding member of the National Academy of Sciences of Belarus Alexander Danilov, dedicated to the deceased outstanding contemporary philosopher Vyacheslav Stepin.

*Marina Derevyanko, Svetlana Rjabceva, Michael Fridman, Joseph Zalutskii*

**Expression of markers MMP-9 and TIMP-1 in the tumor tissue of the colon** ..... 77

The article presents the results of an immunohistochemical study of the expression of the markers matrix metalloproteinase-9 and tissue inhibitor of matrix metalloproteinases-1 in patients with colon adenocarcinoma.

*Elena Vernikovskaya*

**To see the invisible** ..... 81

There have been presented the works for the scientific photos and "Visualization of Science" contest.

## К сведению подписчиков и авторов

Журнал «Наука и инновации» включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) ([https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8898](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8898)). Авторы публикаций могут подключиться к программе SCIENCE INDEX и получить возможность просматривать списки своих публикаций в РИНЦ и ссылки на них, а также использовать инструменты анализа и отбора научных статей по различным параметрам.

Наше издание также размещается в научной электронной библиотеке КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru/journal/n/nauka-i-innovatsii>).

Журнал «Наука и инновации» входит в утвержденный ВАК Беларуси Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований и принимает статьи по биологическим, медицинским наукам и инновационной экономике в раздел «Научные публикации».

С 2019 г. научным публикациям в журнале присваивается цифровой идентификатор объекта (DOI), что позволяет увеличить видимость и доступность статей.

С требованиями по оформлению статей можно ознакомиться на нашем сайте: <http://www.innosfera.by/node/2161>.

Оформить подписку на журнал «Наука и инновации» (подписные индексы 00753 и 007532) можно в отделениях РУП «Белпочта» или «Белсоюзпечать», а также через Интернет: <http://rev1.belpost.by:8080/BelPost/cs>.

Приобрести издание можно в магазине «Академкнига» по адресу: Минск, пр. Независимости, 72.

На сайте (<http://innosfera.by/open-access>) открыт свободный доступ к архивам журнала «Наука и инновации» с 2006 по 2016 г. включительно.



**Алексей Дайнеко,**  
профессор  
кафедры «Маркетинг»  
факультета маркетинга,  
менеджмента, предпри-  
нимательства БНТУ,  
член-корреспондент;  
daineko68@mail.ru



**Дмитрий Береснев,**  
завсектором исследований  
проблем внешней торговли  
Института экономики  
НАН Беларуси;  
beresnev@economics.basnet.by

## Внешняя торговля и развитие экономики Беларуси

УДК 339.5

**Аннотация.** Проведена научно обоснованная оценка динамики и структуры внешнеторговой деятельности Республики Беларусь с 2010 г. Разработаны предложения по повышению ее эффективности, определена взаимосвязь и установлено влияние результатов внешней торговли на важнейшие макроэкономические показатели.

**Ключевые слова:** экспорт, импорт, внешняя торговля, внешнеторговое сальдо, внешний долг, эффективность внешнеторговой деятельности.

**Для цитирования:** Дайнеко А., Береснев Д. Внешняя торговля и развитие экономики Беларуси // Наука и инновации. 2019. №1. С. 4–12. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-4-12>

Внешнеторговая деятельность – важнейший фактор социально-экономического развития Республики Беларусь. Импортируя необходимые объемы углеводородного сырья и других промежуточных товаров, наша страна компенсирует их стоимость валютной выручкой, прежде всего от экспорта товаров и услуг. Кроме того, ежегодные выплаты на обслуживание внешнего долга республики растут, что выступает одной из предпосылок кризисных явлений. В данной связи внешнеторговая деятельность, а точнее ее результат – сальдо, оказывает существенное влияние как на стабильность национальной валюты и пополнение золотовалютных резервов, так и на развитие экономики государства в целом.

### Фундаментальные факторы и тенденции внешнеторговой деятельности

По данным Национального банка, за последние 7 лет стоимость экспорта не всегда компенсировала затраты по импорту (табл. 1). Так, в 2010, 2011, 2013, 2014 и 2016 гг. сложилось отрицательное сальдо внешнеторгового баланса. Вместе с тем в динамике наблюдается тенденция к его сокращению. В 2017 г. профицит внешней торговли страны составил около 180 млн долл.

Серьезным фактором замедления социально-экономического развития республики является рост удельного веса валового внешнего долга в ВВП. Его абсолютная величина с 2013 г. практически не изменяется, а ВВП в 2017 г. по сравнению с 2014 г. в долларовом выражении снизился на 30% (табл. 1). Таким образом, отношение внешнего долга к ВВП Беларуси выросло и составляет более 70%. Данная тенденция свидетельствует о том, что на протяжении последних 5 лет страна привлекает заимствования в основном для того, чтобы рассчитаться по платежам за взятые ранее зарубежные кредиты. То есть идет перекредитование внешнего долга и использование вновь привлеченных средств на текущее потребление. По оценкам экспертов, использование данного ресурса эффективно только при создании на привлеченные средства новых, высокоэффективных, технологичных, рентабельных производств, которые в перспективе смогут сгенерировать прибыль, достаточную для собственного развития и расчета по внешней задолженности.

В Беларуси сложилась ситуация, когда обслуживание внешнего долга ложится тяжелым

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Экспорт товаров и услуг, млн долл.	29 302	46 537	51 886	44 046	43 303	32 798	29 927	36 550
Отношение к ВВП, %	51,5	76,4	79,2	58,5	55,1	57,7	62,2	67,2
Импорт товаров и услуг, млн долл.	36 802	47 746	49 052	46 387	43 792	32 697	29 959	36 369
Отношение к ВВП, %	64,7	78,4	74,8	61,7	55,7	57,6	62,3	66,8
Сальдо товаров и услуг, млн долл.	-7500	-1209	2834	-2341	-489	101	-32	180
Отношение к ВВП, %	-13,2	-2,0	4,3	-3,1	-0,6	0,2	-0,1	0,3
Валовой внешний долг, млн долл.	28 403	34 023	33 766	39 621	40 024	38 259	37 517	39 778
Отношение к ВВП, %	49,9	55,8	51,5	52,6	50,9	67,3	77,9	73,1
ВВП, млн долл.	56 897	60 912	65 513	75 292	78 590	56 842	48 114	54 390

Таблица 1. Динамика важнейших макропоказателей Республики Беларусь за период 2010–2017 гг. Источник: [1]

бременем не только на государственный бюджет, но и отвлекает из корпоративного сектора значительные валютные средства, которые могли бы пойти на развитие предприятий. Ежегодная сумма выплат по нему составляет около 3,5–4 млрд долл.

При оценке развития внешнеторговой деятельности важен анализ ее географической структуры. О международной конкурентоспособности объективно

свидетельствуют качество и степень диверсификации экспортных рынков. Наиболее платежеспособные из них предъявляют здесь повышенные требования, и их труднее завоевывать.

Анализ экспортных позиций товаров Республики Беларусь показывает превалирование рынка России (рис. 1). Причем за последние 7 лет его удельный вес в общей географической структуре экспорта увеличился с 39,4 до 44,1%.



Рис. 1. Географическая структура экспорта товаров Республики Беларусь в 2010 и 2017 гг. Источник: [2]



Рис. 2. Географическая структура импорта товаров в Республику Беларусь в 2010 и 2017 гг. Источник: [2]



Рис. 3. Динамика внешней торговли товарами Республики Беларусь и Российской Федерации, млрд долл. Источник: [2]

Аналогичная тенденция сложилась и с импортом. Доля РФ выросла с 51,8% до 57,2%. Это свидетельствует о дальнейшем усилении зависимости внешнеэкономической деятельности Беларуси от России, а также о снижении конкурентоспособности белорусских товаров и услуг на рынках других стран. Динамика географической структуры импорта товаров Республики Беларусь отличается тем, что в первую десятку стран, кроме названных, вошли США, Италия и Турция (рис. 2).

Следует отдельно остановиться на рынке нашего стратегического партнера – Китая, который в экспорте товаров в 2017 г. занял 10-ю позицию, а в импорте – 2-ю. Эта страна имеет самый емкий рынок сбыта в мире. За последние годы Беларусь значительно продвинулась в налаживании отношений

с данным государством. Вместе с тем внешнеэкономическая деятельность с ним складывается не в нашу пользу. Импорт оттуда значительно превышает наш экспорт, что формирует отрицательное значение сальдо внешнеэкономического баланса на сумму около 2,5 млрд долл. Здесь требуется системная работа по увеличению объемов белорусского экспорта и выравниванию сальдо.

Таким образом, география внешних рынков республики подтверждает тезис о существенной привязке к России, рынок которой занимает около половины всей внешнеэкономической деятельности. Кроме того, наблюдается слабая диверсификация экспортных и импортных рынков, где около 83% всего экспорта и около 85% всего импорта товаров приходится на 10 стран.

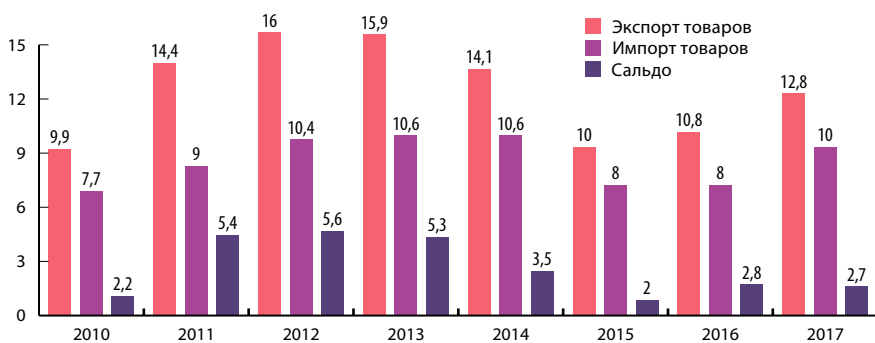


Рис. 4. Динамика внешней торговли Республики Беларусь и Российской Федерации без учета энергоносителей (группа 27 ТН ВЭД ЕАЭС), млрд долл. Источник: [2]

В данном аспекте целесообразно более детально проанализировать внешнеэкономическую деятельность Союзного государства. Здесь определяющим фактором выступает наличие отрицательного значения сальдо внешней торговли, которое хотя и имеет тенденцию к снижению, но «съедает» всю валютную выручку, полученную на рынках других стран (рис. 3).

Положительный баланс внешней торговли для Беларуси является одним из факторов макроэкономической стабилизации, так как снимает напряжение при поиске валютных средств, которые республика ежегодно тратит на обслуживание внешнего долга. Таким образом, достижение положительной величины сальдо внешнеэкономического баланса, профицит которого может покрывать необходимые выплаты, выступает главной задачей и будет способствовать повышению уровня социально-экономического развития.

Основная величина отрицательного внешнеэкономического сальдо нашей страны складывается при торговле с Россией (рис. 4). Наибольшее его значение было в 2012 г. – 11,2 млрд долл. К 2017 г. оно уменьшилось в два раза и составило 6,7 млрд долл. Данная величина формируется за счет ежегодных закупок больших объемов углеводородного сырья в России.

Однако внешняя торговля двух государств без учета энергоносителей имеет положительное сальдо внешнеэкономического баланса. Как видно из рис. 4, наиболее благоприятным образом для экспорта нашей страны ситуация складывалась в 2012 г., однако потом его величина снизилась, а импорта – возросла, что отразилось на уменьшении положительного сальдо до 2,7 млрд долл. в 2017 г.

Ключевым фактором, оказавшим негативное влияние на ухудшение ситуации к 2017 г. по сравнению с 2012 г., стало падение экспортных поставок транспортных средств из Беларуси (группа 87 ТН ВЭД ЕАЭС) на российский рынок в 2,4 раза – с 3,5 до 1,5 млрд долл. и одновременный рост импорта данной продукции из России с 348 до 772 млн долл.

За исследуемый период существенно сократился белорусский экспорт в Россию по таким товарным группам, как:

- 84 «Оборудование и механические устройства» – с 1541,0 млн долл. в 2012 г. до 1127,7 млн долл. в 2017 г.;
- 02 «Мясо и пищевые мясные субпродукты» – с 972,8 до 694,1 млн долл.;
- 72 «Черные металлы» – с 442,7 до 167,0 млн долл.;
- 40 «Каучук, резина и изделия из них» – с 403,8 до 181,7 млн долл.;
- 16 «Готовые продукты из мяса, рыбы или ракообразных» – с 534,0 до 316,1 млн долл.;
- 73 «Изделия из черных металлов» – с 633,7 до 516,7 млн долл.;
- 68 «Изделия из камня, гипса, цемента, асбеста, слюды или аналогичных материалов» – с 219,7 до 107,3 млн долл.

Среди причин такого положения можно выделить присоединение России к ВТО, что повлекло снижение таможенно-тарифной защиты Евразийского экономического союза, сокращение платежеспособного спроса в РФ ввиду падения валютных поступлений от экспортируемых энергоресурсов, мировые цены на которые упали как раз в течение исследуемого периода, а также политика, направленная на развитие импортозамещающих производств и их субсидирование государством.



Рис. 5. Структура экспорта товаров Республики Беларусь в 2010 и 2017 гг., %. Источник: [2]

При формировании балансов взаимной торговли Беларуси и России в рамках Союзного государства правительству нашей страны целесообразно ставить вопрос о достижении паритета путем увеличения Россией ежегодных закупок белорусской продукции на величину отрицательного внешнеторгового сальдо с целью его ликвидации. Если такая практика будет достигнута, то Беларусь получит стабильный источник валютных поступлений, которые сможет направлять на погашение внешней задолженности без ущерба для своей экономики.

### Структурные изменения во внешнеторговой деятельности

Товарная структура внешней торговли Республики Беларусь характеризует отраслевое развитие ее экономики и значительную степень сырьевой направленности.

Динамика 10 важнейших экспортных позиций Республики Беларусь представлена на рис. 5. Наибольший удельный вес

в товарной структуре экспорта занимает топливо минеральное, нефть и нефтепродукты – около 23,6% в 2017 г., по сравнению с 2010 г. их доля несколько снизилась. Это обусловлено наличием двух заводов, перерабатывающих сырую нефть и поставляющих на экспорт готовые нефтепродукты. Несколько снизилась за последние 7 лет доля удобрений, транспортных средств, черных металлов и изделий из черных металлов в общем объеме экспорта. Увеличился удельный вес экспорта древесины и изделий из нее (с 1,7 до 3,8% благодаря проведенной модернизации деревообрабатывающей отрасли и приходу в страну компании «Kronospan»), молочных продуктов, пластмассы, электрических машин и оборудования и др. Таким образом, несмотря на некоторые тенденции к улучшению, в товарной структуре экспорта Республики Беларусь по-прежнему преобладает сырьевая продукция, произведенная из импортного углеводородного сырья, а доля



Рис. 6. Структура импорта товаров в Республику Беларусь в 2010 и 2017 гг., %. Источник: [2]

товаров с высокой добавленной стоимостью и степенью переработки невысока.

Товарная структура импорта Беларуси также подтверждает высказанный тезис. Около 28% занимает импорт топлива минерального, нефти и нефтепродуктов (рис. 6). Вместе с тем за последние 7 лет их доля в импорте снизилась почти на 6%. Основным импортером здесь – Россия, что свидетельствует о возрастании зависимости нашей экономики от российского рынка в стратегической сфере. Кроме углеводородного сырья в число 10 крупнейших импортных товарных позиций Беларуси входят оборудование и механические устройства, электрические машины, черные металлы и изделия из них, пластмассы и изделия из них, фрукты и орехи, фармпродукция, инструменты и оптические, измерительные, медицинские аппараты. Таким образом, преобладает импорт промежуточных и инвестиционных товаров, которые обеспечивают производство ВВП нашей страны.

Товарная структура экспортно-импортных операций свидетельствует о низкой степени ее диверсификации: на 10 ведущих товарных групп приходится около 73% всей внешней торговли. Такое положение может вызывать нестабильность поступления валютных средств, когда экспорт какой-либо группы, входящей в десятку ведущих, будет по конъюнктурным причинам снижаться.

### Текущее состояние внешне-торговой деятельности

По данным Белстата, внешнеторговый оборот товаров за 9 месяцев 2018 г. составил 53 202,3 млн долл., или 117,4% из расчета в текущих ценах к аналогичному периоду 2017 г., объем экспорта – 25 009,3 млн долл., импорта – 28 193,0 млн долл., или соответственно 118,2 и 116,7%. В результате отрицательное сальдо внешней торговли товарами ухудшилось на 173 млн долл. и сложилось в размере 3183,7 млн долл.

Географическая структура белорусского экспорта по итогам января – сентября 2018 г. характеризуется следующим распределением долей в общем объеме поставок за рубеж: ЕАЭС занимает 41,1%, ЕС – 31,1%, остальные страны – 27,8%. Сложившееся структурное соотношение пока еще не обеспечивает предусмотренное Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 гг. распределение экспортных поставок между указанными тремя рынками на 2018 г., в соответствии с которой данные доли должны были равняться 39,8%, 30,3% и 29,9% соответственно.

Сохраняется высокий уровень географической концентрации экспорта, что указывает на все еще существенную зависимость республики от состояния экономик стран – основных покупателей белорусской продукции. Так, около 60% всех поставок осуществлялись в Россию (38,3%), Украину (12,4%), Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (9,2%).

Экспорт товаров на новые перспективные рынки вырос на 22%, с 1,5 млрд долл. в январе – сентябре 2017 г. до 1,8 млрд долл. за аналогичный период 2018 г., при этом его доля за анализируемый период увеличилась на 0,2 процентного пункта и составила 7,3% при целевом показателе на 2018 г. в соответствии с Национальной программой поддержки и развития экспорта Республики Беларусь на 2016–2020 гг. на уровне 7,9%.

Улучшение конъюнктуры на отдельных внешних товарных рынках способствовало увеличению стоимостного объема белорусского экспорта в январе – сентябре 2018 г. по таким

важнейшим позициям, как нефтепродукты (на 1,1 млрд долл., или в 1,3 раза), удобрения калийные (на 277 млн долл., или на 17%), автомобили грузовые (на 263 млн долл., или в 1,4 раза), продукты перегонки каменноугольной смолы (на 186 млн долл., или в 11,3 раза), нефть сырая (на 181 млн долл., или в 1,4 раза), лесоматериалы продольно-распиленные (на 139 млн долл., или в 1,7 раза), горячекатаные прочие прутки из нелегированной стали (на 114 млн долл., или в 1,6 раза), масло рапсовое (на 93 млн долл., или в 5,2 раза) (рис. 7), что в совокупности увеличило валютные поступления в страну на 2,5 млрд долл.

Положительная динамика экспорта нефтепродуктов была обеспечена, в первую очередь, увеличением средней цены на 25,9% при росте физических объемов их продаж на внешнем рынке на 2,2%. Важнейшие поставки продуктов переработки нефти осуществлялись в Соединенное Королевство, Украину и Нидерланды, совокупная доля которых в январе – сентябре 2018 г. составила более 89% в общем объеме экспорта нефтепродуктов.

Позитивная тенденция экспорта калийных солей была обеспечена ростом их средней цены на 14,3%, до уровня 241 долл. за тонну, и увеличением физических объемов поставок на внешний рынок на 2,0%, до 8,1 млн т. Важнейшие покупатели белорусского калия традиционно – Бразилия, Индия, Китай, Индонезия и Малайзия.

Отрицательная динамика сложилась в экспорте таких белорусских товаров, как (рис. 7) молоко и сливки сгущенные и сухие (за январь – сентябрь 2018 г. по сравнению с аналогичным



Рис. 7. Наибольший прирост и падение экспорта в разрезе товарных позиций в январе – сентябре 2018 г. по сравнению с январем – сентябрем 2017 г. Источник: [2]

периодом 2017 г. стоимостной объем их поставок сократился на 99 млн долл., или в 1,4 раза), масло сливочное (на 60 млн долл., или в 1,2 раза), машины и механизмы для уборки и обмолота сельскохозяйственных культур (на 59 млн долл., или в 1,5 раза), лесоматериалы необработанные (на 52 млн долл., или в 283 раза), сахар (на 45 млн долл., или в 1,4 раза), вагоны несамоходные железнодорожные или трамвайные (на 40 млн долл., или в 4,5 раза), молоко и сливки несгущенные (на 35 млн долл., или в 1,3 раза), полиацетали и полиэферы (на 30 млн долл., или в 1,4 раза), что в совокупности привело к потерям получения валютной выручки на сумму почти 420 млн долл. Снижение экспорта молочной продукции обусловлено сокращением поставок на российский рынок, вызванным новыми неоднократными претензиями к ним со стороны Россельхознадзора.

В общем объеме экспортных поставок доля высокотехнологичных

товаров все еще невысока. Несмотря на увеличение показателей на 8,5%, до 604,5 млн долл., в январе – сентябре 2018 г. по сравнению с таким же периодом в 2017 г., темп роста высокотехнологичного экспорта отстает от темпа роста общего объема экспорта Республики Беларусь, а его доля по-прежнему незначительна – 2,1%.

Для белорусского высокотехнологичного экспорта еще более актуальна проблема географической диверсификации – 67,1% от его объема в январе-сентябре 2018 г. были направлены в Российскую Федерацию. Из высокотехнологичной продукции, поставляемой на рынки развитых стран (США, Великобритания, Германия, Южная Корея и т.д.), можно выделить белорусскую оптику производства ОДО «Галс Оптик» и ИП «Белтекс Оптик», рентгеновское оборудование УП «Адани», интегральные схемы ОАО «Интеграл» и дозиметры НПУП «Атомтех» и УП «Завод СВТ».

В целом рост товарной концентрации экспорта обусловлен,

в первую очередь, увеличением доли нефтепродуктов, грузовых автомобилей, сырой нефти, лесоматериалов продольно-распиленных, горячекатаных прочих прутков из нелегированной стали, продуктов перегонки каменноугольной смолы.

Так, 6 ключевых товаров и товарных групп (нефть и нефтепродукты, калийные удобрения, грузовые автомобили, тракторы и седельные тягачи, молоко и молочные продукты, черные металлы) занимают 45% всего объема белорусского экспорта, что указывает на зависимость экспорта страны от изменений, происходящих с ограниченным числом товаров на мировых рынках. Их доля за аналогичный период прошлого года составляла 44,4%.

Импорту республики свойственна еще более слабая диверсификация в географическом разрезе: почти 60% приходится на долю России. К важнейшим странам, поставляющим свою продукцию в Беларусь, также относятся Китай (8,1% в структуре), Германия (4,8%), Украина (3,7%) и Польша (3,2%).

Доминирующее положение в импорте традиционно занимают страны ЕАЭС, удельный вес которых за январь – сентябрь 2018 г. составил 59,7% в общем объеме импортных закупок. Доля Евросоюза составила 18,6% и остальных стран – 21,7%.

Наибольший абсолютный прирост импорта за этот период по сравнению с январем – сентябрем 2017 г. наблюдался в отношении поставок в страну нефти сырой и нефтепродуктов. Рост стоимостного объема импорта сырой нефти на 1,4 млрд долл., или в 1,4 раза, до уровня 5,2 млрд долл., полностью обусловлен повышением

средней цены в 1,4 раза, до 384 долл. за тонну, при сохранении физического объема на уровне 13,6 млн т. Увеличение стоимостного объема импорта продуктов переработки нефти на 338 млн долл., или в 1,4 раза, до уровня более 1 млрд долл., в большей степени обусловлено ростом средней цены на 24,2%, до 406 долл. за тонну, при этом рост физического объема составил 16,5% – до 2,7 млн т.

Кроме того, существенное увеличение стоимостного объема импорта товаров произошло по закупкам легковых автомобилей (на 278 млн долл., или в 1,6 раза), срезанных цветов и бутонеров (на 101 млн долл., или в 1,8 раза), соевых бобов (на 93 млн долл., или в 3,8 раза), аппаратуры связи и частей к ней (на 91 млн долл., или в 1,3 раза), что в совокупности привело к дополнительному росту импорта в размере более 560 млн долл.

Одновременно сократились закупки следующих товаров: свежих яблок и груш (на 165 млн долл., или в 2 раза), электроэнергии (на 115 млн долл., или в 70,7 раза), железнодорожных локомотивов электрических (на 99 млн долл.), сахара (на 74 млн долл., или в 3,9 раза), томатов (на 72 млн долл., или в 1,7 раза), экстракта солодового (на 71 млн долл., или в 3,3 раза), абрикосов, вишни, черешни, персиков свежих (на 71 млн долл., или в 1,8 раза), что в совокупности привело к уменьшению стоимостного объема импорта на сумму 667 млн долл.

### Формы и методы стимулирования экспорта

Во внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь наметились положительные тенденции. К 2017 г. удалось выйти

на положительное сальдо внешней торговли товарами и услугами. Такому курсу необходимо следовать и далее. Это позволит более эффективно распоряжаться валютными ресурсами, в том числе оптимизирует обслуживание внешнего долга страны. При осуществлении двустороннего сотрудничества со странами мира необходимо добиваться установления паритета в экспортно-импортных операциях. Беларуси важно выстроить паритетные внешнеэкономические отношения с Китаем и Россией. Важнейшим фактором здесь выступает научное прогнозирование и обоснованное эффективное регулирование внешнеэкономической деятельности.

Исследования показали, что политика в области поддержки и развития белорусского экспорта высокотехнологичной продукции представляет собой ряд мер, не связанных в единую систему и в должной мере не скоординированных, что в итоге не генерирует эффект синергии, позволяющий выйти на прорывной уровень. Кроме того, в стране практически отсутствует венчурное финансирование и недостаточно развиты институты прав на объекты интеллектуальной собственности.

Подавляющее большинство белорусских государственных высокотехнологичных предприятий поставляют свою продукцию практически полностью только на рынок стран СНГ, что говорит о недостаточном уровне конкурентоспособности их продукции на мировом рынке. В развитые страны экспортируют в основном частные компании, в связи с чем необходимо поддерживать именно частные высокотехнологичные компании, которые в перспективе будут способствовать

диверсификации экспортных поставок белорусской высокотехнологичной продукции на мировой рынок.

Для самостоятельного продвижения своей продукции на мировой рынок белорусским высокотехнологичным компаниям, особенно малым и средним, не хватает финансовых ресурсов, опытных и высококвалифицированных специалистов в области продаж, а также доступа к коммерческой информации о потенциальных партнерах и конкурентах за рубежом.

В то же время одним из важнейших конкурентных преимуществ экспортера является обладание объективной и полной информацией об условиях хозяйствования, требованиях, предъявляемых для осуществления экспортно-импортных операций, торговых традициях, таможенно-тарифном и нетарифном регулировании в той или иной стране. Получение этих данных позволяет производителям скорректировать собственную стратегию инновационного развития и соответствующим образом построить бизнес и исследовательскую политику. Подобной деятельностью в развитых странах занимаются специальные исследовательские центры, как государственные, так и частные.

Целесообразно создание Белорусского экспортного агентства, в группу которого необходимо включить Белэксимгарант, Банк развития Республики Беларусь, Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен.

Данное агентство будет способствовать сопровождению экспортных проектов с упором на помощь именно небольшим молодым высокотехнологичным компаниям.

Основными инструментами поддержки должны стать:

- *компенсация затрат на сертификацию в размере до 90% расходов на омологацию продукта и его испытания в Республике Беларусь либо за рубежом. Ключевым условием такой поддержки может быть необходимость осуществления экспортных поставок на сумму, в 10 раз превышающую полученную субсидию в течение 3 лет;*
- *возмещение до 80% затрат на транспортировку после предоставления пакета документов, подтверждающих осуществление такой поставки и отнесение данной продукции к высокотехнологичной;*
- *подготовка предложений по реализации налогового стимулирования экспорта высокотехнологичной продукции – максимальное упрощение применения действующих налоговых льгот, введение в практику исследовательских кредитов, то есть вычетов из налогов затрат на исследования и разработки и др.;*
- *привлечение и использование частного венчурного капитала в развитие высокотехнологичных субъектов хозяйствования, в том числе на стадии стартапов, то есть предоставление средств под перспективную идею без гарантированного обеспечения имеющимся имуществом. Залогом служит заранее оговариваемая доля акций существующей или создаваемой фирмы;*
- *восполнение затрат белорусским производителям высокотехнологичной продукции на регистрацию объектов интеллектуальной собственности за рубежом – при*

*реализации данного инструмента компания имеет возможность компенсации своих затрат на защиту интеллектуальных прав на этих рынках. Помимо стоимости регистрационных пошлин целесообразно также вернуть часть расходов на делопроизводство по подготовке и подаче документов;*

- *упрощение процедуры оказания финансовых услуг со стороны Белэксимгаранта и Банка развития Республики Беларусь – требуется значительно деюрократизировать процедуру кредитования и страхования экспортных контрактов.*

Таким образом, Белорусское экспортное агентство должно стать информационным ядром комплексной государственной системы поддержки экспорта высокотехнологичной продукции в стране, обеспечивающей предприятиям доступ к информации на макро- и микроуровнях (экономической, коммерческой, статистической, правовой, научно-технической) для эффективного осуществления как поисковой деятельности компании (информация для выбора внешнего рынка, постановки задач, разработки плана производства, финансирования, стратегии выхода), так и оперативной работы (сведения, необходимые для ведения переговоров, подготовки, заключения и исполнения экспортного контракта).

В переговорном процессе по вступлению в ВТО следует стремиться к максимально возможному соответствию обязательств Республики Беларусь в части Единого таможенного тарифа обязательствам Российской Федерации, иначе это приведет к еще одной бреши (по примеру казахстанских изъятий из ЕТТ

ЕАЭС) в единой системе защиты Евразийского экономического союза, что в итоге может нанести ущерб всем участникам интеграционного объединения. Вступать в ВТО Беларуси любой ценой не является целью, так как авторитет данной организации как международной площадки для взаимной торговли значительно снизился. Ведущие страны – основатели ВТО, например США, члены Евросоюза, перестают придерживаться декларируемых ВТО принципов. Современная практика свидетельствует о регионализации международной торговли и возрастании роли двусторонних договоренностей и региональных торговых союзов. ■

■ **Summary.** A scientifically based assessment of the dynamics and structure of the foreign trade activity of the Republic of Belarus since 2010 has been carried out. Proposals to improve its efficiency have been developed, the relationship has been determined and the impact of foreign trade on the most important macroeconomic indicators has been established.

■ **Keywords:** export, import, foreign trade, foreign trade balance, foreign debt, foreign trade efficiency.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-4-12>

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Внешняя торговля товарами и услугами Республики Беларусь. Сайт Национального банка Республики Беларусь // <http://www.nbrb.by/statistics/ForeignTrade/>.
2. Внешняя торговля Республики Беларусь. Сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь // [http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/vneshnyaya-torgovlya\\_2/](http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/vneshnyaya-torgovlya_2/).
3. Методика по оценке уровня технологичности товаров и услуг. Официальный сайт Государственного комитета по науке и технологиям // [http://www.gknt.gov.by/opencms/export/sites/default/ru/Documents/guidelines\\_300616.pdf](http://www.gknt.gov.by/opencms/export/sites/default/ru/Documents/guidelines_300616.pdf).
4. Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge – intensive services // [http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec\\_esms\\_an5.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an5.pdf).

Статья поступила в редакцию 03.12. 2018 г.

# ВЫХОД ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЭКСПОРТЕРОВ НА РЫНКИ ФИНЛЯНДИИ И ШВЕЦИИ

**Аннотация.** В статье анализируются перспективные направления развития внешнеторговых отношений Республики Беларусь с Финляндской Республикой и Королевством Швеция. Также рассматривается товарная структура отечественного экспорта на эти рынки, дается их краткий экономический обзор.

**Ключевые слова:** Финляндия, Швеция, внешнеторговые отношения, торгово-экономическое сотрудничество, экспорт.

Месторасположение Республики Беларусь на карте Европы определило основные направления ее внешнеторговой политики. Стремление к тому, чтобы ЕС стал одной из опор нашей внешней торговли, наравне с Россией и ЕАЭС, остается актуальным аспектом наших финансовых и торгово-экономических взаимоотношений. Несмотря на значительный товарооборот между Беларусью и Евросоюзом в целом, потенциал для расширения взаимовыгодного сотрудничества с отдельными его странами не исчерпан, о чем свидетельствует анализ внешнеторговых отношений с Финляндской Республикой и Королевством Швеция.

#### Финляндская Республика

Финляндия, являющаяся членом Европейского союза с 1995 г., в своем развитии прошла путь от аграрного до международного технологического центра. При

этом страна глубоко интегрирована в мировую экономическую систему – на внешнюю торговлю приходится треть ВВП, а ее коммерческое влияние несоизмеримо высоко относительно немногочисленного населения – 5,5 млн человек. По данным МВФ, в 2017 г. ВВП этого государства составлял порядка 253 млрд долл., а ВВП на душу населения – 46 тыс. долл.

В промышленном производстве – деревообработке, металлургии, машиностроении и электронике – Финляндия исторически конкурентоспособна. Она занимает особое место в экспорте информационно-коммуникационных, эко- и биотехнологий, но с другой стороны – зависит от импорта сырья, энергии и некоторых других компонентов. Ввиду холодного климата развитие сельского хозяйства ограничивается сохранением самообеспеченности основными продуктами.

Рынок этого государства высококонкурентен и способен стать настоящим экзаменом для фирм-экспортеров и их продукции [1]. Выход нового товара может занять здесь от 3 до 5 лет, для чего потребуется проделать значительную работу.

В то же время Финляндия вызывает особый интерес у зарубежных компаний благодаря стабильной политической и экономической ситуации, прозрачности правил ведения бизнеса. Экономическая система этой страны имеет ряд преимуществ, обуславливающих привлекательность для экспорта товаров и услуг, а также инвестиционного сотрудничества. К ним относятся географический фактор (членство в ЕС дает возможность для выхода на весьма емкие рынки); низкий уровень бюрократии и отсутствие коррупции;

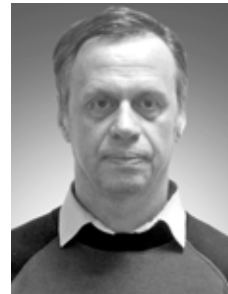
эффективная система поддержки предпринимательства и экспорта; высокая степень вовлеченности в мировую экономику; развитая инфраструктура; высококвалифицированный персонал; стабильность финансовой системы и доступность ресурсов [2].

Однако существуют и некоторые препятствия для ведения здесь бизнеса, среди которых можно выделить наличие жесткой конкуренции на весьма узком рынке; большой уровень затрат в рамках внешнеторговой деятельности; длительный период окупаемости производственных проектов; культурные и языковые различия.

Что касается двусторонней торговли Беларуси и Финляндии, то по итогам 2017 г. взаимный товарооборот составил 122,2 млн долл.; экспорт белорусских товаров находился на уровне 19,4 млн долл., импорт из Финляндии – 102,7 млн долл. [3].

Структура отечественных поставок в Финляндию включала продукцию углубленной переработки и высокотехнологичные товары: провода изолированные и кабели; трубы, шланги и фитинги из пластмасс; передаточные механизмы и оборудование транспортных средств; металлопродукцию; верхнюю одежду женскую текстильную; прицепы и полуприцепы; сельскохозяйственные машины для подготовки и обработки почвы; механические устройства специального назначения [4].

Среди основных позиций финского импорта на белорусский рынок были отмечены бумага и картон мелованные; рыба свежая, охлажденная или мороженая; оборудование для сельского хозяйства, садоводства, лесоводства; лекарственные средства.



**Павел Шведко,**

завсектором экономики зарубежных стран Института экономики НАН Беларуси, магистр экономических наук



**Екатерина Тавгенъ,**

научный сотрудник Института экономики НАН Беларуси, магистр экономических наук

Особый интерес для зарубежных компаний представляют такие секторы экономики Финляндии, как продовольствие и сельское хозяйство, энергетика, природоохранные технологии, системы обеспечения безопасности, лесная промышленность.

Ввиду суровых северных зим и относительно короткого вегетационного периода Финляндия в значительной степени полагается на импорт продовольствия и сельхозпродукции. Учитывая, что финский рынок изобилует различными товарами, а потребитель довольно искушен и обладает высоким уровнем дохода, особым спросом пользуются высококачественные новинки. Перспективные экспортные позиции – вино, пиво, полезные закуски, органические продукты.

Финляндия – одна из самых промышленно развитых стран в мире, поэтому потребление энергии на душу населения

сохраняется на высоком уровне. При этом государство не располагает собственными ископаемыми видами топлива – углем, нефтью или природным газом, однако акцент делается на биотопливо, богатые запасы торфа и древесные ресурсы. Так, например, целлюлозно-бумажная промышленность обеспечивает более 40% потребностей в тепловой и электрической энергии за счет использования твердых и жидких древесных отходов. Кроме того, страна располагает четырьмя действующими ядерными реакторами, еще один строится, а шестой находится на стадии планирования и разработки.

Таким образом, энергоемкие отрасли играют важную роль в экономике страны, способствуя развитию энергетических систем повышенной эффективности. В связи с этим у иностранных экспортеров, в том числе и белорусских, имеются возможности для поставок на финский рынок изоляционных материалов, систем теплообменной вентиляции, пеллетных печей и технологий для производства гранул, стройматериалов с возможностью вторичного использования; систем отопления и охлаждения, теплообменников и теплосчетчиков, насосов и трубопроводов.

В 2016 г. по индексу экологических показателей Финляндия была признана самой «зеленой» страной мира. Она также является одним из глобальных лидеров в области развития экологически чистых технологий. Традиционно металлургическая и целлюлозно-бумажная промышленность выступают главными инвесторами в данной области.

Наиболее перспективные для зарубежных экспортеров позиции существуют в следующих подотраслях:

- *управление отходами (поставка оборудования по совершенствованию процессов управления ими, в частности закрытых систем для лесозаготовительных предприятий и предотвращения сброса фосфора);*
- *переработка и утилизация бытовых отходов (технические решения для всей производственной цепочки, включая датчики, сепараторы, аппаратуру для мониторинга, оптические устройства для переработки металла, дробилки и оборудование для разделения биологических отходов);*
- *мониторинг загрязнения воды и воздуха (приборы для измерения и отбора проб);*

- *оборудование для снижения уровня пыли (электростатические и динамические осадочные аппараты, тканевые фильтры, центробежные воздухонагнетатели и воздуходувки);*
- *экологическая геотехника (инновационные технологические решения для рекультивации загрязненных почв).*

Несмотря на общий низкий уровень преступности в Финляндии, рынок оборудования для обеспечения безопасности в стране непрерывно рос в течение последних 10–15 лет, и, как ожидается, положительная динамика сохранится. Соответствующие системы, продукты и услуги все чаще становятся неотъемлемой частью повседневной жизни – важность отрасли увеличивается. Для иностранных поставщиков существует потенциал для экспорта в Финляндию беспроводных «умных» замков, биометрических 3D-идентификаторов, встроенных средств безопасности, скрининга против сигнального шпионажа [5].

Большой интерес для белорусских деревообрабатывающих предприятий вызывает возможность поставки в Финляндию продукции деревообработки. В этой связи концерн «Беллесбумпром» активно работает над установлением деловых контактов с финскими компаниями. Так, туда уже была поставлена первая партия древесных плит на сумму 27 тыс. долл.

На VI Белорусско-финляндском бизнес-форуме, состоявшемся в июне 2018 г., был представлен потенциал лесопромышленного комплекса Беларуси, обсуждались предложения о реализации инвестиционных проектов, создании совместных деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятий у нас и поставках продукции на север [6].

Год	Экспорт товаров, млн долл.	Импорт товаров, млн долл.	Внешнеторговый оборот, млн долл.	Сальдо внешней торговли, млн долл.
2010	56,9	132,3	189,2	-75,4
2011	69,3	139,2	208,5	-69,9
2012	145,4	155,1	300,5	-9,7
2013	126,0	130,1	256,1	-4,1
2014	44,0	143,7	187,7	-99,7
2015	31,0	76,9	107,9	-45,9
2016	16,5	84,7	101,2	-68,2
2017	19,4	102,7	122,1	-83,3

Объемы внешней торговли товарами Республики Беларусь с Финляндской Республикой в 2010–2017 гг. Источник: [3]

Таким образом, Финляндия представляет собой высокоразвитую страну с насыщенным рынком. Государство обладает рядом преимуществ, например низким уровнем бюрократии, развитой инфраструктурой и стабильной финансовой системой. Однако не стоит забывать о высоком уровне конкуренции и существенных издержках по продвижению товаров.

### Королевство Швеция

Малая, открытая и конкурентоспособная экономика Швеции динамично развивается, удачно комбинируя капиталистический механизм свободного рынка и обширную социальную поддержку населения, что обеспечивает высокий уровень жизни в стране. В течение последнего десятилетия экономический рост государства был одним из самых высоких в Западной Европе.

Деревообрабатывающая, гидроэнергетическая и железорудная промышленность составляют производственную базу экономики, которая широко опирается на внешнюю торговлю: по данным ОЭСР, в 2017 г. на нее пришлось 86,4% ВВП. При этом в экспортной корзине, составляющей более 44% ВВП, преобладают товары высокого качества, такие как машины и оборудование (порядка 14%), автомобили и запчасти (13%), электроника (7%) [7].

В Королевстве создан благоприятный климат для иностранных инвесторов и поставщиков. Страна имеет статус географического центра в северном регионе, устойчивые и сбалансированные государственные финансы. Здесь сосредоточена квалифицированная рабочая сила; имеются промышленные производства с высокой добавленной стоимостью;

диверсифицирована товарная структура экспорта. Кроме того, в государстве функционируют эффективные административные институты, отсутствуют обременительные бюрократические процедуры; здесь один из самых высоких уровней расходов на НИОКР в мире (около 3% ВВП в год).

Среди недостатков Швеции для развития внешнеторговой и инвестиционной деятельности можно выделить закредитованность домашних хозяйств; резкое повышение цен на жилье; старение населения; высокий уровень концентрации в банковском секторе (около 85% депозитов и займов приходится на четыре крупных банка).

Двусторонние торгово-экономические отношения между Республикой Беларусь и Королевством Швеция находятся на недостаточно высоком уровне. По итогам 2017 г. экспорт наших товаров в эту страну составил 29,8 млн долл. (более 50% приходится на поставки хлорида калия; также у нас закупаются торф и нефтепродукты, мебель и текстильные изделия), а импорт из Швеции – 104,5 млн долл. (продукты химической и сталелитейной промышленности, машины и оборудование) [3]. Объем поставок продовольственных товаров крайне мал (менее 1%), и в основном

представлен кормом для скота [8]. Хотя уровень взаимной торговли остается несущественным, ее потенциал не исчерпан.

Правительством Швеции сформирована 10-летняя программа финансирования развития инфраструктуры, затрагивающая автомобильную и железнодорожную сеть, на сумму порядка 65 млрд долл., предусмотрено выделение дополнительных средств на техническое обслуживание. В связи с этим страна заинтересована в поиске эффективных энергоемких технологических решений для удовлетворения растущих инфраструктурных потребностей. Возможности для сотрудничества с иностранными фирмами существуют в рамках строительства новых железнодорожных линий, обслуживания действующих, а также поддержания сети автомобильных дорог.

Шведский строительный сектор характеризуется значительным годовым оборотом – в размере 70 млрд долл. Крупные строительные компании традиционно закупают необходимые строительные материалы и оборудование у местных поставщиков. Однако в целях повышения эффективности и минимизации затрат все чаще полагаются на импорт, особенно из стран с низким уровнем

Год	Экспорт товаров, млн долл.	Импорт товаров, млн долл.	Внешнеторговый оборот, млн долл.	Сальдо внешней торговли, млн долл.
2010	77,6	175,4	253,0	-97,8
2011	87,4	215,9	303,3	-128,5
2012	88,4	204,6	293,0	-116,2
2013	49,9	195,6	245,5	-145,7
2014	51,8	46,0	97,8	5,8
2015	45,6	80,9	126,5	-35,3
2016	33,1	91,1	124,2	-58,0
2017	29,8	104,5	134,3	74,7

Объемы внешней торговли товарами Республики Беларусь с Королевством Швеция в 2010–2017 гг.

Источник: [3]

издержек. Особым спросом пользуются энергосберегающие окна, двери и изоляционные материалы, теплообменные вентиляционные системы, а также различные ноу-хау и нишевые продукты.

Примечательно, что в королевстве с населением около 10 млн человек в 2016 г. было зарегистрировано 4,8 млн автомобилей, то есть на 1 тыс. человек приходится 478 машин. Автопром играет центральную роль в экономике Швеции: моторные транспортные средства – одна из главных статей экспорта. В число наиболее перспективных импортных товаров входят шины и колеса, выхлопные системы, спойлеры (накладки), обвесы, осветительные приборы. Из-за затяжной зимы с низкими температурами и короткими световыми днями также весьма востребованы подогреватели двигателей, зимние шины, устанавливаемые на крыше багажника для лыж и дополнительные огни.

В Швеции как одной из самых северных стран мира сравнительно короткий вегетационный период. При этом на продукты питания шведские потребители тратят порядка 12% дохода [9]. Несмотря на небольшой рынок, королевство предоставляет экспортные возможности для зарубежных поставщиков безалкогольных напитков, крафтового пива, различных закусок (включая кондитерские изделия) и органических продуктов.

Это государство характеризуется высоким уровнем покупательной способности населения. Так, шведские домохозяйства зачастую имеют двойной доход и более низкие социальные издержки по сравнению с другими европейскими странами, что стимулирует спрос на предметы одежды, в том числе иностранного

производства. Согласно докладу Государственного управления по содействию экономическому росту, годовой оборот в шведской индустрии моды составляет в среднем 25 млрд долл. Повышается спрос на рабочую спецодежду, женскую одежду, в том числе корсетное белье.

Система здравоохранения Швеции – одна из наиболее развитых в мире. Страна тратит около 12% ВВП на различные медицинские услуги и соответствующие товары, а рынок ее медицинского оборудования в 2016 г. оценивался в 2,2 млрд долл. Зависит он от импортных поставок (1,7 млрд долл.), поскольку большая часть шведских товаров идет на экспорт. Иностранцы фирмы, заинтересованные в торговле на данной территории, сталкиваются с высоким уровнем конкуренции, поэтому рекомендуется обеспечивать местное присутствие за счет использования услуг локальных агентов и дистрибьюторов или собственных сбытовых филиалов.

Шведские медицинские учреждения переживают строительный бум. Так, советы большинства округов участвуют в реконструкции старых или возведении новых больниц. По завершении этих проектов возрастет потребность в медицинском оборудовании и инструментах. Наиболее востребованы будут неинвазивное хирургическое оборудование, ортопедические и протезные принадлежности, медицинское оборудование и материалы для домашнего использования.

Успех зарубежного поставщика на рынке Швеции зависит от цены и качества продукции, оперативности поставок и доступности послепродажного обслуживания. Ввиду наличия сильной конкуренции со стороны шведских компаний

и фирм из третьих стран иностранные экспортеры должны предлагать передовые технологические решения, а также конкурентоспособные цены и выгодные условия поставок. Шведские импортеры неохотно меняют своих партнеров, вследствие чего многие коммерческие отношения создаются и поддерживаются на протяжении десятилетий.

Таким образом, Швеция – крупнейшая скандинавская экономика, представляющая собой прозрачный, высокоразвитый, относительно сложный и диверсифицированный рынок с незначительными барьерами для входа. Появление там в ноябре 2017 г. нашего нового посольства может поспособствовать активизации двусторонних внешнеторговых отношений. Кроме того, белорусские экспортеры имеют все шансы заявить о себе, принимая участие в соответствующих международных выставках, поскольку шведские партнеры недостаточно осведомлены о потенциале Республики Беларусь. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Путеводитель для бизнеса: Финляндия – экономический партнер России // Портал внешнеэкономической информации Министерства экономического развития Российской Федерации // <http://www.ved.gov.ru/exportcountries/fi/>
2. Путеводитель для бизнеса по экономическим показателям Финляндии // Портал информационной поддержки экспорта export.by // <https://export.by/finland>
3. Trade Map: Trade statistics for international business development // International Trade Centre // <http://www.trademap.org/index.aspx>
4. Торгово-экономическое сотрудничество // Посольство Республики Беларусь в Финляндской Республике // [http://finland.mfa.gov.by/ru/bilateral\\_relations/trade\\_economic/](http://finland.mfa.gov.by/ru/bilateral_relations/trade_economic/)
5. Finland Country Commercial Guide // The International Trade Administration (ITA), U.S. Department of Commerce // <https://www.export.gov/article?id=Finland-Market-Overview>
6. Беларусь – Финляндия: сфера интересов // Концерн Беллесбумпром // <http://bellesbumprom.by/ru/press-tsentr/novost/1868-belarus-finlyandiya-sfera-interesov>
7. Sweden: Country risk // Groupe Société Générale // <https://import-export.societegenerale.fr/en/country/sweden/economy-country-risk>
8. Экспорт в Швецию растет, а торговля – нет // Экономическая газета // <https://neg.by/novosti/otkrytyj/eksport-v-shveciyu-rastet-a-torgovlya-net>
9. Sweden Country Commercial Guide // The International Trade Administration (ITA), U.S. Department of Commerce // <https://www.export.gov/article?id=Sweden-Market-Overview>

SEE <http://innosfera.by/2019/01/export>

# МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ СВЯЗИ БЕЛАРУСИ СО СТРАНАМИ- ЧЛЕНАМИ ЕАЭС

**Аннотация.** По результатам анализа внешней торговли услугами, инвестиционных и миграционных связей регионов Беларуси со странами – членами ЕАЭС определены наиболее существенные проблемы и неблагоприятные тенденции в этой сфере и сделан вывод, что создание Союза не оказало заметного влияния на активизацию межрегиональных связей. Показана необходимость разработки интеграционной политики на субнациональном уровне как компонент общего механизма евразийской интеграции с целью включения региональных рынков товаров, услуг, рабочей силы, инвестиций в общее экономическое пространство ЕАЭС.

**Ключевые слова:** взаимная торговля, инвестиционные связи, международная миграция, регион, межрегиональное сотрудничество.



**Татьяна Вертинская,**

завотделом мировой экономики и внешне-экономических исследований Института экономики НАН Беларуси, кандидат экономических наук

Актуальная задача дальнейшего укрепления Евразийского экономического союза (ЕАЭС) – поиск дополнительных резервов и незадействованных механизмов интеграции, способных содействовать решению накопившихся проблем в этой области. В частности, в итоговом Докладе Евразийской экономической комиссии за 2017 г. отмечены нерешенные вопросы интеграционной политики: по отдельным категориям товаров сохраняются изъятия и ограничения; не до конца сформирована единая система технического регулирования

Союза; на начальной стадии находятся вопросы согласованной промышленной и транспортной политики. Функционирование единого рынка услуг фактически не охватывает 43 сектора, несмотря на заявленный принцип в этой сфере. Свобода движения рабочей силы реализована лишь на этапе трудоустройства граждан государств – членов ЕАЭС. Такие направления интеграции, как социальное, научно-технологическое и образовательное, охвачены минимально [1]. Все это сказывается на уровне развития межрегиональных связей стран – членов ЕАЭС. Механизм экономической интеграции, определенный правом Союза, не предусматривает мер поддержки сотрудничества регионов. Развитие интеграционных связей осуществляется на двухсторонней основе и не увязано с общей политикой формирования общих рынков товаров, услуг, капитала и рабочей силы в ЕАЭС. Для разработки мер по углублению экономической интеграции на субнациональном уровне важен всесторонний анализ существующего взаимодействия.

## Взаимная торговля регионов стран – членов ЕАЭС

В результате оценки развития взаимной торговли товарами регионов Беларуси с регионами России, Казахстана, Кыргызстана и Армении выявлены основные тенденции:

- *положительная динамика роста за последние 10 лет с некоторыми колебаниями в 2009 г. (влияние мирового финансово-экономического кризиса) и в 2013–2015 гг. (в результате сокращения импорта из России в Беларусь);*

- тенденции к улучшению внешнеторгового сальдо в сотрудничестве с регионами стран – членов ЕАЭС и при этом сохранение отрицательного показателя в торговле с Арменией и более чем с 40 российскими регионами;
- значительное превышение объемов внешнеторгового оборота белорусских регионов с российскими по отношению к Казахстану, обусловленное соответствующим превышением емкости рынка РФ над казахстанским;
- высокий уровень географической концентрации внешней торговли регионов: в Беларуси имеет место доминирование Минска в торговле с Казахстаном, Кыргызстаном и Арменией, а также с рядом российских (Московская область и Москва) и казахстанских регионов (Алматы, Алматинская, Актюбинская и Южно-Казахстанская области);
- неизменность товарной структуры экспортных поставок белорусских товаров в Россию и Казахстан, которая традиционно представлена продуктами питания, грузовыми автомобилями и тракторами, мебелью, синтетическими волокнами и др.;
- слабое влияние ЕАЭС на рост взаимной торговли, что объясняется действием условий свободной торговли и до создания ЕАЭС в рамках Союзного государства;
- усиление значимости факторов дезинтеграционной направленности во взаимной торговле регионов;
- ухудшение общей мировой конъюнктуры, политика импортозамещения, реализуемая

*в странах-партнерах, прежде всего в России, а также влияние по ряду экспортных позиций ценового фактора, рост дебиторской задолженности [2].*

### Торговля услугами

Как позитивную тенденцию можно отметить сохранение положительного сальдо во внешней торговле услугами Беларуси со всеми членами ЕАЭС и устойчивую динамику роста данного показателя в 2016–2017 гг. Его наибольшее увеличение было зафиксировано с Казахстаном – более чем в 2,5 раза (за счет увеличения экспортных поставок) и с Арменией – в 1,4 раза (рост импорта услуг в 2,5 раза).

Показатели внешней торговли услугами в региональном разрезе еще более дифференцированы. Витебская область – единственная из областей – имеет устойчивое отрицательное сальдо за счет роста импорта услуг из РФ. В 2017 г. по сравнению с предыдущим годом он вырос почти в 4,4 раза и составил 1146,2 тыс. долл.

Несмотря на то что экспортные поставки услуг всех белорусских регионов осуществляются преимущественно в Россию, многие из них активно взаимодействуют с другими партнерами по Союзу. В анализируемый период Брестская область более чем в 9,6 раза увеличила экспорт услуг в Казахстан; Минская – в 2,7 раза; Витебская – почти в 2 раза. При этом импорт услуг из Казахстана в Могилевскую область вырос почти в 4,4 раза.

В Кыргызстан в 2017 г., напротив, наблюдалось снижение экспорта услуг Брестской (в 3,7 раза); Гомельской (2,4 раза) и Витебской областей (1,5 раза). В то же время Могилев нарастил

объем внешней торговли услугами по сравнению с 2016 г. в 31 раз, хотя их сумма осталась незначительной – 209,2 тыс. долл., или 4,4% от общего объема экспорта услуг в страны – члены ЕАЭС.

Доминирующую позицию в потреблении белорусских услуг занимает Российская Федерация. Например, в 2017 г. доля экспорта транспортных услуг в РФ составила 95,4% от общего в ЕАЭС; 86,9% – образовательных, 92,2% – медицинских. Для сравнения: доля Казахстана в образовательных услугах составляет 12,2%, а удельный вес экспорта медицинских услуг в Кыргызстан равен 6,4%.

В страны – партнеры по Союзу растет экспорт деловых услуг, что связано, главным образом, с деятельностью белорусских сервисных центров и других объектов товаропроводящей сети. В то же время наметились неблагоприятные тенденции: сокращение экспорта строительных услуг, прежде всего в Россию, а также телекоммуникационных, информационных и компьютерных, притом что для последнего вида характерен устойчивый рост экспорта в дальнее зарубежье.

Таким образом, наряду с повышением темпов роста экспорта услуг регионов Беларуси в страны – члены ЕАЭС, по сравнению с экспортом товаров, и устойчивым положительным сальдо в этом сегменте проявляется ряд проблем. Среди них – доминирование Минска как экспортера услуг; преобладание во всех белорусских регионах экспортных поставок в Россию практически всех видов услуг; сохранение ключевых экспортных позиций предприятий государственного сектора; невысокий уровень

диверсификации экспорта услуг по их видам.

### **Инвестиционное взаимодействие**

Беларусь отличает невысокая вовлеченность в инвестиционные потоки со странами – членами ЕАЭС. Из них, по данным Белстата, за 2014–2017 гг. объем прямых иностранных инвестиций (ПИИ) оттуда в наше государство сократился в 1,8 раза. Россия остается ключевым инвестором в отечественную экономику. Несмотря на снижение притока прямых иностранных инвестиций также в 1,8 раза, в анализируемом периоде ее доля составляла в среднем 99,5%. На втором месте в списке стран-инвесторов находится Армения, хотя удельный вес объема ПИИ из этой страны невысок – лишь 0,3% от всего привлеченного капитала из стран – партнеров по Союзу. Нестабильную позицию занимает Казахстан: в 2015 г. по сравнению с предшествующим годом имело место резкое падение объема ПИИ в белорусскую экономику – в 4,8 раза, в 2017 г. наблюдался рост почти в 4,5 раза по сравнению с предыдущим годом (0,12% в инвестиционном потоке в Беларусь из стран – членов ЕАЭС). Объем инвестирования нашей страны отличается от страновой структуры притока ПИИ только изменением позиции Казахстана – у него второе место.

Анализ региональной структуры накопленных инвестиций в нашем государстве с членами ЕАЭС за 2017 г., объем которых составил более 2 млрд долл., показал следующее распределение по регионам: 53,4% – Минск; 20,9% – Гомельская обл., 10,6% – Минская; 6% – Могилевская; 4% – Брестская;

3,9% – Витебская; 0,8% – Гродненская. Причем российскому капиталу принадлежит около 99% инвестиций в каждую из областей, за исключением Гродненской, где 12,7% составляют привлеченные средства из Армении.

Позицию Минска, помимо наибольшего удельного веса в общем объеме поступлений, отличает присутствие портфельных инвестиций в основном российского происхождения (1529, 4 тыс. долл.), а также небольшая доля Казахстана (25,4 тыс. долл.). Анализ региональной структуры притока средств на чистой основе, которые, как известно, не учитывают задолженность перед прямым инвестором, показал, что за 2017 г. по областям также инвестиции составили от 8 до 60% от общего объема.

Взаимные инвестиционные потоки Беларуси и Союза реализуются главным образом в рамках крупных инвестиционных проектов, имеющих национальное и межгосударственное значение. Например, со стороны России – это инвестиции в дочернюю телекоммуникационную компанию «МТС», магистральный трубопровод «Транснефть», Мозырский НПЗ, дочернюю структуру «Внешэкономбанка». Активные инвесторы также в сферах опто-розничной торговли и придорожного сервиса. Инвестиционное присутствие Беларуси на рынках этих государств реализуется в основном в виде создания товаропроводящей сети и сервисных центров по обслуживанию продукции машиностроения. В числе крупнейших сделок в рамках прямого инвестирования Беларуси за последние годы за рубежом можно назвать приобретение 20% акций крупнейшего

производителя калийных удобрений – «Уралкалия» [3].

В целом в числе проблемных сторон развития инвестиционных связей Беларуси со странами – членами ЕАЭС, включая региональный уровень сотрудничества, можно отметить следующее:

- имеет место сильная инвестиционная зависимость Беларуси от одного партнера по Союзу – России и доминирование ПИИ в сырьевых секторах нашей экономики (нефтепереработке и производстве калийных удобрений). Инвестиции из других государств ЕАЭС в республику представлены единичными проектами с небольшим объемом ПИИ;
- практически отсутствуют совместные инвестиционные программы, касающиеся технологических и инновационных разработок. Научно-технические проекты, реализуемые, например, в рамках совместных программ Союзного государства, в лучшем случае завершаются разработкой новой или усовершенствованной технологии, и не предусматривают меры по ее внедрению;
- низкий удельный вес в инвестиционном портфеле Беларуси предпринимательского капитала. Это обусловлено тем, что частный сектор в республике представлен в основном малыми и средними компаниями, которые не располагают достаточными ресурсами для полноценного инвестирования за рубежом, включая страны ЕАЭС. Для отечественных инвестиционных потоков характерно преимущественно государственное присутствие.
- создание и развитие региональных условий для размещения

и иностранных инвестиций, которые связаны с обустройством соответствующей инфраструктуры, в том числе инновационными объектами, повышением уровня квалификации трудоспособного населения и реализацией мер по привлечению в регионы молодежи, обеспечению роста доходов населения как фактора увеличения спроса не рассматриваются как инструменты развития межрегиональных инвестиционных связей.

- территории инновационного развития, которые представлены в Беларуси технопарками, свободными экономическими зонами, Китайско-Белорусским индустриальным парком «Великий камень», не выполняют функцию центров притяжения для иностранных инвестиций из государств ЕАЭС, обеспечивающих инновационный прорыв или выпуск продукции V и VI технологических укладов.

### Миграционные связи

Договор о создании ЕАЭС определил правовые предпосылки для формирования единого рынка рабочей силы, что позволило упростить трудовые отношения между странами-участницами вследствие действительной физической и нормативно-правовой свободы передвижения рабочей силы. Однако в последние несколько лет усиления миграционных потоков между странами Союза и Беларусью не наблюдается. Приток мигрантов в общем объеме международной миграции в 2013–2017 гг. колебался в пределах от 34 до 54%; отток – от 42,2 до 58%. Значительная их часть приходилась на Российскую Федерацию – 60–90%.

Основная причина прибытия в нашу страну – воссоединение с родственниками. Так, в 2016 г. около 56% мигрантов из стран – членов ЕАЭС прибыли в республику по этой причине (всего прибыло 6611 чел., из них 4240 для воссоединения с родственниками). Из России распределение мигрантов по причине прибытия выглядит следующим образом: 64% – для воссоединения с родственниками; около 16% – покупка недвижимости, 5% – трудоустройство, 2% – учеба.

Сформировалась следующая картина регионального распределения иностранных граждан, прибывших для трудоустройства. Мигранты из России работают в основном в Минске и Минской области, а из Казахстана – в Минской и Брестской областях. В целом международная миграция территориально повторяет картину внутренней, для которой характерны перемещения трудовых ресурсов из сельской местности в городскую и из малых городов в крупные. Прибывающая рабочая сила из ЕАЭС в столице и крупных городах создает дополнительную конкуренцию на рынках труда, в том числе по низкоквалифицированным специальностям.

Тенденция к территориальной концентрации характерна и для миграционного оттока. Из всех мигрантов, направляемых из Беларуси в Россию, более 40% оседают в Центральном Федеральном округе (Москва, Московская область). Среди востребованных профессий – строительство, оптовая и розничная торговля, сельское хозяйство и добыча промышленность. Небольшой процент в миграционном потоке – творческая интеллигенция и интеллектуальная

миграция. Основной мотив – более высокая оплата труда за аналогичный труд [4].

Миграционную привлекательность Беларуси определяют толерантная политика в области межнациональных отношений; более низкая стоимость жизни, несмотря на разницу в оплате труда; политическая стабильность, а также наличие социальных гарантий. Также большое влияние оказали «миграционные сети», созданные на основе социальных и родственных связей.

Для того чтобы межрегиональные связи обеспечили включенность региональных рынков товаров, услуг, рабочей силы и инвестиций в общее экономическое пространство ЕАЭС, необходима разработка соответствующей интеграционной политики на субнациональном уровне. Ее целями должно стать расширение и углубление связей на рыночной основе, развитие бизнес-среды в регионах и повышение их инвестиционной, миграционной привлекательности, создание условий для реализации территориальных резервов сотрудничества с учетом интересов местных сообществ, которые не ощутили в полной мере преимуществ региональной интеграции. ■

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Евразийская экономическая комиссия // <http://www.eurasiancommission.org>
2. Вертинская Т.С. Теоретические и практические основы экономической интеграции регионов стран – членов ЕАЭС / Т.С. Вертинская. – Минск, 2018.
3. Андриенко Ю., Гуриев С. Разработка модели внутренних и внешних миграционных потоков населения для регионов Российской Федерации СНГ // <http://www.cefir.ru/index.php?id=121>.
4. Мониторинг взаимных инвестиций в странах СНГ. Центр евразийских исследований. Евразийский банк развития. – Санкт-Петербург, 2017.

SEE <http://innosfera.by/2019/01/EEU>

# ВОСТОЧНО- АФРИКАНСКИЙ ВЕКТОР ПАРТНЕРСТВА



**Дзулия  
Файзуллина,**  
переводчик отдела  
маркетинга  
и внешне-  
экономического  
сотрудничества  
ОАО «Пеленг»

Страны Африканского континента имеют с Беларусью исторические связи еще со времен СССР, однако до настоящего времени внешнеторговые отношения были ограничены по причине невысокого потенциала сотрудничества и заинтересованности лишь в определенных областях. В силу сложившейся ситуации в мировой экономике, обусловившей необходимость диверсификации поставок

и поиска новых рынков сбыта, положение начало меняться. Из далекого и неисследованного континента Африка превращается в перспективного экономического партнера Беларуси.

Растет взаимный интерес к продукции обоих государств. Так, например, белорусские удобрения, сельскохозяйственная техника и карьерные самосвалы занимают прочную нишу на рынках многих африканских стран. В то же время ряд белорусских предприятий зависит

от поставок сырья из Африки, а именно какао и каучука. Внешнеэкономическое взаимодействие осуществляется на уровне правительственных и региональных интеграционных структур, а также в двустороннем формате. Так, в апреле 2016 г. в Минске состоялась встреча с председателем Комиссии Африканского союза, 6–7 июня 2017 г. в белорусской столице прошел первый совместный форум «Беларусь и Африка – новые горизонты», центральным событием которого стало подписание Рамочного соглашения между ОАО «Банк развития Республики Беларусь» и Африканским экспортно-импортным банком на 150 млн долл. для закупок африканскими компаниями продукции в нашей стране [1].

Что касается Восточной Африки, то она привлекает Беларусь своим динамично развивающимся рынком. Одним из основных и старейших интеграционных объединений региона является Восточноафриканское сообщество, созданное в 1967 г. тремя государствами – Кенией, Танзанией и Угандой – на основе Договора о сотрудничестве. Во главу угла интеграции были положены устойчивые экономические связи между указанными странами. Еще в 1930-е гг. были сформированы Восточноафриканский валютный совет, Почтовый союз и Объединенная железная дорога, которые позволили координировать экономическую политику трех английских колоний. Спустя десять лет были созданы Совместный экономический комитет и Объединенный совет по налогам, применялась общая

валюта – восточноафриканский шиллинг, действовал таможенный союз с общим таможенным тарифом и беспошлинной взаимной торговлей, без валютного контроля и лицензирования. Достижение политической независимости в 1963 г. обусловило активизацию экономического сотрудничества, даже ставился вопрос о создании политической федерации, но Кения выступила категорически против.

Нынешний состав ВАС включает 6 государств – Бурунди, Кению, Руанду, Танзанию, Уганду и Южный Судан, который стал полноправным членом ВАС 15 августа 2016 г. Основные цели объединения – содействие устойчивому росту стран, равное распределение доходов от совместной деятельности и постепенное формирование общего рынка.

Как и другие интеграционные объединения развивающихся стран, ВАС столкнулось с непреодолимыми дезинтегрирующими факторами, которые в итоге привели к его распаду в 1977 г. Понадобилось два десятилетия, чтобы прийти к общему консенсусу о возрождении Восточноафриканского сообщества в 1999 г. на основе Арушского договора. В первой половине 2000-х интеграционные процессы шли достаточно интенсивно, и к 2005 г. был сформирован таможенный союз. С 2010 г. в Восточноафриканском сообществе стал функционировать общий рынок неполноформатного типа, к свободе перемещения товаров добавилась и свобода перемещения других факторов производства.

Государства ВАС активно развивают взаимные экономические связи, прежде всего в сфере строительства инфраструктурных объектов. Еще одно направление сотрудничества – валютное. В Найроби с 1954 г. работает биржа, ставшая фактически региональным финансовым институтом, есть Восточноафриканский комитет по ценным бумагам, призванный координировать деятельность национальных валютных бирж [2]. Главными органами ВАС являются Саммит, Совет министров, Координационный комитет, отраслевые комитеты, Восточноафриканский суд, Законодательная ассамблея стран Восточной Африки и Секретариат [3].

В целом интеграционные процессы на континенте идут весьма нелегко, наталкиваясь на препятствия объективного и субъективного характера. Между государствами сохраняются серьезные различия в экономическом и социальном развитии, расстановке внутренних и внешнеполитических приоритетов, на что часто накладываются и личные амбиции некоторых государственных лидеров [4]. К тому же в Африке сохраняются многочисленные дезинтегрирующие факторы: невысокая емкость внутренних рынков, низкие среднедушевые доходы, неблагоприятные условия торговли, слабая экономическая взаимозависимость и взаимодополняемость, нехватка финансовых ресурсов, многочисленные вооруженные конфликты и т.д. [2]. Поэтому более целесообразно налаживать сотрудничество в двустороннем

формате либо при поддержке страны – лидера интеграционного объединения.



### Республика Бурунди

На протяжении последних десяти лет экспорта из Беларуси в Бурунди не наблюдалось. В 2016 г. было импортировано фруктов и овощей – свежих груш, баклажанов, свежих или охлажденных огурцов и корнишенов и т.д. – на сумму 2,6 млн долл. Ранее подобного рода поставок, равно как и импорта из этой страны, зафиксировано не было [5].



### Республика Кения

В 2014 г. экспорт белорусской продукции в Кению достиг 13,8 млн долл., в основном за счет продаж тракторов на сумму 10,8 млн долл. Обычно поставки такого рода носят разовый характер, поэтому в 2016-м объем внешнеторговых операций составил лишь 1,9 млн долл. и в 2017-м – 1,6 млн долл. (в основном по зубчатым передачам и калийным удобрениям). Импорт из Кении в разы превышает экспорт в эту

страну. Так, в 2016 г. он составил 20,7 млн долл., а в 2017 г. – 33,6 млн долл. Основной импортной позицией были срезанные цветы и бутоны [5].

В Кении применяется единый таможенный тариф ВАС и фиксированный НДС в размере 16%. Таможенные тарифы и ограничения на импорт унифицированы в рамках ВАС. Также разработан перечень «чувствительных товаров», к которым применяется увеличенная ввозная таможенная пошлина, включающий молоко и сливки несгущенные (код ТН ВЭД 0401), молоко и сливки сгущенные и сухие (код ТН ВЭД 0402), сахар (код ТН ВЭД 1701), табачные изделия (код ТН ВЭД 2402) и т.д.

В соответствии с Законом о туризме, Правительство Кении предлагает налоговые льготы при импорте товаров для туристической отрасли. Так, например, после получения соответствующего разрешения ввозная пошлина и НДС могут не взиматься при поставке продукции, используемой для гостиниц (ковры, мебель, постельное белье, шторы).

В качестве меры нетарифного регулирования Национальное бюро по стандартизации проводит предэкспортную проверку соответствия импортируемых товаров. Она осуществляется международными лабораториями на основе технических стандартов ВАС, в их отсутствие применяются стандарты страны происхождения товара. Дискриминирующие меры для доступа продукции белорусского происхождения на рынок Кении отсутствуют [6].

Эта страна, согласно постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 24.12.2014 г. №1239, была определена в качестве перспективного рынка сбыта отечественной продукции с диверсификацией экспорта [7]. Так, в 2016 г. РУП «Завод газетной бумаги» концерна «Беллесбумпром» вышло на рынок Кении со своей продукцией целлюлозно-бумажного производства (бумага, картон, обои).

В результате подписания рамочного соглашения между ОАО «Банк развития Республики Беларусь» и Африканским экспортно-импортным банком открывается возможность совместного финансирования проектов по поставкам белорусской техники и оборудования в 41 страну Африки, включая Кению [8].



### Объединенная Республика Танзания

На протяжении последних 10 лет экспорт Беларуси в Танзанию не переходил отметку в 1 млн долл., за исключением 2011 г., когда он составил 8,05 млн и 2017 г. – 1,3 млн долл. Большая часть поставок пришлась на удобрения. Совсем иная ситуация складывается в отношении импорта, который во много раз превышает экспорт и состоит из овощей (томаты), фруктов (груши, яблоки, сливы) и табака [5].

На международной универсальной выставке «East Africa 2016» в крупнейшем административном центре Танзании городе Дар-эс-Саламе была организована презентация экспортного потенциала нашей страны. Танзанийские внешнеторговые компании заинтересовались белорусскими тракторами, молочной продукцией, в том числе детским питанием, фармацевтическими препаратами; обсуждалась возможность создания в Танзании проекта транспортной системы при участии белорусов.

После подписания соглашения с Африканским экспортно-импортным банком появилась возможность поставок нашей техники и оборудования в эту страну [8].

Следует отметить, что между некоторыми белорусскими и танзанийскими предприятиями сложились весьма продуктивные отношения. Так, на протяжении последних трех лет ОАО «Бобруйск-агромаш» тесно взаимодействует с компанией «IntertechnologyCo.», на площадке которой была организована постоянно действующая экспозиция техники объединения – плуги, прицеп самосвалный 2ПТС-6-1, пресс-подборщик рулонный ПРФ-110. Эта продукция была успешно реализована на прошедшей в Танзании в августе 2016 г. сельскохозяйственной выставке, в перспективе планируются новые поставки. В конце июня 2017-го в Бобруйске состоялся международный форум «Мельница успеха», на котором присутствовала делегация из Танзании и был подписан протокол о намерениях между исполнительной властью Бобруйска и городом Моророго [9].



### Республика Руанда

Экспорт из Беларуси в Руанду на протяжении последних десяти лет был зафиксирован только в 2007 г. – 28 тыс. долл., в 2014-м – 10 тыс. долл., 2015-м – 1,2 млн долл. и в 2016-м – 2 тыс. долл. Значительного импорта из Руанды не наблюдается [5].

Экономические отношения между обоими государствами находятся на начальной стадии развития. В феврале 2017 г. на встрече заместителя министра иностранных дел Беларуси с Чрезвычайным и Полномочным Послом Руанды в нашей стране были достигнуты договоренности об активизации контактов в целях налаживания сотрудничества в промышленности, сельском хозяйстве, образовании и других областях, представляющих взаимный интерес.

В мае 2017 г. в Минске состоялись переговоры посла с заместителем председателя Белорусской торгово-промышленной палаты, представителями концерна «Беллегпром» и других отечественных предприятий, в ходе которых обсуждались перспективы поставок белорусской продукции легкой промышленности в Руанду, расширения взаимодействия деловых кругов двух стран. Был представлен торгово-экономический и инвестиционный потенциал Руанды, рассмотрены возможности импорта какао в нашу республику. Стороны обсудили организацию визита в Беларусь делегации

бизнесменов из Руанды, а также проведение контактно-кооперационной биржи [8].



### Республика Уганда

Торговые отношения Беларуси и Уганды развиваются неравномерно. Если в 2009 и 2010 гг. экспорт в указанную страну составил 4,3 и 3 млн долл. соответственно, то в период с 2011 по 2014 г. он не превышал 200 тыс. долл. В 2015-м этот показатель вырос в 11 раз по сравнению с предыдущим годом и составил 1,8 млн долл. Основная статья экспорта – бинокли, монокуляры и прочие зрительные трубы. В 2016 г. Беларусь поставила товаров на сумму 1,2 млн долл., в основном колеса ходовые, их части и принадлежности, изделия из черных металлов, печатные книги и брошюры. В 2017 г. экспорт составил 749 тыс. долл., 77% которого пришлось на двигатели и хлорид калия. Несмотря на небольшой стоимостной объем экспорта, он достаточно диверсифицирован в отличие от предыдущих стран ВАС. Что касается импорта, то начиная с 2007 г. его стоимость возрастала, достигнув 5,9 млн долл. в 2013-м. В 2014 г. импорта из Уганды не зафиксировано, в 2015-м он возобновился и в 2016-м достиг 2,24 млн долл., в основном за счет фруктов и табака. В 2017 г. поставки из Уганды сократились и сложились

в размере 279 тыс долл. Товарная номенклатура осталась прежней [5].

В июне 2016 г. состоялась встреча заместителя председателя Белорусской торгово-промышленной палаты с Чрезвычайным и Полномочным Послом Республики Уганда в Российской Федерации, Республике Беларусь и Республике Молдова. Были рассмотрены перспективные направления сотрудничества деловых кругов нашей страны и Уганды, возможности активизации взаимодействия между БелТПП и Национальной торгово-промышленной палатой Уганды и проведения двусторонних деловых мероприятий. Также обсуждались возможности сотрудничества при содействии международных финансовых структур и необходимость организации обмена бизнес-миссиями. Было отмечено, что Уганда заинтересована в импорте белорусской продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности, малогабаритной сельскохозяйственной техники [10].

Посол Республики Беларусь в Демократической Республике Эфиопия и Республике Уганда по совместительству в конце ноября 2016 г. вручил верительные грамоты Президенту Уганды. В ходе встречи стороны выразили намерение расширить двустороннее сотрудничество в сфере экономики, образования, сельского хозяйства, науки и технологий, вывести торгово-экономические связи на качественно новый уровень. Белорусская сторона высказала готовность принять активное участие в реализуемых в Уганде проектах по созданию и развитию инфраструктуры

в сельскохозяйственной, энергетической, дорожной, горнодобывающей и иных областях. Данной встрече предшествовало вручение копий верительных грамот и передача проектов двусторонних соглашений о торговле и защите инвестиций министру иностранных дел Республики Уганда. В марте 2017 г. посол Республики Беларусь в Российской Федерации и Чрезвычайный и Полномочный посол Республики Уганда в Российской Федерации, Республике Беларусь и Республике Молдова договорились о намерении развивать двустороннюю договорно-правовую базу [11].



### Республика Южный Судан

В 2013 г., спустя два года после признания Беларусью независимости Южного Судана, были установлены дипломатические отношения между странами и подписано совместное коммюнике [12]. В 2017 г. произошли первые взаимные поставки товаров. Беларусь импортировала из Южного Судана турбореактивные двигатели стоимостью 26 тыс. долл., а экспортировала печатные книги на 41 тыс. долл. Таким образом, межгосударственная торговля только начала осуществляться, однако в ближайшем будущем по итогу подписания соглашения с Африканским экспортно-импортным банком ожидается заключение контрактов на поставку самосвалов, очистного

оборудования и тракторов в Южный Судан [8].

В целом взаимный интерес к сотрудничеству у Республики Беларусь и государств – членов ВАС имеется в таких сферах, как сельское хозяйство, химическая, легкая и пищевая промышленность, фармацевтическая отрасль. В частности, африканские партнеры заинтересованы в поставках белорусской сельскохозяйственной техники (тракторов, плугов), пищевых продуктов (молочной продукции, детского питания), товаров легкой промышленности, фармацевтических средств, оптических инструментов и аппаратов (бинокли, монокуляры). Ключевую роль во взаимодействии с ВАС играет закрепление на одном из основных рынков объединения, в частности Кении, Танзании или Уганды, например посредством создания сборочного предприятия или включения в производственную цепочку. Благодаря этому Республика Беларусь получит выход на единую таможенную территорию объединения и в целом на растущий и динамичный рынок региона. ■

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В Минске прошел первый белорусско-африканский форум // Национальный центр маркетинга Республики Беларусь // <http://ncmps.by/67-ijunya-2017-g.-v-beloruskoj-stoli.html>
2. Костюнина М. Интеграционные процессы в Африке – история и современный этап // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. №4 (апрель). С. 34–49.
3. EAC Organs [Electronic resource] // East African Community // <http://www.eac.int/about/organs>
4. Семак Е. А. Международная экономическая интеграция: курс лекций. – Минск, 2009.
5. Trade Map // International Trade Centre // <https://www.trademap.org/>
6. Развитие торгово-экономического сотрудничества с Кенией // Единый портал внешнеэкономической деятельности Export. by // <https://export.by/kenya>

Полный список литературы размещен на сайте

SEE [http://innosfera.by/2019/01/East\\_African\\_community](http://innosfera.by/2019/01/East_African_community)

# ОСОБЕННОСТИ КОЛЛАБОРАЦИИ В НАУКЕ: ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

Включение белорусских ученых в мировую научную кооперацию предполагает взаимовыгодный обмен разработками, привлечение зарубежных источников финансирования, освоение рынка высоких технологий. О том, как используется этот важнейший инструмент экспорта научной продукции, рассказывают руководители отечественных научных и образовательных учреждений.



**Андрей Григорьев,**

директор Института механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор

– Международное сотрудничество выступает мощным импульсом для развития отечественной науки. Этому способствует возможность посещения зарубежных центров, установление контактов

с учеными своего профиля, получение информации, проведение экспериментов на современном оборудовании, дополнительное финансирование для развития научного направления и, что немаловажно, улучшения своего материального положения.

В нашем Институте наработан неплохой опыт участия в международных проектах с организациями Республики Корея, Швейцарской конфедерации, Франции, Австрии, ФРГ и ряда других стран. Существенную поддержку в развитии партнерских отношений оказывает Белорусский республиканский фонд



фундаментальных исследований, у которого имеется отлаженная система конкурсов совместных проектов отечественных ученых с коллегами из других государств. Мы регулярно принимаем в них участие, что открывает широкие горизонты для сотрудничества с учреждениями России, Украины, Азербайджана, Литвы, Польши, Сербии. Проблем с реализацией и финансированием международных проектов БРФФИ, как правило, не возникает.

Неплохие возможности для ученых предоставляют совместные работы, осуществляемые по линии Союзного государства России и Беларуси. Так, в рамках проекта «Компогат» (2012–2016 гг.) Институт успешно выполнил 5 крупных заданий по организации производства полимерных композиционных материалов и изделий из них на промышленных предприятиях обеих стран. Сейчас началось практическое освоение разработок. К сожалению, на стадии формирования программ Союзного государства возникает множество препятствий бюрократического характера,

замедляющих их утверждение. Например, ПСГ «Новопол», в которую Институт представил 6 новых проектов, уже два года проходят согласования в различных инстанциях.

По линии ГКНТ в рамках международных договоров регулярно объявляются конкурсы научно-технических проектов на принципах совместного финансирования. Безусловно, они представляют значительный интерес для отечественных научных учреждений, в том числе и для нас. Только в ноябре 2018 г. мы заявили на белорусско-корейские, белорусско-узбекские и белорусско-китайские конкурсы. Правда, они касаются только фундаментальных исследований. Выполнение научно-технических проектов предполагает разработку бизнес-плана, а также гарантии обеспечения внебюджетным финансированием с последующим освоением в производстве со стороны промышленных предприятий. Такие обязательства предприятиям дать проблематично, что, соответственно, ограничивает возможности участия в них научных организаций.

Следует отметить, что различные шаги по продвижению результатов белорусской науки за рубежом предпринимаются властными структурами. Официальные визиты руководителей государства в другие страны всегда завершаются подписанием протоколов о сотрудничестве, в том числе в научно-технической сфере. В дальнейшем они наполняются конкретным содержанием. Соглашения в этой же сфере заключаются руководством НАН Беларуси и ГКНТ с соответствующими структурами зарубежных

государств, в рамках которых впоследствии могут выполняться совместные проекты. Учреждениям Академии наук и Минобразования часто на бесфинансовой основе дается возможность демонстрации научной продукции на крупнейших международных выставках, на экспозициях Форумов регионов России и Беларуси, Украины и Беларуси. Институт участвует в них и представляет научные доклады и образцы разработок.

Кроме того, мы сами проводим масштабные мероприятия. С периодичностью раз в 2 года в Институте проходят крупные международные научно-технические конференции «Полимерные композиты и трибология» («Поликомтриб»), посвященные фундаментальным и прикладным аспектам современного материаловедения и трибологии полимерных композиционных материалов. Традиционно на ней собираются ученые стран ближнего и дальнего зарубежья, в последние годы до 150 участников. Например, на конференции «Поликомтриб-2017» были представители Азербайджана, Великобритании, Германии, Израиля, Литвы, России, США, Тайваня, Украины. Также ежегодно сотрудники Института представляют 50–60 научных докладов на международных конференциях, проводимые в Беларуси и за рубежом. Результатом являются новые контакты, информация, возможность оценить мировое состояние науки в области полимерного материаловедения и трибологии, а также уровень наших исследований. Он, кстати сказать, достаточно высок, о чем свидетельствует тот факт, что нашим сотрудникам поступают предложения из-за рубежа на чтение лекций по определенной

тематике или выступление в качестве экспертов. Здесь играет роль известность ученого в научном мире и знание языков. Например, за последний год академик Николай Мышкин неоднократно читал тематические лекции по трибологии в Китае, Корее, Тайване.

Еще одним важным фактором результативной совместной деятельности является образование совместных субъектов с зарубежными фирмами и центрами и использование возможностей партнера. Например, в числе задач созданной нами недавно совместной научно-исследовательской лаборатории с Институтом энергетических исследований Академии наук провинции Шаньдун (Китай) наряду с проведением НИР и ОКР прописано участие ученых обоих учреждений в различных научно-технических мероприятиях, проводимых в Китае и других странах.

В Институте действует группа патентной, внешнеэкономической и маркетинговой деятельности, одной из функций которой является охрана и управление интеллектуальной собственностью. Для этого имеются квалифицированные специалисты, проводятся патентные, маркетинговые исследования, заключаются лицензионные договоры. Наши последние разработки запатентованы не только в республике, но также в Роспатенте и Евразийском патентном ведомстве. Всемирной организацией интеллектуальной собственности Институт награжден Сертификатом за активную деятельность в области создания изобретений и новых технологий. Разработан порядок норм конфиденциальности информации об ОПС (объекты промышленной собственности) в договоры

на выполнение научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских и технологических разработок, в которых треть лица получают доступ к нераскрытым сведениям. Ну и самое главное, специалисты Института уже имеют опыт продажи лицензии и ноу-хау на технологию производства композиционного полимерного материала одному из предприятий Республики Китай. То есть все предпосылки для работы на рынке интеллектуальной собственности есть, однако оборот объектов ИС внутри нашей страны пока еще находится не на должном уровне. По крайней мере, продать изобретение, ноу-хау или технологию и получить за это роялти и выплаты с объема выпуска в Беларуси нам пока не удалось.

Что касается определенных рисков, связанных с международным сотрудничеством, то они, бесспорно, есть, но их не следует преувеличивать. Для обеспечения информационной, технологической и интеллектуальной безопасности необходимо не так уж много: выработать и довести до сотрудников нормы конфиденциальности информации, подготовить соответствующие приказы по организации, инструктажи, четко сформулировать задания по командировке и т.п. Выгода от взаимодействия с высококвалифицированными иностранными специалистами в большинстве случаев превышает возможные негативные последствия. Участие в программах дает белорусским ученым возможность провести дополнительные исследования, собрать необходимый для научной деятельности материал, повысить квалификацию и профессионализм.



**Вадим Богуш,**

ректор Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, доктор физико-математических наук, профессор

– Международное партнерство в научной сфере предоставляет возможность использования дорогостоящего оборудования и проведения на нем передовых и актуальных исследований, грантовой поддержки для участия в международных конференциях и симпозиумах, опубликования совместных работ в журналах с высоким импакт-фактором. Этими ресурсами активно пользуются сотрудники Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, участвуя в конкурсах на получение грантов и стипендий из зарубежных источников.

В период с 2015 по 2018 г. совместно с иностранными партнерами подано более 50 проектных заявок в программы «Европейского инструмента соседства». Среди них Erasmus+ – подпрограммы «Кредитная мобильность», «Создание потенциала в сфере высшего образования», «Альянсы знаний», «Национальная группа экспертов по вопросам реформы высшего образования»; «Горизонт 2020» – подпрограмма «Marie Skłodowska-Curie actions», проекты «IncoNet Ear» и «CERIC-ERIC»; MOST – программа мобильности для целенаправленных межличностных контактов; программа трансграничного сотрудничества «Латвия – Литва – Беларусь».

Их тематика касалась совершенствования учебного процесса за счет внедрения европейского передового опыта при разработке учебных планов и программ дисциплин, повышения квалификации и уровня владения английским языком профессорско-преподавательского состава, внедрения инструментов европейского пространства высшего образования, усиления сотрудничества учреждений образования, научно-исследовательских организаций и предприятий. Кроме того, предметом совместных работ становилось повышение качества образования и конкурентоспособности выпускников на международном рынке труда, расширение деловых контактов и академической мобильности, проведение научных исследований, разработка и внедрение инноваций в области микроэлектроники и нанотехнологий, информационных технологий, инфокоммуникаций, робототехники и др.

Хотелось бы отметить, что сотрудники вуза являются действующими экспертами Рамочной программы ЕС «Горизонт 2020».

В 2018 г. университет выполнял 21 международный совместный проект, финансируемый БРФФИ и исследовательскими фондами стран-партнеров.

Научно-исследовательская деятельность БГУИР осуществляется по 9 направлениям: радиотехнические устройства и системы; системы передачи и обработки информации; новые информационные технологии и системы управления; микро- и нанoeлектроника; новые перспективные материалы, приборы и технологии защиты информации, энерго- и ресурсосбережения; методы моделирования и оптимизации

в радиоэлектронных системах и устройствах; социально-экономические и экологические проблемы развития общества; информационные и обучающие технологии в образовании; пучковые технологии и техника.

Участвуя в международных конференциях и семинарах, преподаватели университета включаются в обсуждение и решение наиболее актуальных проблем в области ИКТ. Причем уровень знаний и компетенций позволяет им выступать в роли не только спикеров, но и экспертов, председателей секций. Так, в рамках симпозиума «EMC Europe 2018», состоявшегося в Нидерландах, секцию «EMC diagnostics of complex systems» возглавил кандидат технических наук, доцент, научный руководитель НИЛ «ЭМС локальных группировок РЭС» Владимир Мордачев. На Международной конференции и выставке «EuroDisplay 2017» в Германии председателем секции «Display applications» был Александр Смирнов, доктор технических наук, профессор, заведующий НИЛ «Устройства обработки и отображения информации». В 2019 г. это мероприятие впервые пройдет на территории стран СНГ, ее организатором выступает БГУИР при поддержке Society for Information Display (США). На одной площадке соберутся ведущие ученые, разработчики, производители и потребители средств отображения информации – от технологий до готовых продуктов. В формате конференции запланированы пленарное и секционные заседания по 12 тематическим секциям, постерная сессия, молодежная школа-семинар с участием иностранных спикеров, выставка разработчиков и производителей дисплейных технологий

и продуктов. О своем присутствии заявили представители научных кругов Китая, России, Германии, Великобритании, Франции, Южной Кореи, Индии, Польши, Нидерландов, США и др.

В Беларуси проводится политика поддержки развития международного научно-технического сотрудничества учреждений образования и научных организаций, отдельных ученых и специалистов, а также создаются необходимые правовые и экономические условия для установления ими равноправных отношений с зарубежными и международными субъектами научной и научно-технической деятельности. Эти вопросы регулируются соответствующими нормативными правовыми актами. Среди мер, принятых государством, – финансовая поддержка международного сотрудничества научных организаций, финансирование мобильности индивидуальных исследователей, в том числе молодых ученых. Эти факторы способствуют готовности БГУИР эффективно работать на мировом научно-техническом рынке.

В числе успешно экспортируемой научно-технической продукции – технологии, программные продукты, оборудование и материалы в области сантиметрового и миллиметрового диапазонов длин волн; электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств; инфокоммуникаций; цифровой обработки сигналов; микроэлектроники и нанотехнологий; ультразвука; защиты информации; защиты от электромагнитного излучения; вибродиагностики; плазменных технологий; автоматизации и удаленного мониторинга техногенных объектов.



**Олег Пенязков,**

директор Института тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова, академик

– В течение последних десяти лет объем экспорта Института составляет 3–4 млн долл. ежегодно. Это априори требует от сотрудников не только высоких научно-технических компетенций, но и навыков, позволяющих адаптироваться к условиям международного сотрудничества. И прежде всего это не просто знание английского языка, а владение им практически в совершенстве для вербального и письменного общения с потенциальными партнерами, грамотного составления заявок, написания отчетов, в том числе составления технической документации на разрабатываемое оборудование. Многие сотрудники Института обладают необходимой квалификацией для выполнения международных научно-исследовательских и научно-технических проектов. Для регулирования вопросов интеллектуальной собственности в Институте функционирует отдел патентно-лицензионной и изобретательской работы, сотрудники которого на профессиональном уровне помогают определять принадлежность права на результаты совместных работ и оформлять соответствующие документы.

Не секрет, что уровень финансирования международных контрактов гораздо выше по сравнению с выполняемыми за счет республиканского бюджета. Условия

вознаграждения за их выполнение также более благоприятны. Кроме того, проекты научно-исследовательского характера не предполагают строгих требований по немедленному применению результатов. Их ценность определяется как вклад в фундаментальную науку. Международный проект позволяет вынести свои знания за пределы отечественного сообщества и, в определенном смысле, укрепить авторитет страны в разрезе научных достижений. Также участие в таких работах позволяет исследователям повысить личные профессиональные качества, в том числе благодаря тому, что некоторые виды проектов предполагают своего рода краткосрочные стажировки в зарубежных научных организациях. Эти факторы стимулируют интерес к выполнению международных исследовательских программ.

Одной из серьезных проблем сегодняшнего дня является уровень подготовки будущих специалистов в вузах республики. Опорная область науки для ряда академических институтов – физика. Однако физический факультет БГУ – один из тех, куда приходят абитуриенты с откровенно низкими баллами. К сожалению, это может привести к тому, что через несколько лет уровень научных компетенций будет недостаточен не только для выполнения высокотехнологичных разработок, но и для осуществления простых мероприятий, сопутствующих научным исследованиям, таких как постановка и проведение экспериментов, подготовка статей и др.

Каждый год Институтом выполняется 20–25 внешнеторговых контрактов, предполагающих совместные научные исследования, разработку оборудования,

технологий, новых технических решений, методик, научные консультации. Несколько проектов, финансируемых с белорусской стороны БРФФИ, реализуются с партнерами из дальнего зарубежья. Раньше Институт был активным участником проектов европейских рамочных программ. В последние годы конкурс значительно вырос, объем заявочных и отчетных документов увеличился и, соответственно, интерес к таким работам упал. Зато сохраняется активность сотрудников в части получения индивидуальных грантов и стипендий. Практически ежегодно сотрудники Института среди стипендиатов Всемирной организации ученых, грантодержателей программы «МОСТ» и др.

Что касается рисков, связанных с развитием международного сотрудничества с точки зрения безопасности, то существование и повсеместное использование современных средств хранения и передачи информации во многом решают эту проблему. Она лежит не в плоскости компетенций ученых – разработчиков интеллектуальной собственности. Ситуация здесь неоднозначная. Даже в рамках Союзного государства у нас нет нормативного документа, который бы адекватно регулировал вопросы, касающиеся прав на результаты международных проектов. С дальним зарубежьем сложностей больше. Однажды доклад сотрудников Института был дословно переведен с русского на английский язык и опубликован в иностранном издании. Все, чего мы смогли добиться, – исключение этой статьи из онлайн-версии журнала. Даже Национальный центр интеллектуальной собственности не смог

оказать нам помощь в этом вопросе. Выход в таких ситуациях один. Сохранять компетенции в тех областях науки, в которых мы сильны, и быть на шаг впереди тех, кто пользуется нашими результатами.

Любой международный проект – это, по сути, трансфер знаний, поскольку способствует развитию инновационной деятельности в организациях-партнерах и генерации новых идей на основе полученного опыта. Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова не стоит в стороне от этого процесса. Ряд сотрудников выступает в роли приглашенных лекторов в зарубежных вузах – в России, Франции, Китае и др. Недавно завершился международный образовательно-научно-производственный проект в рамках европейской программы TEMPUS, в котором Институт как раз и выполнял роль эксперта при формировании новой магистерской программы в области нанотехнологий с точки зрения новейших достижений науки и востребованности соответствующих специалистов.

Неотъемлемый аспект развития ученого – презентация своих результатов международной научной общественности. Каждый год ученые Института представляют 30–40 докладов на конференциях и семинарах в странах СНГ, столько же – в дальнем зарубежье, что позволяет ознакомиться с новейшими достижениями коллег в этой области, установить новые контакты и найти партнеров для осуществления новых проектов. И это работает. Заказчик одного из выполняемых в Институте внешнеторговых контрактов по оптимизации конструкции установки каталитического разложения аммиака как

раз и определенно в ходе участия в конференции.

Однако, по моему мнению, активность международного сотрудничества в большей степени определяется уже устоявшимися цепочками взаимодействия, в основе которых – авторитет организации по уровню научной компетенции и личное доверие международных партнеров по результатам уже выполненных проектов.



**Татьяна Гаевская,**

директор НИИ физико-химических проблем БГУ,  
кандидат химических наук, доцент

– Возможность выполнения проектов международных программ для научных коллективов априори важна. Она определяется наличием налаженных контактов, которые устанавливаются при поддержании связей с бывшими сотрудниками Института, успешно продолжающими научную работу за рубежом; активным участием в международных конференциях (ярмарках); заинтересованностью иностранных компаний в конкретных разработках, сходством научных интересов и наличием требуемых технологий.

НИИ физико-химических проблем БГУ начиная с 2000 г. активно участвует в различных международных программах – МНТЦ, ИНТАС, НАТО «Science for Peace», ЮНЕСКО, ЕСO-NET, «Горизонт 2020» и др. Высокая квалификация, а также уровень знания иностранного языка позволяют

нашим специалистам участвовать с докладами на международных конференциях, общаться с англоязычными учеными, оформлять заявки на международные гранты. Всего за 18 лет Институтом получено 27 грантов, за последние 5 лет – 5 грантов программы «Горизонт 2020». В 2018 г. таких грантов было три, к их выполнению были привлечены 12 специалистов, в том числе 8 молодых ученых.

Каждый год от 10 до 25 сотрудников нашей организации получают индивидуальные гранты на участие в международных конференциях, а также на научные стажировки. Об успехах международного сотрудничества свидетельствует ежегодное количество опубликованных статей (от 50 до 70) в периодических изданиях мирового уровня – в журналах с высокими индексами цитирования (3 и более); высокие импакт-факторы научных сотрудников, имеющих ученые степени и звания (от 6 до 38), а также патентование созданных в рамках международных контрактов 2–3 разработок в ведомствах США, Кореи, Китая, стран ЕС. Кроме того, наши специалисты выступают в качестве экспертов и консультантов в международных проектах и выполняют индивидуальные гранты с институтами Китая и Индии.

Итогами участия в международных научных конференциях и семинарах является успешный поиск соисполнителей для реализации международных проектов, инициируемых ГКНТ (например, с учеными Китая, Кореи, Индии, Сербии, Молдовы, Армении, Грузии) и БРФФИ, для выполнения проектов программы Европейского Союза «Горизонт 2020», для осуществления инициативных

работ с совместными публикациями, получения приглашений для чтения лекций.

В век возрастания значимости информации и продуктов интеллектуального труда уместно говорить о формировании рынка новых продуктов торговли – патентов, изобретений, авторских прав, открытий, новаторства в технологиях. В Институте за последнее десятилетие заключены 47 лицензионных договоров, в одном из которых лицензиатом является компания Швеции. Ежегодные лицензионные платежи составляют от 60 до 220 тыс. долл. Однако для масштабного выхода на международный рынок объектов интеллектуальной собственности предстоит еще немало потрудиться.

Существенной преградой на пути к широкому международному партнерству является отсутствие финансирования для белорусов по проектам некоторых программ. Для ее преодоления необходимо предусмотреть заключение межправительственных соглашений, предполагающих равноценное с европейскими странами участие отечественных ученых в международных научных программах.

В то же время нельзя сбрасывать со счетов серьезную проблему, порождаемую развитием международного сотрудничества, – угрозу утечки мозгов, главным образом молодых ученых. Имеющиеся меры по стимулированию их работы – премирование за достижения в труде, за публикации в журналах с высокими индексами цитирования, система оказания материальной помощи – недостаточны и приводят к тому, что молодые ученые стремятся к получению индивидуальных грантов с выездом за рубеж.



### Сергей Поддубко,

генеральный директор Объединенного института машиностроения НАН Беларуси, кандидат технических наук, доцент

– Подтверждением интеграции научных и образовательных учреждений в мировое научно-техническое сообщество является участие в конкурсах на получение грантов, стипендий из зарубежных источников, реализация международных проектов, заключение экспортных контрактов.

Сотрудники Объединенного института машиностроения выполняют задания проектов Европейского союза, осуществляют контракты с Китаем, Кореей и другими странами. К примеру, в рамках инициативы ERA-NET Electric Mobility Europe программы «Горизонт 2020» принят для финансирования проект PLATON, направленный на создание инструмента для поэтапного преобразования автобусного парка в 100%-й электрический. Срок его реализации – 2018–2020 гг. В этом проекте от НАН Беларуси мы участвуем совместно с ОИПИ.

Объединенный институт машиностроения также выполняет задания по трем научно-техническим программам Союзного государства «Мониторинг-СГ», «Технология-СГ», «Автоэлектроника». Безусловно, совместная работа с учеными других государств позволяет получать новые знания и результаты, необходимые для разработки конкурентоспособной продукции. Так, по линии БРФФИ

совместно с Россией и Украиной в 2017–2018 гг. в рамках проекта T15CO-005 исследовались физико-химические процессы управляемого механохимического синтеза композиционных наноструктурированных порошков на основе ферромагнитных сплавов с заданным уровнем магнитных и абразивных свойств для суперфинишной обработки поверхностей. В ходе выполнения проекта T15CO-050 изучалось влияние кривизны нанокристаллической структуры различного масштабного уровня и возникновения в зонах кривизны межузельных бифуркационных вакансий на процессы пластического деформирования, усталостного разрушения и изнашивания наноструктурных материалов, покрытий и их сварных соединений. На 2018–2019 гг. запланирована реализация проекта T18P-186, касающегося физико-химических процессов и механизмов формирования механохимических модифицированных полимерных материалов с металлическими и керамическими высокодисперсными частицами для создания материалов триботехнического и радиационно-защитного назначения, а также T18Y-КА-008 по созданию радиационно стойких наноструктурных металлических и нитридных покрытий на основе титана, алюминия и хрома методом вакуумно-дугового осаждения из фильтрованной плазмы. Кроме того, более 40 договоров на экспорт в области испытаний мобильной техники, сертификации, подготовки аналитических материалов заключено с Россией.

Для того чтобы активизировать международное научно-техническое сотрудничество, нужны

личные контакты за рубежом, признание в международных кругах и публикации в престижных научных изданиях. В Институте выходят ежеквартальный журнал «Механика машин, механизмов и материалов» и сборник научных трудов «Актуальные вопросы машиноведения», которые относятся к перечню изданий ВАК, публикующих результаты диссертационных исследований. В редколлегиях этих изданий присутствуют иностранные ученые. К тому же наши специалисты входят в состав редколлегий иностранных журналов, например российских – «Труды НАМИ», «Автомобильная промышленность», издаваемых Ассоциацией автомобильных инженеров.

ОИМ НАН Беларуси осуществляет патронаж над национальным комитетом, входящим в состав Международной федерации по содействию развитию науки о механизмах и машинах, председателем которого является замдиректора Института доктор технических наук Владимир Альгин.

Все большее значение для интеграции в мировое научное пространство приобретает участие специалистов в социальных сетях для ученых, в которых используется английский – язык мировой науки. После выкладывания публикации, например в сеть ResearchGate, ее состояние отслеживается, выдаются сведения о популярности (число обращений), подбираются статьи по данной тематике и другая полезная информация. О популярности ResearchGate свидетельствует тот факт, что в 2011 г. его пользователями были 1,4 млн человек из 192 стран мира, а в 2018-м – более 15 млн. Соответственно, чрезвычайно важно иметь хороший англоязычный сайт организации.

Под эгидой Института ежегодно проходит международная научно-техническая конференция «Инновации в машиностроении» либо Белорусский конгресс по теоретической и прикладной механике. В них постоянно участвуют иностранные коллеги, их круг расширяется. Регулярно специалисты ОИМ НАН Беларуси посещают международные конференции и всемирные форумы. Ряд сотрудников систематически получает приглашения выступить с докладами или возглавить секцию на престижных зарубежных форумах. Все это в значительной степени способствует расширению международного сотрудничества и развитию научно-технического потенциала нашего учреждения.



**Сергей Максименко,**

директор Института ядерных проблем Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

– Жизнь научного сообщества неразрывно связана с системой исследовательских грантов, существование которой позволяет ученым проводить актуальные научные изыскания, принимать участие в конференциях, семинарах и других академических мероприятиях, приобретать оборудование и научную литературу, публиковать свои труды. Исследовательские гранты во всем мире стали привычным механизмом финансирования науки, они влияют на жизнь и работу ученого, повышают его статус, позитивно

сказываются на репутации, а также на результативности и успешности научной организации, ведь привлечение конкурсного финансирования – один из критериев оценки ее работы. Конкуренция, кооперация и сотрудничество – основные формы взаимодействия ученых друг с другом. Все это наряду с публикациями в высокоцитируемых научных журналах, высокой цитируемостью статей, другими стимулами повышают позиции исследователей в научном пространстве. К тому же участие в международных проектах позволяет справиться со страхом перед громоздкими формальными процедурами подачи документов и приобрести навыки их выполнения.

Надо понимать, что серьезное международное сотрудничество возникает только при совместном финансовом участии партнеров. Отсюда вытекает необходимость национальной поддержки участников международных проектов как научных лидеров направлений. Международное признание должно служить критерием лидерства и успешности при выделении финансирования. Для того чтобы отечественные ученые более активно использовали в своей работе исследовательские гранты, на мой взгляд, следует повышать статус участия Беларуси в различных научно-технических программах, например до уровня ассоциированного членства (ЦЕРН, «Горизонт-2020» и т.п.).

Опасения по поводу рисков с точки зрения безопасности (информационной, технологической и т.д.), утечки мозгов, утраты интеллектуальной собственности, не обоснованы. К примеру, существующие риски в области охраны ОИС, решаемы. Во-первых, эти

вопросы должны оговариваться на стадии подготовки проектов и, во-вторых, участники должны их осознавать и избегать необдуманного распространения охраноспособных знаний. Хотя патентование – хороший путь, но, к сожалению, национальные патенты не предотвращают утечку, а патентование за рубежом из-за высокой стоимости доступно только в исключительных случаях. Что касается утечки мозгов, то наш опыт свидетельствует, что активное международное сотрудничество как раз помогает сохранить молодежь в коллективе, так как дает им возможность работать в передовых лабораториях и без потери связи с материнской командой. Кстати, примерно 30% молодых научных работников нашего коллектива прошли такую практику.

Сотрудники Института широко участвуют в различных международных научных форумах как приглашенные докладчики, а также эксперты и консультанты международных проектов. Хотя полной статистики не ведется, отмечу, что в такой роли они привлекались Фондом Сколково, офисом программы «Горизонт-2020», итальянским министерством университетов и исследований и др.

К сожалению, развитие и перспективы научно-технической интеграции ученых в ЕАЭС очень низкие. Отсутствие единого международного фонда и, как следствие, раздельное финансирование странами участников совместных проектов (БРФФИ, Союзного государства и т.п.) не способствуют формированию единого научного пространства, скорее даже наоборот. По сути дела, единый рынок научной продукции в ЕАЭС не сложился и, на мой взгляд, тенденции говорят скорее

о разрушении даже имеющихся связей, чем о формировании новых (в первую очередь из-за отсутствия явных и существенных источников финансирования).



**Светлана Бабицкая,**

директор Института биоорганической химии,  
кандидат химических наук

– Основу международного сотрудничества, а впоследствии и международного признания Института биоорганической химии заложил его создатель и первый директор академик А.А. Ахрем, который постоянно подчеркивал, что не бывает национальной науки и для получения результатов мирового уровня необходимо общение и совместная работа ученых разных стран.

Кадровое ядро Института на заре его становления составили специалисты, прошедшие подготовку в ведущих научных организациях химического и биологического профиля АН СССР в Москве: в Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского, Институте биоорганической химии им. М.М. Шемякина, Институте элементоорганической химии им. А.Н. Несмеянова и др. Уровень их знаний и компетенций позволил эффективно развивать международные связи по ключевым направлениям научных исследований, участвовать в конкурсах на получение грантов, стипендий, в том числе и из зарубежных источников. Тесная кооперация с иностранными

партнерами и коллегами является для нас первостепенной, поскольку расширяет возможности и шансы на успех. Новое поколение исследователей стремится придерживаться курса своих учителей, соответствовать их высокому стандарту – публиковаться в престижных высокорейтинговых изданиях, участвовать в международных конференциях и организовывать свои. Институт активно проводит совместные исследования и регулярный научный обмен с организациями стран – членов СНГ, учеными Германии, США, Канады, Швеции, Финляндии, Голландии, Вьетнама. Сотрудники ИБОХ проходили стажировки в исследовательских учреждениях Голландии, США, Канады, Германии, Дании, Финляндии, Швеции, Японии, Эстонии, Чехии и других государств, работали по приглашениям. Приобретенный опыт участия в международных проектах значителен. В разное время специалисты выполняли проекты, финансируемые международными фондами ИНТАС, МНТЦ и др. В Институте осуществлялись совместные научные проекты с организациями Российской Федерации, Украины, Чехии и др. Из 25 проектов, поддержанных БРФФИ в 2017 г., 12 шли в сотрудничестве с учеными России, Украины, Вьетнама, Чехии, Сербии, США. В эту деятельность широко вовлекаются молодые исследователи.

Следует заметить, что работа эта не простая – кроме знаний, навыков и компетенций она требует от грантополучателя повышенной активности, умения ориентироваться в постоянно изменяющихся правилах и запросах грантодателей, которые стремятся следовать влиянию моды, политики,

смене приоритетов. К тому же они ориентированы на софинансирование проектов со стороны грантополучателей. Все это накладывает ограничение на участие отечественных исследователей в конкурсах, да и сложно выдерживать высокие требования грантодателя, когда имеешь слабую ресурсную обеспеченность своей научной деятельности. Для более широкого использования исследовательских грантов в отечественных научных организациях важно обобщить лучший опыт отдельных ученых и коллективов, распространить его, а также обучить методикам подготовки грантовых запросов и предложений. Это может стать отправной точкой в работе с ключевыми источниками финансирования науки. Передовые практики могут быть полезными как начинающим, так и опытным ученым, которым приходится готовить заявки на получение научных грантов.

Ежегодно сотрудники Института выступают на международных научных конференциях, проводимых в Беларуси и за ее пределами. Так, в 2017 г. на 20 зарубежных форумах ими было представлено около 50 докладов. Институт регулярно организует международную научную конференцию «Химия, структура и функция биомолекул», где присутствует большое количество зарубежных участников. В 2016 г. прошла XXIII Международная конференция по изопреноидам, собравшая ведущих специалистов данной области из многих стран мира. Выбор Минска в качестве площадки для очередного форума свидетельствует о мировом признании результатов научной деятельности отечественных ученых, возрастающем интересе к нашей

стране. Предыдущую конференцию принимала Прага (2014 г.), а последнюю – Белосток (2018 г.).

Участие в крупных научных мероприятиях позволяет оценить направления развития научных исследований в конкретных областях знаний, представить широкому научному сообществу собственные результаты, установить новые творческие связи с целью проведения совместных исследований в рамках международных проектов.

Ведущие ученые Института состоят в различных научных объединениях. К примеру, академик В.А. Хрипач является членом Чешского химического общества, комитета Фитохимического общества Европы и региональным представителем стран Восточно-Балтийского региона; член-корреспондент И.А. Михайлопуло – член научного комитета Европейской федерации биотехнологии, а член-корреспондент С.А. Усанов – Международного биофизического общества; многие молодые специалисты поддерживают членство в Федерации европейских биохимических обществ (FEBS).

Экспертная работа в международных научных проектах – еще одно направление деятельности ученых. Их востребованность в качестве членов редколлегии и рецензентов в рейтинговых научных изданиях подчеркивает высокий уровень компетенции. Например, Сергей Усанов состоит в редколлегии журнала «Биомедицинская химия» (Россия), Игорь Михайлопуло – в редакционном совете журнала «Биоорганическая химия» (Россия), а Владимир Хрипач входит в состав редколлегии международного журнала «Steroids»

и украинского «Вестника харьковского национального аграрного университета». Российский фонд «Сколково» включил Сергея Усанова, единственного представителя из Беларуси, наряду с ведущими учеными, в том числе и лауреатами Нобелевской премии, в число экспертов Кластера биомедицинских технологий фонда. Сотрудники Института академик В.А. Хрипач, доктора химических наук О.В. Свиридов и М.А. Кисель выступали в качестве внешних экспертов в области химии Национального агентства по технологическому развитию Республики Казахстан.

Успешность работы научного коллектива определяется наличием объектов интеллектуальной собственности и лицензионных сделок. В этом плане можно отметить договор Института с Московской фармацевтической фабрикой на использование изобретения «Фармацевтическая композиция в качестве субстанции антирефлюксного антацидного препарата».

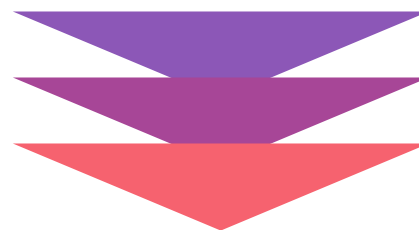
Особую поддержку академические научные коллективы получают от Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, Государственного комитета по науке и технологиям, которые делают многое для установления контактов, подписания двусторонних договоров и развития сотрудничества Академии наук с научными структурами зарубежья. Эта деятельность исключительно важна для формирования базиса широкого взаимодействия исследователей нашей страны с научными сообществами Востока и Запада.

Ключевая задача, стоящая перед отечественной наукой, – повышение ее рейтинга. Она

осуществима прежде всего за счет материальной поддержки тематики, имеющей международное признание, а также смещения акцента в исследованиях на передовые фундаментальные направления. Наука, сосредоточенная на решении узких прикладных задач и не располагающая современным техническим потенциалом, не может быть востребована мировым сообществом. Определяющее значение для исследований в области естественных наук имеет оснащенность новейшим оборудованием и материалами, наличие высококвалифицированных кадров.

Следует отметить, что сложность в осуществлении законодательно оговоренного права научных организаций на налоговые и таможенные льготы при закупке импортных реактивов и материалов для научных исследований сдерживают развитие науки. Эта сфера нуждается в более пристальном внимании и возможном внесении изменений в документы, регламентирующие этот вид деятельности. ■

Жанна КОМАРОВА, Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ



## КОНВЕЙЕР «ПОДРЫВНЫХ» ИННОВАЦИЙ



Каждая фирма уникальна, повторить ее опыт и успех невозможно. Взять хотя бы компанию «АДАНИ» – у нее свое лицо, особая корпоративная культура, прочная система ценностей, отлаженные бизнес-процессы, в которых скрыто ее конкурентное преимущество. Учредитель и генеральный директор доктор технических наук, профессор Владимир ЛИНЧ рассказывает об успехах компании, планах на ближайшие годы, за которые он намерен превратить предприятие в международную высокотехнологичную корпорацию.

**Я**дро «АДАНИ» (ADvanced ANalytical Instruments – новые аналитические приборы) – компании, рожденной в 1991 г., составили сотрудники научно-исследовательской лаборатории Белорусского государственного университета, которые занимались разработкой ядерно-физических приборов для решения прикладных задач. Мы начинали с выпуска сложных наукоемких аналитических приборов – компактных спектрометров электронного парамагнитного резонанса, автоматизированных радиометров для

измерения содержания радионуклидов в продуктах питания и объектах окружающей среды в рамках программы по ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС. В течение нескольких лет поставили около 5 тыс. радиометров в Беларусь, Россию, на Украину – в республики, подвергшиеся радиоактивному загрязнению. К чести сказать, практически все они до сих пор работают, что свидетельствует о высоком качестве и надежности наших изделий. Нам удалось создать устойчивую конкурентоспособность там, где ее раньше не было, открыть новые ниши, используя свои компетенции.

Мы многое сделали для здравоохранения. Одними из первых представили рынку цифровые флюорографы для визуализации и диагностики заболеваний органов грудной клетки, в первую очередь туберкулеза. Ранее для таких целей использовались пленочные флюорографы. Среди наших последних разработок – низкодозовый цифровой маммограф высокого разрешения для ранней диагностики рака молочной железы, 64-срезовый компьютерный томограф.

Любое предприятие – проекция личности создателя, от которой зависит его настоящее и будущее, рост и процветание. Поскольку человек я амбициозный, то цели и задачи, поставленные мною, изначально были глобальными – сделать компанию мирового уровня. За 27 лет упорного труда мы существенно приблизились к достижению этой цели. Когда сегодня мы декларируем, что намерены к 2020 г. войти в «высшую лигу» высокотехнологичных предприятий мира, то понимаем, что за этим стоит не простое обновление и совершенствование продуктовой линейки и увеличение объема продаж, а поставка на рынок «подрывных» инноваций – продуктов с высокой добавленной стоимостью в сегменте сложного рентгеновского оборудования и технологий. На пути к этой цели мы задействуем инновации по всем направлениям: в продажах, маркетинге, подходах к исследованиям и разработкам, организации производства, работе с персоналом, управлении бизнесом, в организации сервисного обслуживания. Высокая гибкость компании и адаптивность к изменяющимся условиям, понимание

и оперативное решение проблем наших клиентов, быстрые и точные коммуникации с пользователями нашего оборудования должны стать нашим главным конкурентным преимуществом. Делаем мы это не ради того, чтобы засветиться в мировых рейтинговых и информационных агентствах, а для самоутверждения: наша команда способна на многое, наш бизнес состоялся и он чего-то стоит. В нише досмотрового рентгеновского оборудования мы в числе лидеров мирового рынка. Активно работаем также в Беларуси, нами поставлено 760 единиц цифрового медицинского рентгенодиагностического оборудования различного назначения в 467 организаций здравоохранения, что составляет более 40% парка рентгеновского оборудования страны, он постоянно обновляется и совершенствуется, создается единая сеть – это наш вклад в цифровизацию медицины. По нашим оценкам, более 2,5 млн жителей Беларуси проходят обследование на нашем оборудовании в рамках государственных программ скрининга и ранней диагностики туберкулеза, рака молочной железы и других заболеваний. Таким образом, мы практически закрыли вопрос импортозамещения для страны в области медицинской рентгеновской техники.

«АДАНИ» развивает параллельно несколько направлений, среди них производство медицинской рентгенодиагностической техники и рентгеновского досмотра, аналитическое приборостроение, радиационный контроль, ЭПР-спектроскопия. Недавно запустили внутренний стартап, который занимается вопросами неразрушающего контроля.

Это новый сектор с колоссальным объемом рынка, и мы только-только туда входим.

Мы первыми в мире предложили и запатентовали технологию сканирования и получения цифрового изображения человека в полный рост, зарегистрированную под торговой маркой «КОНПАСС». Она отличается исключительно низкой дозой облучения – на уровне естественного радиационного фона. Изначально система использовалась на рудниках Африки для предотвращения хищений алмазов, а затем для обеспечения безопасности в аэропортах, объектах критической инфраструктуры. Более тысячи сканеров «КОНПАСС» поставлено в 56 стран. Кстати, одна из наиболее эффективных областей их применения – борьба с терроризмом и преступностью, транспортировкой наркотиков.

Наше предприятие полного инновационного цикла: под «одним зонтиком» – на одной территории, что не характерно даже для крупных западных корпораций. Многие из них используют механизм аутсорсинга, то есть размещают производства и даже исследовательские центры не по месту нахождения материнских компаний, а в других государствах. В нашем случае под «одним зонтиком» сконцентрированы исследовательский институт, конструкторское бюро, опытное, серийное и сборочное производства, сеть продвижения. Кроме того, мы имеем представительство и производства в таких странах, как США, Китай, Россия, Англия.

Наша компания представляет собой не иерархическую (вертикально-интегрированную) структуру, считающуюся наиболее эффективной, на мой же взгляд,

являющуюся формой диктата собственника, а «плоскую» и открытую, гибкую и ориентированную на рынок матричную структуру. Основные подразделения в компании выстроены в виде стратегических бизнес-единиц как по видам деятельности – исследования, разработка, опытное, компонентное и сборочное производства, так и по продуктовым направлениям – медицинская техника, оборудование безопасности и неразрушающего контроля, аналитические приборы. Руководство – небольшое управляющее ядро (управляющая компания), своего рода совет директоров по основным направлениям, который не имеет в подчинении конкретного подразделения. Управление осуществляется по функциональным признакам – финансы и экономика, производственное и научно-техническое развитие, управление качеством и бизнес-моделированием. К примеру, директор по качеству осуществляет процессное управление качеством по всей технологической цепочке предприятия, по существу создавая матричную систему управления, ее синоним – управляемый хаос. Мы понимали, что это бизнес-стихия – неупорядоченная и непредсказуемая, с нелинейным характером деятельности, где все происходит как будто на грани хаоса, а на самом деле дает наибольший результат. Главным функциональным ядром является бизнес-команда единомышленников, которая формируется вокруг проекта из представителей различных функциональных подразделений компании. Руководит командой продукт-менеджер, специалист, который понимает как сам продукт, так и процесс его создания и производства. Такая структура



компании позволяет реализовывать гибкие модели бизнес-процессов, когда продукт и рынок создаются одновременно. Главное – нащупать, найти креативную идею в гигантском информационном потоке, тесно взаимодействуя с потенциальным пользователем продукта, понять его проблемы и найти их решения. Это и есть ценность для пользователя, для клиента, за которую он готов платить большие деньги. Мы мобильны в разработке изделий, производственных систем и интегрированном маркетинге. Благодаря этому «АДАНИ» развивается, инвестирует и создает «подрывные» разработки.

Особое место в управлении бизнесом занимает стратегия предприятия. Для нас это создание высокотехнологичных инноваций, ориентированных на пользователя, превосходящих его ожидания. В английской терминологии есть формулировка «customer-driven innovation»,

то есть инновации, инициируемые пользователем. Это означает, что мы поставляем не продукт, а предлагаем клиенту решение его проблем на основе ключевых компетенций, которыми обладаем. Мы фокусируемся на запросах потребителя и за счет этого конкурентоспособны на мировом рынке. Подобная модель ведения бизнеса вырисовалась не сразу, но пришли мы к ней осознанно. В планах следующая ступень – саморазвивающаяся организация, которую я надеюсь реализовать.

Мы живем за счет сильного производственного ядра, генерирующего прибыль, и мощной инфраструктурной оболочки в виде исследовательских и конструкторских подразделений, внутренних стартапов, что позволяет продуцировать проекты, которые сами по себе рискованные, но не угрожают всей системе в целом, а создают возможности. Это означает, что мы имеем внутренние функциональные связи, потенциально готовые к переходу на следующий, совершенно новый уровень своего развития, который в мире получил название «умная компания». Вся деятельность в таких структурах базируется на анализе, оценке эффективности, мотивации и четком управлении. Это общемировая практика. Как ни странно это прозвучит, огромная роль в ней отводится искусственному интеллекту, возводимому в ранг одного из директоров управляющей компании. Речь идет не о роботизированном, а о широком включении информационных технологий в бизнес-процесс предприятия, в том числе и в принятии управленческих решений на основе обработки данных о движении материальных, информационных и ресурсных потоков.

В Германии эту бизнес-модель называли «Индустрия 4.0». Реализовать ее сложно. Пока мне понятны принципы, но как их воплотить, как научиться собирать информацию в масштабе реального времени, оцифровывать ее, анализировать – неясно. Ведь у компании, подобной нашей, имеющей сложную структуру, огромное количество исходных данных. Их надо не только получать, но и измерять. Многоплатформенный комплекс решений ERP не работает. Мы обладаем определенным опытом их использования и убедились, что данная оболочка тормозит развитие компании. Сейчас пытаемся подойти к этой проблеме несистемно. Понимаем, что действовать нужно осторожно, чтобы хаос не стал разрушающим. На предприятии работает 600 человек, за последние несколько лет в коллектив влилось порядка 120 новичков, что тоже вносит определенные сложности.

Недавно занялись выстраиванием брендинга компании, вернее, ребрендинга. Нашли исполнителя, подписали контракт, но столкнулись с тем, что с трудом донесли до него то, чего же хотим в итоге – стать компанией-конвейером по производству «подрывных» инноваций, создающих наиболее высокую маржинальность. В истории нашей фирмы есть не менее пяти примеров, когда они выводили нас в лидеры. Теперь вопрос в том, как поставить процесс их генерации и материализации на поток. Осуществить задумку можно путем разработки аппаратного продукта. С этой целью буквально с нуля начали два проекта, в результате выполнения которых надеемся получить новые изделия и вывести их на рынок за четыре месяца, а затем formalизовать

этот процесс – то есть описать и обкатать его и запустить снова и снова для создания «подрывных» идей и технологий. Пока это лишь начало пути постановки инноваций на конвейер, что подразумевает быстрое создание продукции методом быстрого гибкого проектирования (agile product development). Таким образом, мы намерены получить постоянный источник превосходства над конкурентами, ведь чем взаимозависимее становится мир, чем сложнее и динамичнее бизнес, тем более важно освоение нового. Создать конвейер инноваций и запустить его как бизнес-процесс – для компании суперзадача. Предстоит сложная работа. Многие говорят, что формализовать процесс создания уникального продукта нельзя. Но я так не считаю. Если фокусировать свою деятельность на традиционном подходе – разработка продукта, создание, продвижение на рынке, то в такой



последовательности можно претендовать только на низкомаржинальный доход. В этой цепочке нет места уникальности. Поэтому мы идем по пути развития бизнес-модели компании, а не концентрируемся на создании продукта. Большинство даже самых сильных фирм ориентировано на создание монопродуктов или их модельного ряда. А это, на мой взгляд, самоубийство для бизнеса. Можно, конечно, сбросить с себя производственный груз, оставив за собой разработку. Яркий тому пример IBM, которая так и поступила. Но я не сторонник такого пути, как и того, чтобы отдавать кому-то работы на аутсорсинг.

Новый продукт создает сверхвысокую маржинальность, что обеспечивает условия для быстрого роста компании. Стратегия ежегодного увеличения объема выпуска на 40–50% вполне реализуема, у нас это получается. Но такие подходы пугают инвесторов и кредиторов. Наш опыт взаимодействия с Всемирным банком показал, что работать с ним сложно. Мы прошли полный аудит компании, а за две недели до подписания документов отказались от сотрудничества, потому что принять условия кредитного договора означало затормозить дальнейшее развитие. К сожалению, помощь, которая декларируется и Европейским, и Всемирным банками направлены на поддержку стабильно растущих компаний, показывающих рост 5–10%. Потому что, по их мнению, стабильность – способ сохранения денег, а когда компания развивается интенсивно, она становится суперопасной для кредиторов.

Риск – одна из составляющих бизнеса. Не рисковать – значит не иметь сверхприбыли. Надо

быть готовым к тому, что ты играешь или в дворовой команде, или в высшей лиге. Эта стратегия работает. Амбициозность задач мобилизует команду. Почему мы успешно конкурируем с четырьмя ведущими мировыми корпорациями в области рентгеновского досмотрового оборудования? Потому что те обслуживают интересы акционеров, которые хотят стабильно получать доход на вложенный капитал. Их бизнес построен на увеличении объема продаж, наш – на инновациях, на решении проблем наших клиентов. Мы лучшие, потому что даем потребителю инновационный продукт, который решает его проблемы, в котором он нуждается, а значит создает высокую добавленную стоимость. Мы гибкие, ориентированы на пользователя, мы беремся за рискованные задачи, не просим деньги у клиента на его разработку и в результате выигрываем. К этому нас приучила жизнь. Начиная рост в условиях кризиса 2008 г., когда все только и беспокоилось о том, как спасти деньги, мы вложили их в развитие. Все, что было создано в тот период, остается супервостребованным и приносит прибыль до сих пор. Более того, ситуация такова, что мы не в состоянии выполнить все заказы и то, что желает получить от нас рынок.

Мы вкладываем в науку 8,5% от своих доходов. Это не много, но и не мало. Как показывает статистика ведущих компаний мира, чтобы быть конкурентоспособным, необходимо инвестировать в инновации от 6,5 до 20% от оборота компании, а может быть, и больше.

В свое время я познакомился с результатами исследования, проводимого в интересах

американских высокотехнологичных компаний, где упор был сделан на определение компании будущего – Next Generation Company. В опросе приняло участие пять тысяч предпринимателей. Оказалось, что наиболее успешны те из них, кто реализует стратегию инноваций, ориентированную на потребителя, превосходящую его ожидания. Это как раз то, что дают «подрывные» инновации и то, к чему стремимся мы. Кстати, в числе необязательных, но, на мой взгляд, важных был вопрос, касающийся процента сотрудников, которые заняты разработкой новых продуктов. Итоги исследования показали, что этим видом деятельности должно заниматься не менее 20% персонала. Был сделан еще один вывод: чем больше компания вкладывает в науку, тем более успешной становится. Наша интеллектуальная составляющая в продукте от 30 до 80% в зависимости от изделия.

Инновации для нас – это реализация новых идей и знаний для удовлетворения определенных запросов потребителей. Люди, которые занимаются созданием продукции в интересах пользователя, творческие. Но их творчество должно быть интересно рынку, а если такого нет, то нет и тех, кому можно продавать плоды их труда. Такой вид творчества может позволить себе только государство, причем настолько, насколько оно богато. Наука в значительной степени является прикладной. Рассчитывать, что важно только разработать что-то новенькое (защитить патентом), потом освоить в производстве, а затем надеяться, что кто-то еще это сумеет продать (нужно только очень постараться) – полная утопия. Исследование 5 тысяч ведущих компаний

мира, проведенные недавно аудиторской компанией Deloitte, показали, что 96% инноваций терпят неудачу, то есть не окупают затраты компаний, и только 1 из 25 инноваций приносит прибыль. И это неоспоримый мировой факт!

Научно-технические прикладные исследования – важный элемент инновационной деятельности. «АДАНИ» – научная организация. Этот статус мы получили благодаря высокому научно-техническому потенциалу, уровню выполняемых исследований, разработок и опытно-конструкторских работ, масштабу их практического освоения. В настоящее время в команде разработчиков 135 человек, среди них 3 доктора и 12 кандидатов наук. Мы заинтересованы в подготовке высококвалифицированных кадров в вузах, готовы поддерживать их материально (установили 5 именных стипендий для студентов, начиная с третьего курса), готовы предоставить место работы, дать темы для кандидатских и докторских диссертаций. Готовы обучать, помогать с внедрением. Главный дефицит сегодня – креативные творческие личности, увлеченные научно-технической деятельностью, готовые изобретать – современные Эдисоны. Их катастрофически не хватает. Мы ищем талантливых людей, высококомпетентных мотивированных специалистов и руководителей. Мы хотим стать одним из лучших нанимателей на рынке труда, предоставив каждому сотруднику корпорации возможности для непрерывного профессионального развития и самореализации, а также отличные условия труда. ■

Записала Жанна КОМАРОВА

# Реинжиниринг бизнес-процессов как инструмент системы управления в банке



**Анатолий Борисевич,**  
заместитель  
председателя Правления  
ОАО  
«Банк БелВЭБ»;  
AV.Borisevich@BELVEB.BY

**Аннотация.** Представлена модель реинжиниринга бизнес-процессов в банковском секторе, способствующая повышению эффективности оперативного управления в конкурентной среде. Описаны такие основные направления оптимизации деятельности, как структуризация, стандартизация и унификация операций и функций, полная автоматизация обработки стандартизированного входного потока документов, перераспределение ответственности между исполнителями, исключение избыточных и дублирующих функций. Проанализирован опыт ОАО «БПС-Сбербанк», в котором проведена трансформация операционных процессов и централизация валютного контроля; показаны полученные результаты.

**Ключевые слова:** реинжиниринг, бизнес-процессы, инновационная система управления, бизнес-модель, моделирование процессов, банковский сектор, операционная функция, функция валютного контроля, трансформация, централизация, автоматизация.

**Для цитирования:** Борисевич А. Реинжиниринг бизнес-процессов как инструмент системы управления в банке // Наука и инновации. 2019. №1. С. 41 – 44. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-41-44>

Реинжиниринг бизнес-процессов стал одной из наиболее важных инноваций в экономической науке начала 1990-х гг., в банковской сфере широкое распространение получил относительно недавно – теоретические основы были заложены в 1984–1990 гг. в ходе исследовательских работ, выполненных в США под эгидой Массачусетского технологического института и Гарвардского университета. Ускоренное развитие информационно-коммуника-

ционных технологий, изменившее многие аспекты жизни общества, постепенно привело отечественные банки к пониманию необходимости фундаментальных организационных перемен.

## Терминология

**Реинжиниринг.** Классические представления об этом явлении акцентируют внимание на его процессном характере. Так, по определению М. Хаммера и Дж. Чампи, реинжиниринг – это фундаментальное переосмысление и радикальное

перепроектирование деловых процессов для достижения резких, скачкообразных улучшений в решающих современных показателях деятельности организаций и предприятий, таких как стоимость, качество, обслуживание и сроки [1]. По М. Parfett, реинжиниринг означает развитие новых взглядов на построение организации как на инженерную деятельность [2], что предполагает формирование новых целей и широкое использование передовых коммуникационных и информационных средств для их достижения. То есть ключевые понятия реинжиниринга – развитие новых процессов, ориентация на удовлетворение потребностей клиента, инновационный подход к работе, информационные технологии (ИТ). Профессор менеджмента Т. Дейвенпорт связывает реинжиниринг с процессными инновациями. В частности, он утверждает, что процессная инновация предполагает выполнение трудовой деятельности радикально новым способом, в то время как усовершенствование сводится к ее осуществлению с несколько большей эффективностью [3].

Анализируя возможности реинжиниринга в банковской сфере, Н.В. Смолякова считает, что его ориентация на создание новых бизнес-процессов и операций позволяет рассматривать этот инструмент как направление инновационного менеджмента, основанное на принципах процессного подхода и характеризующееся коренными преобразованиями действующей модели управления с целью значимого улучшения как

отдельных показателей, так и эффективности работы банка в целом. Учитывая радикальный характер предлагаемых изменений, можно утверждать, что реинжиниринг представляет собой деятельность по перестройке бизнес-процессов организации на основе инноваций [4].

Однако ни общепризнанной методологии, ни унифицированной экономической модели прове-



дения, ни методического инструментария оценки эффективности реинжиниринга бизнес-процессов до сих пор нет.

*Бизнес-процесс.* Во всех определениях этой базовой категории реинжиниринга подчеркивается ориентация на получение конечного результата в виде товара/услуги, представляющей ценность для потребителя, а не на выполнение отдельных функций. Выделяют три группы бизнес-процессов:

- *основные: в коммерческих банках они направлены на удовлетворение потребностей клиентов за счет предложения им банковских продуктов и оказания банковских услуг, то есть*

*напрямую создают ценность использования какого-нибудь ресурса;*

- *вспомогательные (или обеспечивающие): не формируют ценности для клиента напрямую, а предназначены для нормального функционирования основных бизнес-процессов;*
- *управления и развития: их цель – совершенствование производимого товара или услуги, регулирование и управление деятельностью организации.*

Оптимизация бизнес-процессов в банковской сфере на основе реинжиниринга позволяет снизить издержки, увеличить производительность работ, скорость выполнения операций. К основным направлениям такой оптимизации относятся структуризация бизнес-процессов; сокращение времени на их выполнение за счет исключения избыточных и дублирующих функций; стандартизация и унификация операций; пе-

рераспределение ответственности между исполнителями.

### Обоснование необходимости реорганизации

В практике белорусского банковского бизнеса эволюционно сложилась децентрализованная модель операционной деятельности. Ее основные отличительные характеристики: сопровождение операций осуществляется в подразделениях на местах, степень автоматизации бизнес-процессов относительно невысока, отсутствуют унифицированные организационные подходы, значительное количество персонала в территориальных подразделениях выполняет однородные функции.

С целью повышения эффективности своей работы ОАО «БПС–Сбербанк», до трансформации включавший 35 филиалов, провел реинжиниринг бизнес-процессов и централизацию операционной деятельности.

В силу размытости границ операционная функция, хотя и относится к фундаментальным в банковской сфере, до последнего времени не была оптимизирована и являлась источником большого объема затрат, снижающих общую эффективность работы.

Централизация дает ряд преимуществ:

- *процессы с прозрачной структурой могут быть унифицированы;*
- *численность персонала в силу передачи части функций и унификации операций оптимизируется;*
- *консолидируются бэк- и мидл-офисные функции.*

### **Этапы трансформации операционной функции**

**Определение цели.** В ОАО «БПС–Сбербанк» построена консолидированная операционная модель с максимальной централизацией операционной деятельности в едином Центре сопровождения клиентских операций (ЦСКО). Предварительно была проанализирована работа банка и установлены главные организационные недостатки – чрезмерная сложность процессов и процедур, нерациональное использование трудовых и материальных ресурсов, низкий уровень автоматизации, дублирование исполняемых операций и отсутствие их стандартизации.

Исходя из полученных данных и выводов, были сформулированы цели реорганизации и для их достижения подготовлены около 800 схем (описаний) операционных процессов. Они подверглись

рациональному ранжированию и объединению – в итоге было получено 90 приоритетных и 44 второстепенных операционных процесса [5].

**Книги процессов ЦСКО.** В ходе дальнейшей работы были разделены операционная и коммерческая функции – узкая специализация персонала по указанным направлениям позволила существенно повысить производительность труда. По результатам реинжиниринга в модели AS-IS (как-есть) был подготовлен первый релиз Книги процессов ЦСКО, которая содержала около 25% бизнес-процессов, включая их графическое и табличное описание, сгруппированные по 7 направлениям деятельности центра. Используемые механизмы позволили существенно трансформировать (рационализировать) бизнес-процессы и организацию работ.

Во вторую Книгу процессов ЦСКО вошли оставшиеся 75% бизнес-процессов. Это помогло снизить операционные риски, унифицировать действия сотрудников не только ЦСКО, но и всего банка, а также способствовало более качественному и проактивному управлению формируемыми новыми сквозными бизнес-процессами.

**Соглашение на принципах SLA.** В ходе трансформации между ЦСКО и бизнес-подразделениями было подписано соглашение об уровне предоставления услуги (SLA) (от англ. service level agreement). Это формализованный договор между заказчиком услуги (блоки «Розничный бизнес» и «Корпоративный бизнес») и ее поставщиком (ЦСКО), содержащий описание услуги, права и обязанности сторон и, самое главное, согласованный уровень

качества, в котором детально указаны данные о предоставляемом сервисе, в том числе перечень параметров качества, методов и средств их контроля, время отклика поставщика на запрос от потребителя, а также штрафные санкции за нарушение данного соглашения.

**Организационная структура ЦСКО** также подверглась трансформации. В ее составе были выделены следующие направления деятельности (подразделения):

- *сопровождение операций физических лиц;*
- *сопровождение операций юридических лиц;*
- *поддержка клиентов;*
- *администрирование кредитов;*
- *отдел контроля и планирования операционной деятельности;*
- *расчетный центр;*
- *организация и обеспечение расчетов.*

Данная структура позволила разделить зоны компетенции – исполнение, контроль и планирование, стратегическое и тактическое управление. То есть была построена прозрачная система взаимодействия между всеми участниками процесса, закреплена их ответственность, обеспечена большая гибкость и эффективная реакция исполнительных подразделений на входные воздействия, а также улучшен контроль над деятельностью субъектов банка и результатами их работы.

**Разработка нормативов нагрузки в ЦСКО, расчет целевой численности и подбор персонала.** Сначала были определены трудозатраты, необходимые для исполнения операционной функции, затем сформированы ключевые показатели эффективности и осуществлен расчет их текущих и целевых значений. И уже

на основе агрегированной информации была рассчитана целевая численность ЦСКО.

### Полученные результаты

Внедрение в эксплуатацию системы автоматического исполнения платежных документов, «роботизация» (полная автоматизация обработки стандартизованного входного потока документов) по другим направлениям (зачисление зарплат, групповые операции по счетам и т.д.) – яркий пример эффективного реинжиниринга процессов в рамках проекта. Удалось отказаться от использования трудовых ресурсов в совершении однотипных операций; благодаря высококвалифицированной методологической и технологической подготовке большинство платежных документов клиентов в белорусских рублях, циркулирующих в электронном виде, обрабатывается автоматически.

На основе реинжиниринга централизована функция валютного контроля – создана единая точка обслуживания клиента (операционная и консультационная поддержка); расширились возможности внедрения новых технологий (электронное досье); уменьшились операционные расходы (оптимизирована работа персонала, сокращены затраты на бумажные носители) за счет стандартизации и автоматизации, гибкой системы перераспределения нагрузки; снизились операционные риски (благодаря концентрации компетенций, возможности быстрого реагирования на изменения в законодательстве). В итоге по степени технологичности банк стал лидером в своем сегменте рынка Республики Беларусь.

Проект реализован без останова процессов постоянного

выполнения производственных задач в масштабе инфраструктуры всего банка с применением инновационных технологий. Рост бизнеса банка практически неограничен, поскольку все операционные функции сосредоточены в едином Центре. Уникальность предложенной модели организации и ведения операционного бизнеса состоит в том, что она основана на гибкости и универсальности используемых механизмов.

Рациональный и осознанный подход, использованный при планировании стадий проекта (с прохождением организационного и подготовительного этапов, на основе бенчмаркинга крупнейших международных финансовых организаций, с учетом национальных особенностей, проведением пилот-проекта и логичным завершением – масштабным внедрением в рамках всего банка), позволил воплотить его в полном объеме, без нарушений и отклонений от исходной концепции.

Распространение полученного опыта и знаний на другие банки и организации в ходе модернизации их операционной деятельности поможет достичь более значительного суммарного эффекта.

Таким образом, одна из главных целей стратегии ОАО «БПС–Сбербанк» – ориентация на инновационное развитие как залог повышения эффективности бизнес-процессов, а следовательно, и общей эффективности функционирования банка – достигнута [6]. Сервисные механизмы постоянно совершенствуются: на основании глубокого анализа проводится непрерывная трансформация модели организации бизнеса, направленная на снижение затрат, уменьшение трудоемкости и освобождение от непрофильных функций. Все это позволяет предлагать лучшие на отечественном финансовом рынке продукты и услуги. При этом стимулируется общий прогресс банковской отрасли и отдельных ее участников. ■

■ **Summary.** The article is dedicated to the issues of scientific and practical relevance in development of the methodology for business process reengineering in the banking sector, introduction of innovative tools into the management system of the commercial bank based on process approach and contributing to establishment of the effective operational management model in the competitive environment. The insight was made into arrangement and maintenance of operational business in BPS-Sberbank based on implementation of business process reengineering by transforming the operational model of the bank, and centralization of the foreign exchange control functions.

■ **Keywords:** reengineering, business processes, innovative management system, business model, process modeling, banking sector, operational function, foreign exchange control, transformation, centralization, process automation.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-41-44>

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чампи. – М., 2011.
2. Parfett M. The business process redesign handbook / M. Parfett. – L.: NCC Blackwell, 1995.
3. Davenport T. Business Innovation, Reengineering Work through Information Technology / T. Davenport. – Boston, 1993.
4. Смолякова Н.В. Место реинжиниринга бизнес-процессов в инновационном менеджменте банка / Н.В. Смолякова // Креативная экономика. 2015. №1 (97). С. 137–148.
5. Отчет о завершении проекта «Создание ЦСКО и централизация операционной функции». – Минск: ОАО «БПС–Сбербанк», 2013.
6. Стратегия развития ОАО «БПС–Сбербанк» на период 2014–2018 годы (Стратегический план развития) // <https://www.bps-sberbank.by/online/ru.about.strategija-do-2018>.

Статья поступила в редакцию 20.11.2018 г.

# Математическое моделирование и вычислительная механика: потенциал для роста наукоемкой экономики

**Аннотация.** Представлен обзор мировых приоритетных направлений исследований в области математического и компьютерного моделирования, а также вычислительной механики. Проанализирована динамика соответствующих белорусских публикаций и НИОК(Т)Р. Описаны перспективные фундаментальные и прикладные отечественные разработки.

**Ключевые слова:** наукоемкость, приоритетные направления исследований, математическое и компьютерное моделирование, механика, трибофатика, механотермодинамика, публикации, НИОКР.



**Сергей Щербakov,**  
заместитель  
председателя  
Государственного  
комитета по науке  
и технологиям  
Республики Беларусь,  
доктор физико-  
математических наук,  
профессор

Современные машино- и авиастроение, геомеханика и другие области приложения вычислительной математики требуют многопараметрического анализа сложных технических объектов ответственного назначения (например, автомобиль, самолет, зубчатые зацепления, подземные выработки, система «труба – поток жидкости»). Критериями для расчетов могут быть характер и уровень нагружения системы, ее геометрические параметры, свойства материалов. Результатами вычислений для заданной входной информации обычно являются значения перемещений, скоростей, температуры, деформаций, напряжений и др.

Расчет простой системы с помощью современных компьютеров и вычислительных кластеров для конкретного набора входных характеристик может быть относительно недолгим – от нескольких минут до часов. Однако один расчет, например системы типа «крыло самолета», с помощью распространенных пакетов конечно-элементного моделирования (Ansys, Abaqus, MSC Nastran и др.) может длиться и несколько дней. Выбор оптимальных значений параметров с точки зрения повышения требований к соотношению цена/надежность (долговечность) требует серии расчетов, которая может затянуться на месяцы и превышать время, отведенное для разработки и/или оптимизации изделия.

## Мировая тенденция – ускорение вычислений

На Всемирном конгрессе по вычислительной механике WCCM 2018 обсуждались приоритетные направления современных исследований. Некоторые из них были сформулированы в общей форме: численные методы

и алгоритмы в науке и технике; моделирование и анализ реального мира и промышленности, программное обеспечение; высокопроизводительные вычисления. Другие относились к конкретным традиционным темам: механика повреждения и разрушения; взаимодействие жидкости с конструкцией, контактное взаимодействие и области соприкосновения; геомеханика и природные материалы; вычислительная гидродинамика и явления переноса; строительная механика, динамика и инженерия; производство и обработка материалов; обратные задачи, оптимизация и проектирование. Также были представлены работы по сравнительно новым направлениям: многомасштабные и мультифизические системы; биомеханика и механобиология; нано- и микромеханика материалов; передовые методы дискретизации; изогеометрические методы; анализ данных и машинное обучение; создание новых материалов (композиты; многофункциональные и структурные материалы); количественная оценка неопределенности, надежность и оценка погрешностей; отображение и визуализация научных систем.

Работа по любому из этих направлений требует сокращения времени расчетов при сохранении их достаточной точности. Предложено три основных пути решения этой проблемы: выбор для расчетов только наиболее значимых входных параметров; совершенствование известных; разработка новых методов вычислений и их распараллеливание [1, 2]. Рассмотрим их подробнее.

► Уменьшение количества параметров до минимально достаточного при работе с новыми сложными техническими

системами остается наиболее творческой и слабо формализуемой задачей. Ее решение зачастую основывается на многолетнем опыте, пробных расчетах с грубой детализацией, а в наиболее благоприятных ситуациях – на применении новых постановок задач, теорий и методов в проблемной области.

► Эволюционный путь в основном касается известных методов решения уравнений в частных производных. Они базируются на представлении исходных уравнений в дискретной форме в виде удобных для численного решения систем алгебраических уравнений (методы конечных элементов и конечных разностей). Среди основных мировых достижений современной вычислительной механики следует отметить следующие методы: виртуального элемента как обобщение метода конечного элемента (МКЭ); изогеометрического анализа, позволяющего совместить МКЭ с методами инженерного проектирования, основанными на использовании неоднородных рациональных b-сплайнов; разрывной метод Галеркина; расширенный МКЭ; конечных объемов и др. Все они сеточные, то есть привязаны к расчетной интерполяционной сетке и применяются для расчета сплошных сред: твердых тел, жидкостей и газов, их взаимодействий.

В последнее время становятся популярными бессеточные методы, в которых, в отличие от сеточных, базисные функции для отдельных расчетных узлов непосредственно не связаны с базисными функциями других узлов. Обычно бессеточные методы применяются при исследовании объектов, состоящих из дискретных

элементов или частиц (сыпучие материалы, молекулы, звездные системы, течение жидкости в гидродинамике). В них не требуется построения специальной расчетной сетки, что бывает даже сложнее, чем решение основной задачи. Особого внимания заслуживают методы сглаженных частиц и дискретного элемента, основанные на методе граничного элемента (граничных интегральных уравнений – ГИУ), методы граничного узла и облака, фундаментальных решений и др.

► Распараллеливание вычислений. Для сеточных методов это весьма затруднительно. Так, распараллеливание конечно-элементного расчета на ядрах центрального процессора, вычислительного кластера или графического ускорителя сокращает время расчетов не более чем в 2–4 раза. Особенность конечно-элементной аппроксимации исходных дифференциальных уравнений в частных производных – наличие связи между соседними узлами расчетной сетки. Это и затрудняет распараллеливание вычислений как элементов квазидиагональной матрицы жесткости, так и полей перемещений и напряжений.

Альтернативой является формулировка задачи в терминах ГИУ с использованием функций Грина на основе бессеточного подхода. В приложениях гранично-элементная аппроксимация ГИУ позволяет рассчитывать взаимное влияние граничных элементов (расчетных узлов) независимо друг от друга, формируя полностью заполненную матрицу системы линейных алгебраических уравнений [3–5]. Таким образом, как элементы матрицы взаимовлияний, так и значения полей перемещений и напряжений

в каждой точке могут быть рассчитаны параллельно – и время вычислений может сократиться в десятки и сотни раз [6, 7]. Отметим, что на обычном графическом ускорителе можно запустить более 60 млн параллельно работающих вычислительных потоков, что существенно превосходит возможности распараллеливания расчетов на центральных процессорах и сравнимо с производительностью современных суперкомпьютеров [8].

### Количественный анализ отечественных публикаций и НИОКР

Для анализа состояния работ на тему математического моделирования, вычислительной математики в некоторых традиционных и сравнительно новых областях механики рассмотрим динамику отечественных публикаций [9], а также фундаментальных (ФНИР), прикладных (ПНИР), опытно-конструкторских и технологических (ОКТР) работ, зарегистрированных в Государственном реестре НИОКР [10], в соответствии с Государственным рубрикатором научно-технической информации (ГРНТИ) (табл. 1).

Также нами проанализированы работы по трибофатике – новому направлению современной механики, не имеющему пока кода

рубрикатора. За десять лет в рубриках 27.35, 30.17 и 30.19 зарегистрировано от 183 до 242 статей. Это может свидетельствовать об их стабильной востребованности в областях математического моделирования и механики сплошных сред. При этом преобладают исследования в рубриках 30.17 и 30.19, составляя примерно 70–78% от количества работ по механике.

В рубриках 27.41, 30.51.41, 30.51.43 и по трибофатике было зарегистрировано всего от 28 до 77 публикаций. Эта разница отчасти может быть обусловлена тем, что такие популярные направления, как трибология и биомеханика, остаются сравнительно узкой нишей исследований в республике. А вот по трибофатике, зародившейся в середине 1980-х гг., зафиксировано относительно много работ при небольшом количестве изысканий в области вычислительной математики.

Почти во всех рубриках преобладают прикладные исследования, составляя от 65 до 75% общего объема (то есть их примерно в 2–4 раза больше, чем фундаментальных); трибофатика – около 87%. В рубрике 27.41 «Вычислительная математика» ПНИР и ФНИР примерно поровну. ОКТР для рубрик по механике, за исключением биомеханики, составляют примерно

Рубрика	Всего	ПНИР	ФНИР	ОКТР
27.35 Математические модели естественных наук и технических наук. Уравнения математической физики	201	151	49	1
27.41 Вычислительная математика	77	40	37	0
30 Механика	558	384	135	39
30.17 Механика жидкости и газа	242	159	65	18
30.19 Механика деформируемого твердого тела	183	133	41	9
30.51.41 Трибология	34	25	6	3
30.51.43 Биомеханика	28	19	9	0
Трибофатика	60	52	2	6

Таблица 1. Количество работ, зарегистрированных в Государственном реестре НИОКР с 2007 по 2017 г.

Год	Наукоёмкость ВВП, %	Базовые величины, абс.
2007	0,96	30 153 581
2016	0,50	22 635 429
2017	0,59	26 855 826

Таблица 2. Внутренние затраты на научные исследования в Республике Беларусь

7–8%, такой низкий показатель может свидетельствовать о слабой связи с производством. При этом количество ОКТР по трибофатике наибольшее – 10%. В рубрике 27.35 зарегистрирована одна ОКТР, в 27.41 и 30.51.43 – ни одной, что может быть следствием специфики исследований, относящихся обычно к высокотехнологичным и мало востребованным традиционными отраслями.

На рис. 1–3 отчетливо прослеживается зигзагообразный характер динамики регистрации работ, что обусловлено периодичностью формирования государственных научных и научно-технических программ и подпрограмм – 2, 3 и 5 лет. Максимумы (2011, 2014 и 2016 гг.) соответствуют началу приема заявок для участия в программах, минимумы (2012, 2014 и 2017 гг.) – годам завершения заданий. По трибофатике много ПНИР реализовано в интересах промышленных предприятий (холдинг «Гомсельмаш», ОАО «Гомельтранснефть Дружба») независимо от периодичности программ.

Количество регистрируемых работ по большинству направлений уменьшается или остается примерно постоянным. Исключение составляют трибофатика, трибология и отчасти биомеханика (рис. 2).

Слабая динамика исследований может быть обусловлена сокращением внутренних затрат на научные исследования и разработки в республике [11, 12]. С 2007

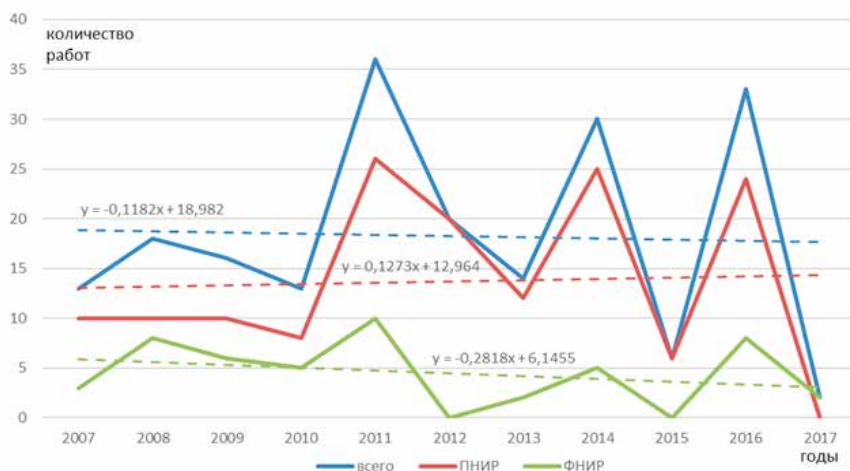


Рис. 1. Динамика работ по математическим моделям естественных и технических наук, уравнениям математической физики (27.35), зарегистрированных в Государственном реестре НИОКР

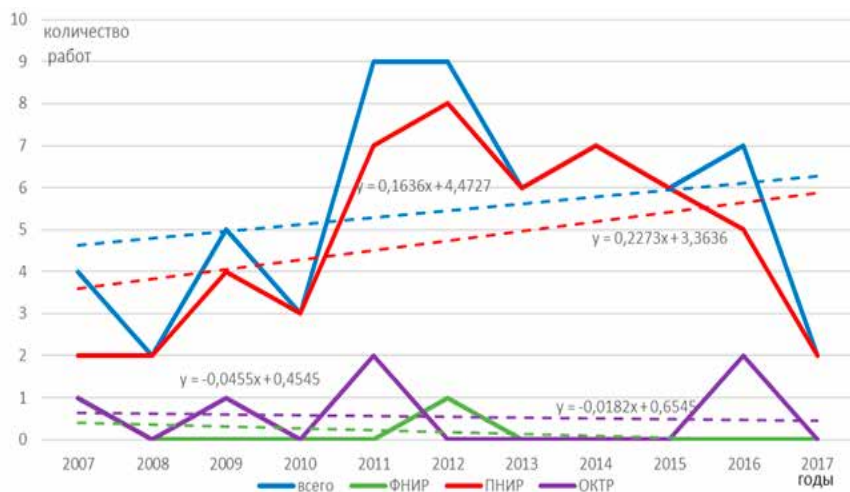


Рис. 2. Динамика работ по трибофатике, зарегистрированных в Государственном реестре НИОКР

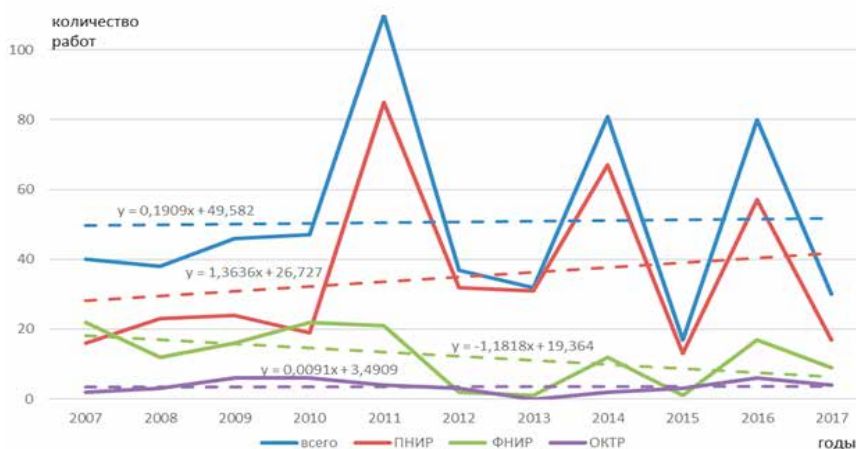


Рис. 3. Динамика работ по механике (30), зарегистрированных в Государственном реестре НИОКР

по 2016 г. наукоемкость валового внутреннего продукта упала почти вдвое, в базовых величинах сократилась примерно на 25% (табл. 2).

### Наукоемкость ВВП

Связь благосостояния современного общества с уровнем его научно-технического развития интуитивно понятна. Для ее количественной характеристики можно обратиться к анализу наукоемкости ВВП, рассчитываемой как отношение внутренних затрат на научные исследования и разработки к ВВП.

Для стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС), Европейского союза (ЕС) и стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (ППС) напрямую связан с наукоемкостью. Для линейной модели, аппроксимирующей данную связь, коэффициент детерминации весьма высок – больше 0,73. Страны, где наукоемкость выше 1%, обладают значительно большим ВВП по ППС, чем те, где эта доля ниже (рис. 4).

Хотя в целом в Беларуси за последние 10 лет количество исследований и объем их финансирования уменьшились, но уже в 2017 г. наукоемкость ВВП увеличилась на 18% по отношению к 2016 г., в базовых величинах – на 18,7% (см. табл. 2). Данному росту во многом способствовало создание Республиканского централизованного инновационного фонда (РЦИФ). Благодаря ему в 2017 г. и первой половине 2018 г. впервые были полностью удовлетворены все заявки ученых на финансирование заданий Государственных научно-технических программ,

что дает надежду на увеличение в ближайшее время количества НИР и НИОКР по рассматриваемым нами направлениям. Больше всего работ опубликовано по трибофатике и математическому моделированию (рис. 5, 6) – это свидетельствует о сохранившемся потенциале отечественных ученых, научных школ и технологий.

**Перспективные фундаментальные и прикладные отечественные разработки**

В области математического моделирования, вычислительной математики и механики Республика Беларусь достигла мирового признания благодаря крупным достижениям в исследовании таких важных технических систем, как «колесо – рельс», «режущий аппарат сельскохозяйственного комбайна», «многокомпонентная шина – асфальтобетон», «поток нефти – линейный участок нефтепровода» и др.

Единый научно-методологический подход разработан в рамках трибофатики и механотермодинамики – новых научно-технических направлений в современной механике и физике, созданных в нашей стране (кафедра «Теоретическая и прикладная механика» Белорусского государственного университета, кафедра «Динамика, прочность и износостойкость транспортных средств» Белорусского государственного университета транспорта, Объединенный институт машиностроения, НПО «Трибофатика») [13, 14]. Его суть состоит в последовательной постановке и решении задач взаимодействий в системе многих тел по неизвестным заранее поверхностям контакта, определении их трехмерного

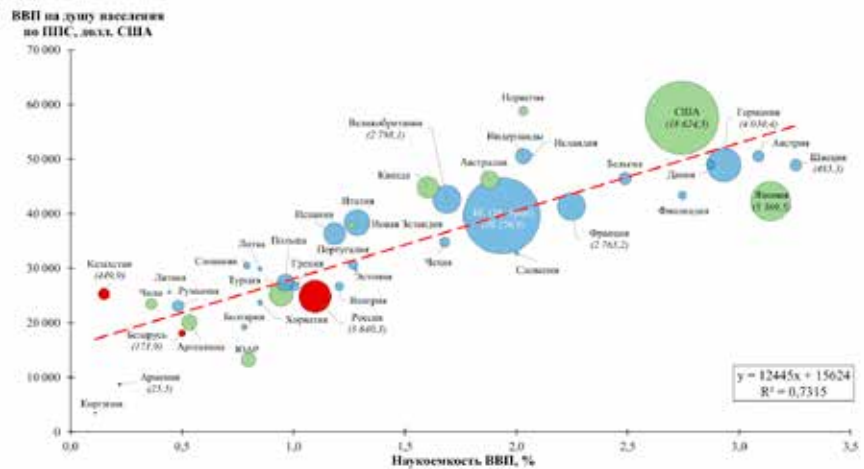


Рис. 4. Связь между наукоёмкостью и величиной ВВП на душу населения по ППС по данным Евростата, ОЭСР, Всемирного банка, 2016 г.

Примечание: страны ЕАЭС выделены красным цветом, ЕС – синим, другие страны ОЭСР – зеленым; размер круга пропорционален стоимостному объему ВВП по ППС в млрд долл. (США=100%, 18 624,5 млрд долл.)

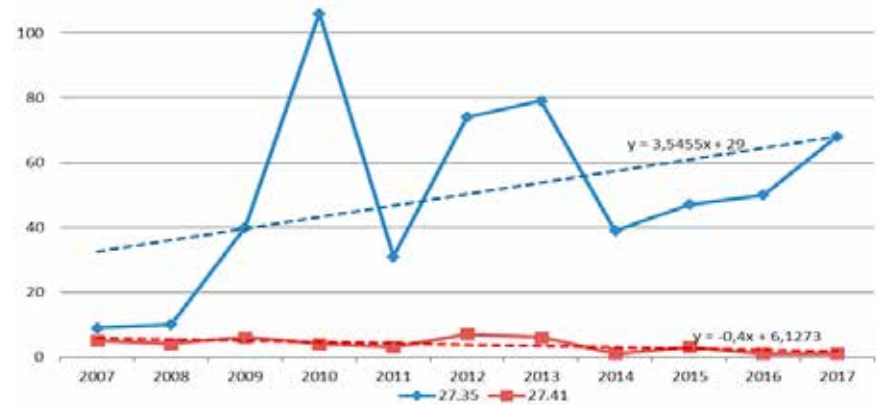


Рис. 5. Динамика отечественных публикаций по математическим моделям естественных и технических наук, уравнениям математической физики (27.35) и вычислительной математике (27.41)

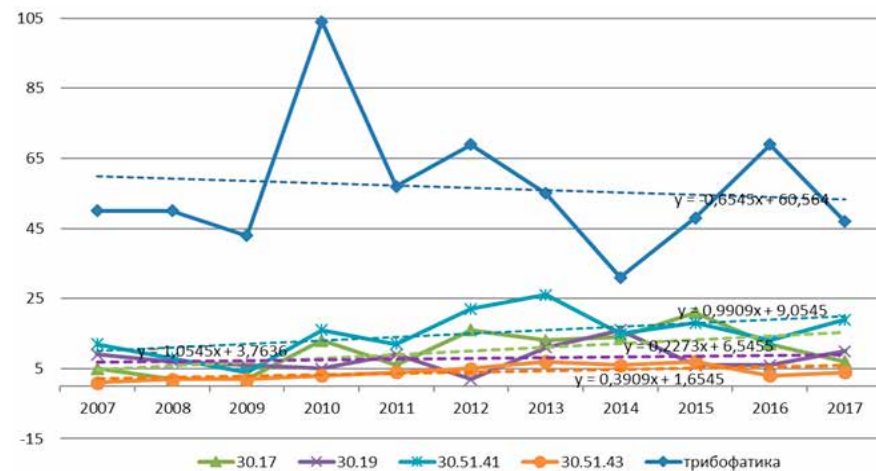


Рис. 6. Динамика отечественных публикаций по механике жидкости и газа (30.17), механике деформируемого твердого тела (30.19), трибологии (30.51.41), биомеханике (30.51.43) и трибофатике

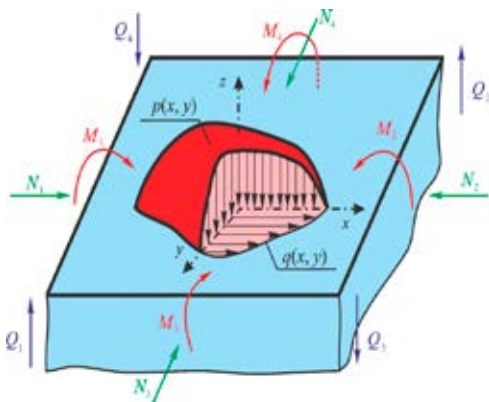


Рис. 7. Трибофатическая система

напряженно-деформированного состояния, состояния объемной повреждаемости и многокритериальных предельных состояний с учетом одновременного сложного нагружения контактными и неконтактными силами (рис. 7-9).

В трибофатике на основе системы разрешающих граничных интегральных уравнений создана обобщающая модель для *n*-деформируемых тел, позволившая провести моделирование их взаимодействия по неизвестным заранее

поверхностям контакта, содержащим подобласти проскальзывания и сцепления [15].

В механотермодинамике исследуются сложные механизмы и системы на основе методологии, первый принцип которой постулирует обобщенный закон повреждаемости, второй – устанавливает основную причину ее возникновения, третий – определяет масштабный фактор, четвертый – характеризует взаимосвязь движения, повреждения и информации [14].

Разработана обобщенная модель энергетического и энтропийного состояний механотермодинамической среды, которая в общем случае представляет собой континуум (жидкость, газ) с распределенными деформируемыми, следовательно, повреждаемыми твердыми частицами. Предложена обобщенная теория А-эволюции систем по повреждаемости.

Создана модель многокритериальных предельных

трехмерных напряженно-деформированных критических состояний механической системы. Модель позволяет учесть силовые, температурные и фрикционные нагрузки и описать отказы элементов системы по разным признакам: объемному разрушению – разделению на части; поверхностному разрушению – предельному износу. В частном случае термосилового нагружения показано соответствие экспериментальным данным с высоким (более 0,722) коэффициентом корреляции [16, 17].

Высокопроизводительные квантоподобные вычисления на основе квантовомеханической концепции суперпозиции полей состояний и распараллеливания гранично-элементного расчета на ядрах графического ускорителя позволили уменьшить время расчетов почти в 600 раз (рис. 10) [18].

Построена модель объемной повреждаемости механических систем на базе обобщенного представления о ее вероятностной мере, называемой опасным объемом. Его применение как интегрального показателя состояния системы оказалось более эффективным по сравнению с анализом множества других традиционных параметров (наборов точек с максимальными напряжениями и деформациями) и значительно сократило количество и время расчетов (рис. 11) [19].

Предложен метод управления макроремещениями нанобъектов с помощью посредника на расстояние до нескольких метров (с помощью электромагнитных полей и сил Ван-дер-Ваальса) с учетом магнитного сопротивления и электрической проницаемости среды (рис. 12) [20].

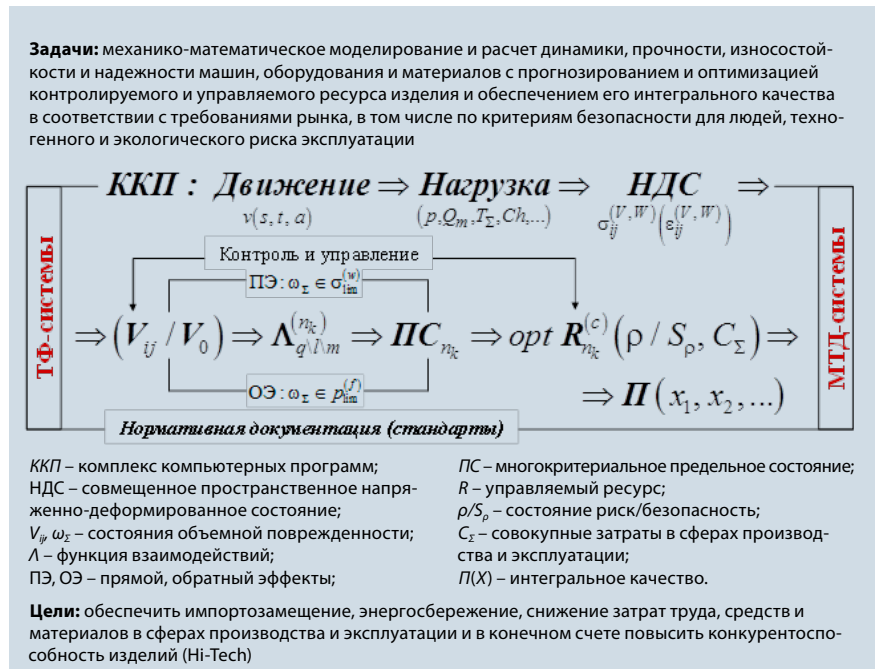


Рис. 8. Инновационный алгоритм расчета и проектирования изделий ответственного назначения



Рис. 9. Методология последовательной постановки и решения задач

На основе указанных фундаментальных результатов решен ряд масштабных прикладных задач (включая применение распараллеливания вычислений):

- методами конечного и граничного элемента проведено механико-математическое моделирование пространственного напряженно-деформированного состояния и состояния объемной повреждаемости системы «колесо – рельс» с учетом их контактного взаимодействия,

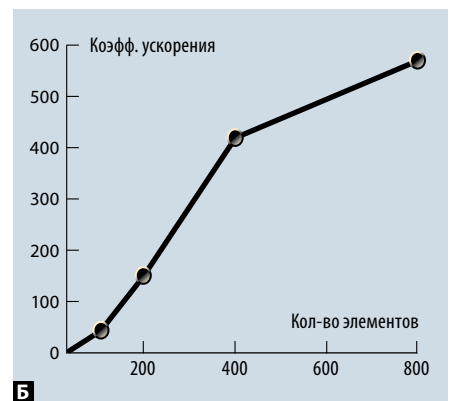
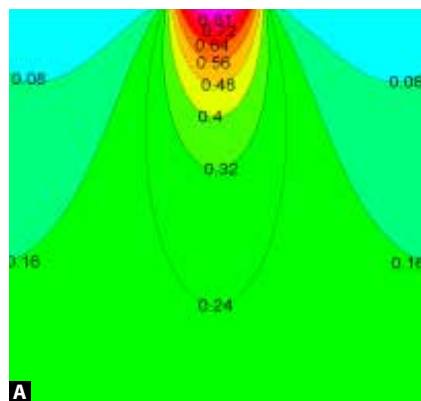


Рис. 10. Распределение потенциала в полуплоскости (А) и ускорение его вычислений в зависимости от расчетных узлов (Б)

а также изгиба поездом рельса, лежащего на упругом основании (рис. 13) [21];

- проведены компьютерное моделирование и анализ динамического трехмерного напряженно-деформированного состояния и объемной повреждаемости системы «нож – прижим – опора – болты – зеленая масса – противорежущий брус режущего аппарата отечественного сельскохозяйственного комбайна» с учетом контактного

взаимодействия между ее элементами (рис. 14) [22];

- определены интегральные характеристики объемной повреждаемости массива горных пород в окрестности подземной выработки в зависимости от ее геометрических характеристик и глубины залегания на основе модели деформированного твердого тела с опасным объемом (опасной площадью в двумерном случае) [23];
- выполнено моделирование контактных взаимодействий, трехмерного

напряженно-деформированного состояния и объемной повреждаемости многоэлементной биомеханической системы зубочелюстного аппарата человека в процессе жевания с целью оптимизации лечения в соответствии с концепцией персонализированной медицины при работе с томографическими снимками (рис. 15) [24];

- проанализированы контактное взаимодействие, пространственное напряженно-деформированное состояние и объемная повреждаемость

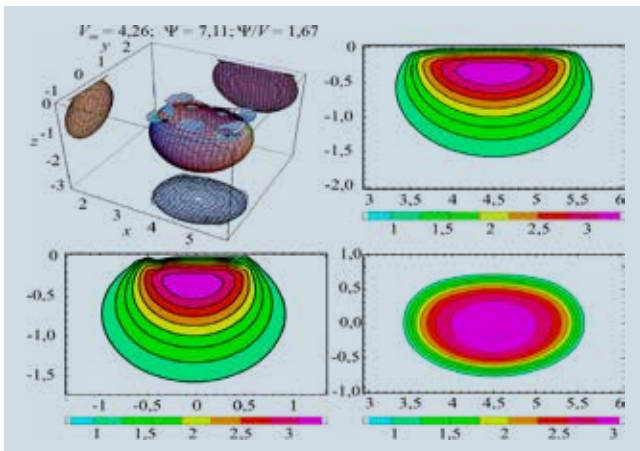


Рис. 11. Опасный объем в окрестности контактного взаимодействия деформируемых твердых тел

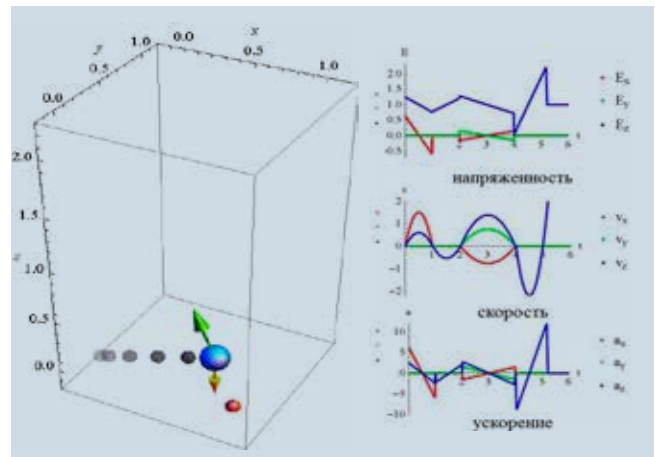


Рис. 12. Реализация метода управления макроперемещениями нанобъектов с помощью посредника

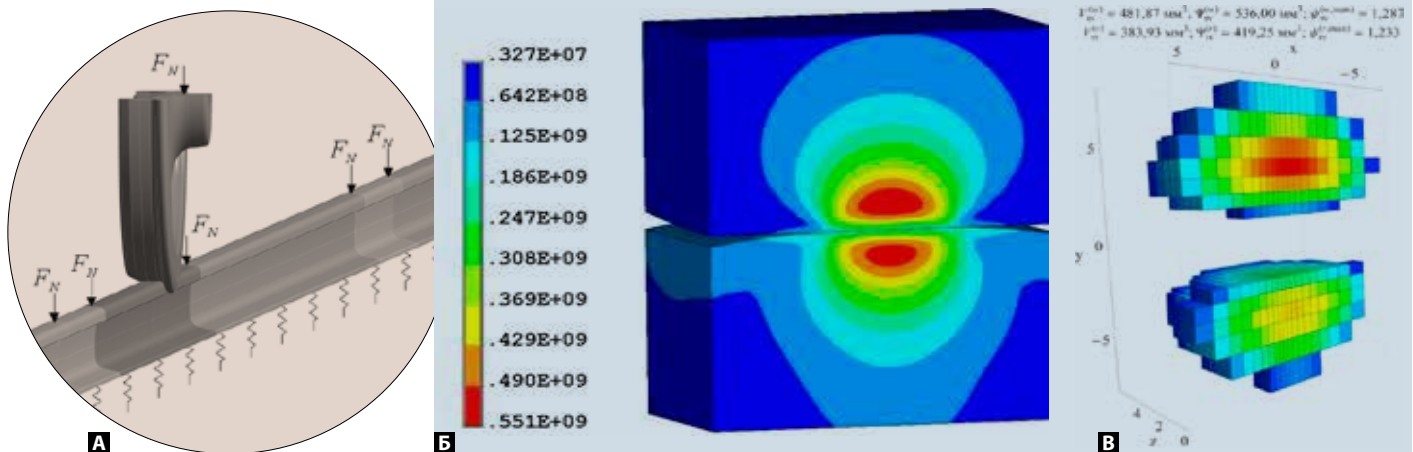


Рис. 13. Система «колесо – рельс, лежащий на упругом основании» (А), интенсивность напряжений (Б), октаэдрический опасный объем в окрестности контакта колеса и рельса (В)

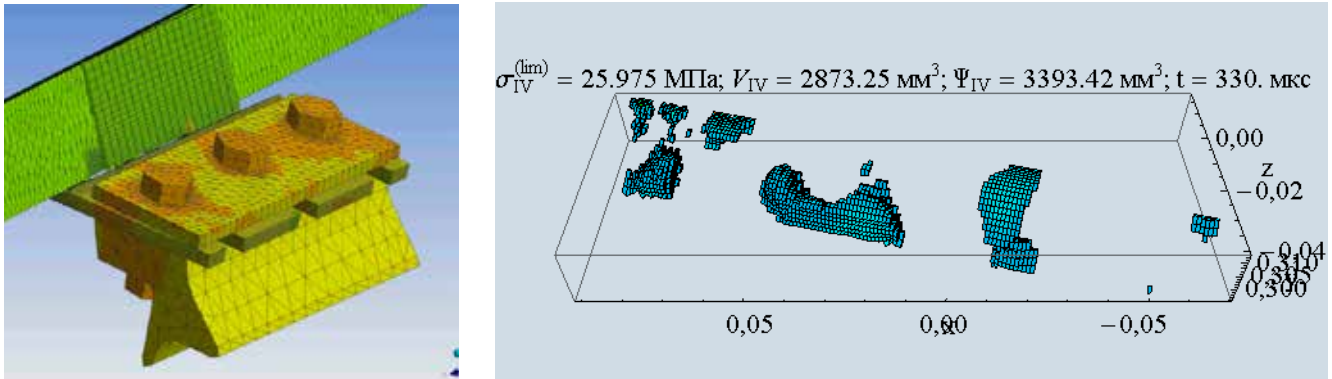


Рис. 14. Динамические напряжения (А) и опасный объем (Б) в режущем аппарате комбайна

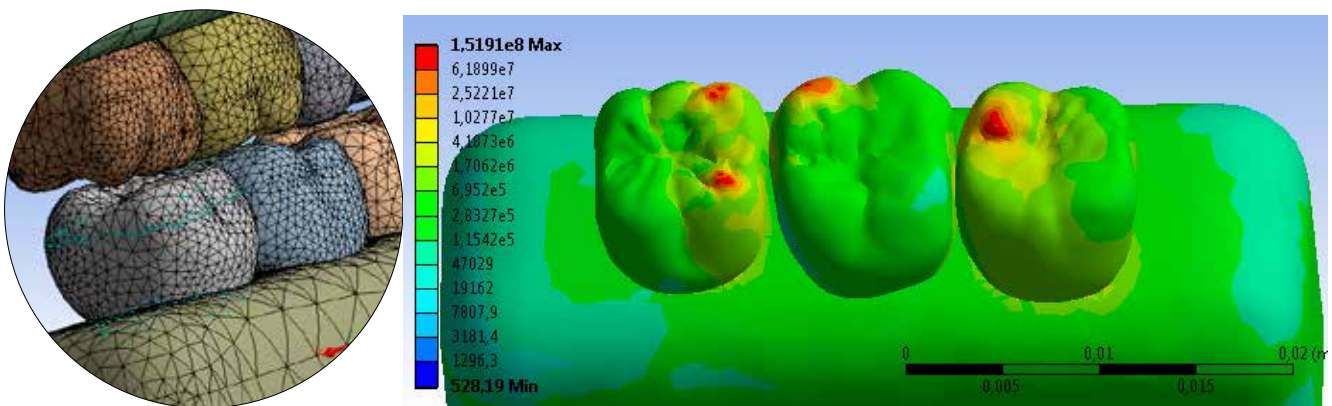


Рис. 15. Модель системы зубочелюстного аппарата человека (А) и ее напряженное состояние (Б)

в трибофатической системе «диск – многокомпонентная шина – асфальтобетон» [25].

- на основе результатов внутритрубной диагностики осуществлено моделирование трехмерного напряженно-деформированного состояния специфической трибофатической системы «линейный участок нефтепровода» с учетом крупных и множества мелких коррозионных дефектов и ремонтных работ [26].
- реализована модель распространения трещиноподобного повреждения путем последовательного удаления опасных объемов из его вершины, позволяющая автоматически учитывать направление и скорость распространения повреждения

без перестроения расчетной сетки при его увеличении [27].

Таким образом, дальнейшее развитие отечественных НИОКР в области трибофатики и механотермодинамики позволит укрепить международные позиции Республики Беларусь в сфере физико-математических наук

и информатики, повысить ее престиж в мировом научном сообществе. Все описанные фундаментальные и прикладные научные исследования направлены на научно-техническое развитие, рост наукоемкости экономики и благосостояния общества. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Welcome to WCCMXXIII and PANACM II // <http://www.wccm2018.org>.
2. Ecomas2016. European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering // <https://ecomas2016.org>.
3. Бенерджи П. Метод граничных элементов в прикладных науках / П. Бенерджи, Р. Баттерфилд. – М., 1984.
4. Крауч С. Методы граничных элементов в механике твердого тела / С. Крауч, А. Старфилд. – М., 1987.
5. Beer G. Boundary element method with programming / G. Beer, I. Smith, Duenser C. – Springer NY, 2008.
6. Wang Y., Boundary Element Parallel Computation for 3D Elastostatics Using CUDA / Y. Wang, Q. Wang, G. Wang, Y. Huan, Y. Wei // Proc. of the ASME2011 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference: August 28–31, 2011. Vol. 2. – Washington, 2011. P. 347–355.
7. Hamada S. Performance comparison of three types of GPU-accelerated indirect boundary element method for voxel model analysis / S. Hamada // Int. J. Numer. Model. 2013. Vol. 26. P. 337–354.
8. Технология NVIDIA CUDA существенно ускоряет научные исследования // [http://www.nvidia.ru/object/cuda\\_home\\_new.html](http://www.nvidia.ru/object/cuda_home_new.html).

Полный список литературы размещен на сайте

 [SEE http://innosfera.by/2019/01/Mathematical\\_modeling](http://innosfera.by/2019/01/Mathematical_modeling)

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

## Теоретические подходы к определению понятия

УДК 339.9

## “ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА”

**Аннотация.** В статье представлена систематизация трактовок понятия «цифровая экономика», выявлены общие закономерности. Дано авторское определение цифровой экономики, ее качественная характеристика как совокупность особенностей и признаков.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровизация, экономический рост, четвертая промышленная революция, новая, информационная, интернет-экономика, сетевая и электронная экономика, цифровые технологии.

**Для цитирования:** Головенчик Г. Теоретические подходы к определению понятия цифровая экономика // Наука и инновации. 2019. №1. С. 54 – 59. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-54-59>

Основной тенденцией в мировом экономическом развитии конца XX – начала XXI вв. стал переход от сырьевой и индустриальной экономики к так называемой цифровой экономике, или экономике, базирующейся на информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ). По мнению специалистов The Boston Consulting Group, для одних стран – это логическое продолжение эволюционного развития цифровой экосистемы и возможность полноценно реализовать «творческую экономику», «новую экономику» – систему взаимосвязей, где граница между онлайн и офлайн становится условной,



**Галина Головенчик,**

старший преподаватель кафедры  
международных экономических отношений  
факультета международных отношений  
Белорусского государственного университета;  
galinagoloventchik@mail.ru

а уровень вовлеченности государства, бизнеса и граждан достигает 100%. Это близкое будущее для стран-лидеров. Для догоняющих государств цифровизация – возможность сохранить в долгосрочной перспективе реальную конкурентоспособность, а также устойчивость [1].

Многие зарубежные и отечественные исследователи отождествляют «цифровую экономику» (digital economy) с такими категориями, как «информационная экономика» (information economy), «экономика знаний» (knowledge economy), «интернет-экономика» (internet economy), «сетевая экономика» (net-economy), «электронная экономика» (e-economy), «новая экономика» (new economy) и др. Зачастую данные термины используются как синонимы для обозначения новых феноменов в экономике, предопределенных формированием глобальной информационной сети, всеобщим распространением персональных компьютеров, разработкой и постоянным совершенствованием программного обеспечения, продвижением цифровых технологий, производством нематериальных продуктов и услуг информационно-коммуникационных компаний. Все эти понятия неразрывно связаны с формированием единого

информационного пространства – совокупности «...банков и баз данных, технологий их сопровождения и использования, информационных телекоммуникационных систем, функционирующих на основе общих принципов и обеспечивающих информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей» [2].

По нашему мнению, и информационная, и интернет-, и сетевая, и новая экономики отражают отдельные процессы, которые привели к более общему понятию – цифровой экономики, содержащему не только признаки всех перечисленных экономик, но и ряд отличий, характеризующих ее качественную сущность.

Обратимся к составляющим цифровой экономики. Под информационной экономикой, с точки зрения академика РАН В.Л. Макарова, понимается, во-первых, экономика, в которой большая часть ВВП обеспечивается деятельностью, связанной с производством, обработкой, хранением и распространением информации и знаний, в этой деятельности участвует свыше половины занятых, а во-вторых, экономика, акцент в которой ставится на ведущую роль электронно-информационных технических средств связи в развитии

всех основных ее сфер [3]. Руководитель Центра исследовательских и образовательных проектов Института США и Канады РАН М.А. Никитенкова считает, что информационная экономика – это «ступень в развитии производительных сил, характеризующаяся увеличением роли информации и знаний в жизни общества, возрастанием доли информационных и коммуникационных технологий, информационных продуктов и услуг в ВВП, созданием глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное информационное взаимодействие людей, их доступ к мировым информационным ресурсам и удовлетворение их социальных и личностных потребностей в информационных продуктах и услугах» [4].

Главной движущей силой информационной экономики является производство и потребление информации как в овеществленной форме (продукты высоких технологий), так и в неовеществленной, которая становится не только основополагающим фактором развития экономики, но и всего общества в целом. Отметим, что термин «информационная экономика» впервые был озвучен еще в 1976 г. сотрудником Стэнфордского центра междисциплинарных исследований М. Поратом и стал массовым после выхода знаменитой книги М. Кастельса «Информационная эпоха: экономика, общество и культура», в которой он писал, что производительность и конкурентоспособность факторов или агентов (будь то индивид, фирма или национальная экономика) зависят, в первую очередь, от их способности генерировать, обрабатывать и эффективно использовать информацию, основанную на знаниях [5].

Информационная экономика постепенно трансформируется в экономику знаний, продуктом которой становятся знания и обладание информацией. В связи с этим наибольшую ценность представляют не те сотрудники, которые имеют доступ к информации, а те, кто владеет определенным набором знаний [6]. Так появилось новое понятие «экономика, основанная на знаниях», или «экономика знаний», создающая, распространяющая и использующая знания для обеспечения своего роста и конкурентоспособности. В данном случае знания обогащают все отрасли, все секторы и всех участников экономических процессов. Такая экономика не только использует знания в разнообразной форме, но и создает их в виде высокотехнологичной продукции, квалифицированных услуг, научной продукции и образования.

Применение различных информационных сетей, прежде всего Интернета, привело к возникновению понятий «интернет-экономика» и «сетевая экономика». Ученый Е.В. Красильникова относит к интернет-экономике «...любую хозяйственную деятельность, в основе которой лежат специфические экономические отношения между людьми в сфере создания, распределения, обмена и потребления информационных ресурсов (продуктов) с использованием глобальной сети Интернет» [7].

Экономист Е.В. Макаренко считает, что сетевая экономика – это применение современных информационных технологий в бизнесе, а именно среда, в которой любая компания или человек, находящиеся в любой точке экономической системы, могут контактировать легко и с минимальными затратами с любой

другой компанией или человеком для совместной работы, торговли, обмена данными или просто для удовольствия [8]. Содержательным представляется определение, предложенное доктором экономических наук С.А. Дятловым, который под сетевой экономикой понимает глобальную сетевую многоуровневую структуру взаимоотношений между экономическими агентами посредством Интернета и других телекоммуникационных средств, развивающуюся в соответствии со своими специфическими целями и критериями эффективности [9]. Он предлагает зафиксировать термин «netnomics» за теорией сетевой экономики, включающий в себя собственный предмет и метод исследования, а также методы управления электронно-сетевыми взаимодействиями, инструментарий принятия решений и проведение практической политики в сфере электронно-сетевой экономики.

Таким образом, термины «интернет-экономика» и «сетевая экономика» по содержанию схожи. При этом первую следует различать как совокупность видов экономической деятельности, осуществляемых на базе Интернета электронным бизнесом или традиционными компаниями, и весь

комплекс экономических отношений, складывающихся в Интернете между домашними хозяйствами, предпринимателями и государственными органами. С этой точки зрения сетевой экономикой уместнее называть «экономику, связанную с производством и распределением сетевых благ» [10].

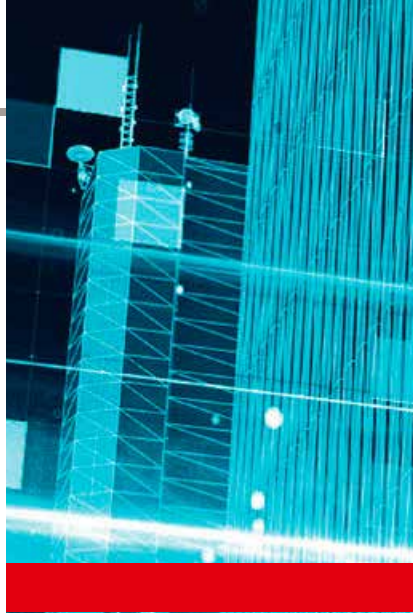
Некоторые авторы сделали попытку объединить все перечисленные термины в одно направление, назвав его новой экономикой (new economy). В начале 1980-х гг. это определение использовалось для описания экономики, которая опирается в большей степени на сферу производства услуг, чем товаров, а в 1990-х гг. исследователи П. Друкер, Д. Белл, Р. Солоу, Л. Туров, Р. Гордон, П. Ромер стали применять его вместо известного – «постиндустриальное общество» – в отношении высокотехнологичных отраслей экономики (аэрокосмическая промышленность, производство компьютеров, создание коммуникационных средств, программного обеспечения, биотехнологии) [11].

Профессор МГИМО И.А. Стрелец под «новой экономикой» понимает «...экономику новых высокотехнологичных отраслей, или, более широко, – такое влияние высоких технологий на экономическое окружение, которое ведет к существенному изменению отдельных макроэкономических параметров...» [12]. Академик В.Л. Макаров полагает, что в этом типе экономики «секторы технологической материализации знаний играют решающую роль, а производство знаний является источником экономического роста» [13]. Придерживаясь утверждения, что современная хозяйственная система представляет собой «экономику знаний»,



автор подчеркивает, что важнейшим производственным ресурсом общества становится не столько информация как относительно объективная сущность или набор данных о тех или иных производственных и технологических процессах, сколько знания, то есть информация, усвоенная человеком и не существующая вне его сознания.

В новой экономике происходит широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий. По определению Совета доступа США, ИКТ – это любая информационная технология, оборудование, интегрированные системы или подсистемы оборудования, функциональным назначением которых является создание, преобразование, копирование, автоматический сбор и обработка, хранение и анализ, манипулирование, управление, перемещение и контроль, воспроизведение, коммутация, обмен, передача, прием и трансляция данных или информации (электронный контент, телекоммуникационные продукты, компьютеры и вспомогательное оборудование, программное обеспечение, информационные киоски и транзакционные автоматические устройства, видео, ИТ-сервисы, многофункциональное офисное оборудование, предназначенное для копирования, сканирования и факсимильной передачи документов [14]. Страны – члены Организации экономического сотрудничества и развития в 1998 г. согласились определить его как совокупность отраслей обрабатывающей промышленности и сферы услуг экономики, охватывающих передачу и отображение данных и информации в электронном виде [15].



Внедрение ИКТ увеличивает ценность связей между экономическими субъектами, резко повышает гибкость и снижает стоимость транзакций, в результате чего изменяется соотношение значимости факторов производства: если в прошлом это был труд, земля и капитал, то в новой экономике основополагающим ресурсом становятся знания в широком смысле (данные, информация, символы, культура, идеология и ценности). Она охватывает всю систему макроэкономических последствий развития новых технологий, например влияет на динамику фондового рынка с сопутствующими изменениями в структуре богатства и доходов юридических и физических лиц; воздействует на темп экономического роста и на производительность труда в отраслях. Следовательно, понятие «новая экономика» не исчерпывается информационным аспектом, а представляет качественно иной технологический уровень всего народного хозяйства, включая действующие производительные силы общества.

По нашему мнению, цифровая экономика как обобщающее понятие содержит не только признаки всех перечисленных экономик, но и ряд отличительных

сторон, характеризующих ее качественную сущность.

Наряду с новыми тенденциями и закономерностями, не имевшими места в индустриальный и постиндустриальный периоды, следует обратить внимание на новое содержание установившихся экономических положений, которые в сочетании и взаимосвязи с цифровыми технологиями проявляют себя по-новому. Под влиянием экономического и научно-технического прогресса происходят значительные изменения в традиционных правилах ведения бизнеса, возникают новые экономические закономерности и принципы. Распространение глобальных коммуникационных сетей, персональных компьютеров, электронных продуктов и услуг, цифровых технологий решительным образом меняет содержание, значение и соотношение понятий материального и нематериального, местоположения и расстояния, времени и пространства, потребительной стоимости и полезности, качества и количества, потребительского спроса и конкуренции, посредничества и логистики, человеческого капитала и этики бизнеса, сделок и оценки эффективности, поведения продавцов и покупателей, взаимоотношений производителей и потребителей, технологий маркетинга и сбыта и т.д.

Выделение цифровой экономики как самостоятельного явления представляется обоснованным, поскольку она обладает рядом отличительных особенностей, среди которых всеобщая цифровизация и интенсификация использования ИКТ, преобразование информации в продукт, ее упорядочение, разработка новых способов организации трудового и производственного процессов. ИКТ создают

Автор	Определение
Организация экономического сотрудничества и развития, 2012 [20]	Цифровая экономика делает возможной и задействует торговлю товарами и услугами посредством электронной торговли в сети Интернет
Департамент коммуникаций и цифровой экономики Австралии, 2013 [21]	Цифровая экономика – это глобальная сеть экономических и социальных мероприятий, реализуемых через такие платформы, как Интернет, а также мобильные и сенсорные сети
Британское компьютерное сообщество, 2014 [22]	Цифровая экономика – это экономика, основанная на цифровых технологиях, однако мы в большей степени понимаем под этим осуществление деловых операций на рынках, основанных на Интернете и Всемирной сети
Организация экономического сотрудничества и развития, 2015 [23]	Цифровая экономика есть результат трансформационных эффектов новых технологий общего назначения в области информации и коммуникации
Европейский парламент, 2015 [24]	Цифровая экономика – это сложная структура, состоящая из нескольких уровней/слоев, связанных между собой практически бесконечным и постоянно растущим количеством узлов. Платформы существуют во взаимосвязи, позволяя достичь непосредственного пользователя через множество каналов, тем самым усложняя исключение конкретных игроков, то есть конкурентов
Всемирный банк, 2016 [25]	Цифровая экономика – это новая парадигма ускоренного экономического развития, основанная на обмене данными в режиме реального времени, [...] это система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий
G20, 2016 [26]	К цифровой экономике относятся самые различные виды экономической деятельности, в которых использование цифровой информации и знаний играет роль ключевого фактора производства, современные информационные сети становятся важной сферой деятельности, а эффективное применение ИКТ выступает в качестве важной движущей силы повышения результативности и оптимизации структуры экономики
Организация экономического сотрудничества и развития, 2016 [27]	Цифровая экономика представляет собой сочетание технологий общего применения и ряда видов экономической и общественной деятельности, осуществляемых пользователями Интернета при помощи соответствующих технологий. Цифровая экономика, таким образом, включает в себя физическую инфраструктуру, которую задействуют цифровые технологии (широкополосные проводящие сети, маршрутизаторы), устройства доступа (компьютеры, смартфоны), информационные системы (Google, Salesforce) и обеспечиваемый ими функционал (Интернет вещей, анализ больших данных, облачные вычисления)
TechTarget, 2016 [28]	Цифровая экономика – это всемирная сеть видов экономической деятельности, которые стали доступными благодаря информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ). Иными словами, цифровую экономику можно определить как экономику, основанную на цифровых технологиях
Конференция ООН по торговле и развитию, 2017 [29]	Цифровая экономика – применение цифровых интернет-технологий в процессе производства товаров и услуг и торговли ими
Deloitte, 2017 [30]	Цифровая экономика – это форма экономической активности, которая возникает благодаря миллиарду примеров сетевого взаимодействия людей, предприятий, устройств, данных и процессов. Основой цифровой экономики является гиперсвязанность, то есть растущая взаимосвязанность людей, организаций и машин, формирующаяся благодаря Интернету, мобильным технологиям и Интернету вещей
Oxford Dictionary, 2017 [31]	Цифровая экономика – это экономика, которая функционирует в основном за счет применения цифровых технологий, в частности безналичных операций через Интернет
Институт глобального развития (Университет Манчестера), 2018 [32]	Цифровая экономика – это часть общего объема производства, которая целиком или в основном произведена на базе цифровых технологий фирмами, бизнес-модель которых основывается на цифровых продуктах или услугах

Таблица. Сравнительный анализ различных определений цифровой экономики зарубежными экспертными центрами.

Источник: собственная разработка на основе [20–32]

предпосылки для появления новых источников роста благодаря отдаче от масштабов производства, обработке и передаче информации, эффекту перелива (повышение их эффективности), сетевым внешним эффектам (полезность блага может возрастать с увеличением количества его пользователей).

Следствием признания цифровой экономики как объединительной концепции выступает

необходимость изучения информации в качестве четвертого фактора производства, а ИКТ – как новых источников интенсивного экономического роста.

История формирования понятия «цифровая экономика», по мнению многих исследователей, восходит к американскому ученому-информатику Массачусетского технологического института Николосу Негропonte, который в 1995 г.

использовал метафору о переходе от обработки атомов, составляющих материю физических веществ, к обработке битов – материи программных кодов. Он говорил о том, что материальные вещества, рассматриваемые в виде сырья и продуктов, имеют свои недостатки, такие как вес продукции; потребность в ресурсах для ее производства, в использовании площадей для хранения; логистические

издержки и проблемы, связанные с транспортировкой товаров. Преимуществами цифровой экономики как нового вида экономики, на взгляд исследователя, могли стать: отсутствие физического веса продукции, заменяемого информационным объемом; более низкие затраты на изготовление электронных товаров; в несколько раз меньшая площадь, занимаемая изделиями (как правило, электронными носителями); мгновенное глобальное перемещение товаров через сеть Интернет [16].

Другие эксперты отмечают, что впервые термин «цифровая экономика» озвучил в 1994 г. канадский ученый Дон Тапскотт в книге «The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence» [17], переведенной на русский язык под названием «Электронно-цифровое общество: Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта». Описывая признаки развитых стран, автор отмечает цифровую форму представления объектов, влияние информационных технологий на бизнес, систему государственного управления и определяет цифровую экономику как базирующуюся на использовании информационных компьютерных технологий [17]. Тапскотт впервые раскрыл, как новые технологии и бизнес-стратегии преобразовывают бизнес-процессы, создают новые способы продажи различных продуктов и услуг, формируют новые структуры предприятия, правила ведения бизнеса. Он показал, как простой реинжиниринг, «простота» которого весьма условна, превращается в широкомасштабное ИТ-преобразование предприятия. Среди важнейших последствий цифровизации Тапскотт называет, обращаясь к институциональной теории фирмы Рональда Коуза, возможность

радикального снижения транзакционных издержек, прежде всего издержек поиска информации и заключения договоров, а в качестве следствия – появление новых форм бизнеса, исключение посредников и прямое взаимодействие потребителя и поставщика. Главный вывод, вытекающий из теории Коуза, – перемещение бизнеса из традиционных фирм в медиа.

Первое определение рассматриваемого явления было дано в 1999 г. в статье N. Lane «Развитие цифровой экономики в XXI веке»: «Цифровая экономика – это конвергенция компьютерных и коммуникационных технологий в сети Интернет и возникающий поток информации и технологий, которые стимулируют развитие электронной торговли и масштабные изменения в организационной структуре» [18]. При этом автор фокусируется на электронной торговле и влиянии цифровой экономики на инновации, стандарты и цифровой разрыв.

В 2001 г. ученый Томас Мезенбург выделил три базовых компонента цифровой экономики, которые, по его мнению, можно статистически оценить и измерить:

- *поддерживающая инфраструктура (аппаратное и программное обеспечение, телекоммуникации, сети и др.);*
- *электронный бизнес (ведение хозяйственной деятельности и любых других бизнес-процессов через компьютерные сети);*
- *электронная торговля (дистрибуция товаров через Интернет) [19].*

Несмотря на значительное число работ, посвященных обсуждению феномена цифровой экономики, до сих пор нет однозначного понимания того, что представляет собой цифровая экономика как социально-экономическая система.

Сравнительный анализ различных трактовок цифровой экономики зарубежными экспертными центрами представлен в *таблице*. ■

■ **Summary.** The article presents the systematization of interpretations of the concept of «digital economy», they reveal general patterns. The author's definition of the digital economy is proposed, a qualitative characteristic of the digital economy as a combination of features and characteristics is given.

■ **Keywords:** digital economy, digitalization, the economic growth, fourth industrial revolution, information, Internet, network and electronic economies, digital technology.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-54-59>

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Банке Б., Сычева Е. Казахстан на пути к цифровой экономике // BCG REVIEW. Май 2016. Специальный выпуск: Казахстан // The Boston Consulting Group. – [http://image-src.bcg.com/images/BCG-Review-May-2016\\_tcm27-157057.pdf](http://image-src.bcg.com/images/BCG-Review-May-2016_tcm27-157057.pdf).
2. Kogan Y. Long Wave of Economic Growth / Y. Kogan // Futures. 1998. October. P. 536.
3. Макаров В.Л., Христолюбова Н.Е., Яковенко Е.Г. Справочник экономического инструментария. – М.: Экономика, 2003.
4. Никитенкова М.А. Информационная структура США: государство и рынок / РАН. Ин-т США и Канады. – М.: Academia, 2009.
5. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: ГУ ВШЭ, 2000.
6. Туфетулов А.М. Информационная экономика и информационное общество // Актуальные проблемы экономики и права. 2007. №3. С. 39–46.
7. Красильникова Е.В. Системные признаки интернет экономики // Известия Саратовского университета. Серия: Экономика. Управление. Право. 2011. Т. 11, №1. С. 32–37.
8. Макаренкова Е.В. Сетевая экономика: учебное пособие. – М.: Изд. центр Евразийского открытого института, 2011.

Статья поступила в редакцию 08.10.2018 г.

Продолжение следует

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ В ИНТЕГРАЦИОННОМ ОБЪЕДИНЕНИИ ЕАЭС

УДК. 339.7

**Аннотация.** В статье определены проблемы повышения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов и стран, входящих в Евразийский экономический союз (ЕАЭС), в условиях динамично меняющейся ситуации на рынках, отражен низкий уровень открытости экономик внутри интеграционного объединения, обоснована необходимость расширения и углубления взаимосвязей стран-союзниц на базе развития единой логистической сети.

**Ключевые слова:** внешняя торговля, интеграция, логистика, международные транспортные коридоры, транспортно-логистическая система, уровень открытости экономики.

**Для цитирования:** Овечкина. О. Некоторые аспекты развития логистики в интеграционном объединении ЕАЭС // Наука и инновации. 2019. №1. С. 60–65. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-60-65>



**Ольга Овечкина,**

доцент кафедры  
логистики  
и ценовой политики  
БГЭУ, кандидат  
экономических наук;  
ovetchkinaolga@  
rambler.ru

Решение проблем повышения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов и стран, входящих в Евразийский экономический союз, включение производителей в интеграционные цепочки транснациональных промышленных корпораций является важнейшим приоритетом стратегии интеграционного объединения [11]. Это положение в качестве основного постулата поступательного развития экономики на базе применения логистических инструментов нашло отражение в опубликованных научных и научно-методических трудах как белорусских (И.М. Баско,

2013; Р.Б. Ивутья, 2015; Т.О. Зориной, 2016; Д.В. Курочкина, 2017; М.М. Ковалева, 2017; И.И. Полещук, 2015), так и российских специалистов (А.М. Гаджинского, 2013; Ю.Г. Кузменко, 2015; Т.А. Прокофьевой, 2011; В.И. Сергеева, 2014).

Страны ЕАЭС – Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия – обладают достаточным совокупным потенциалом для создания синергетического экономического эффекта: возможности роста объемов взаимной торговли и ускорения модернизации экономик (за счет создания общего рынка, свободного движения товаров, услуг, труда и капитала), активизации предпринимательской деятельности, повышения

инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности (через научно-техническую и производственную кооперацию).

Новая стадия интеграционного объединения предусматривает завершение первых двух этапов: создание полноценного Таможенного союза (ТС) и Единого экономического пространства (ЕЭП). Между тем проблемы, связанные с незавершенностью предыдущих процессов, негативно отражаются на функционировании ЕАЭС. По мнению члена Коллегии (министра) по промышленности и агропромышленному комплексу Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) С. Сидорского, государства-союзники не готовы в полной мере к сближению переговорных позиций: не соблюдают права ЕАЭС, оставляют в силе право применения национальных изъятий, то есть применяют в одностороннем порядке национальное законодательство на временной основе, используя пробелы либо нормы в законодательстве ЕАЭС, и все это является «проблемами роста» [7].

Развитие взаимной торговли сдерживает ряд факторов:

- отсутствует общий рынок нефти и газа, свободный доступ к нефтегазотранспортной инфраструктуре (отмена ограничений по которым отложена до 2025 г.);
- не сформирован общий рынок электроэнергии (запланировано к 2019 г.);
- не созданы единое транспортное пространство и общий рынок транспортных услуг (в настоящее время разрабатывается скоординированная (согласованная) транспортная политика);

Страна	Внешнеторговый оборот			Внешнеторговый оборот в ЕАЭС		
	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2016	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2016
Армения	3 955,1	5 020,6	126,9	393,9	571	145
Беларусь	35 774,3	43 769,3	122,3	11 384,8	13 651,0	119,9
Казахстан	52 250,1	65 584,7	125,5	3 930,2	5 262,5	133,9
Кыргызстан	3 947,6	4 395,3	111,3	447,1	541,5	121,1
Россия	456 405,7	570 135,3	124,9	26 804,3	34 685,5	129,4

Таблица 1. Динамика внешней торговли стран – союзниц ЕАЭС, млн долл.

Источник: разработка автора на основе [1 – 3, 5].

Страна	ВВП			Внешнеторговая квота в ЕАЭС, %		Внешнеторговая квота со всеми странами, %	
	2016 г.	2017 г.	2017 г. в % к 2016	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
Армения	10 546	11 537	107,5	3,7	4,9	37,5	43,5
Беларусь	47 479	54 413	102,4	24	25,1	75,3	80,4
Казахстан	137 278	162 887	104,1	2,9	3,2	38,1	40,3
Кыргызстан	6 813	7 565	104,6	6,6	7,2	57,9	58,1
Россия	1 287 722	1 577 870	101,5	2,1	2,2	35,4	36,1

Таблица 2. Степень открытости стран ЕАЭС, млн долл. Источник: разработка автора на основе [1 – 3, 5].

Страна	Экспорт		Импорт		Внешнеторговый оборот		Доля во взаимной торговле, %
	внешний	взаимный	внешний	взаимный	внешний	взаимный	
ЕАЭС	355284,8	44 177,4	193137,5	42861,7	548 422,3	44 177,4	100
Армения	1 273,4	500,8	2 524,9	1 056,8	3 798,3	-	1,1
Беларусь	14 723,1	10 289,6	11 372,5	16 826,6	26 095,6	-	23,3
Казахстан	40 114,9	4 349,2	14 085,6	9 633,3	54 200,5	-	9,8
Кыргызстан	754,1	423,3	2 381,8	1 254,9	3 135,9	-	1,0
Россия	298419,3	28 614,5	162772,7	14 090,1	461 192,1	-	64,8

Таблица 3. Внешняя и взаимная торговля ЕАЭС в январе-сентябре 2018 г., млн долл.

Источник: разработка автора на основе [4, 12].

- нет общего финансового рынка, обеспечивающего свободу движения капитала (формирование которого планируется к 2025 г.);
- происходят изъятия примерно по 240 товарным позициям (нефтепродуктам, алкогольным, табачным и другим изделиям);
- имеют место взаимные претензии и запреты на ввоз товаров, которые сопровождаются «торговыми войнами» ввиду того, что сфера применения санитарных, ветеринарных и фитосанитарных мер (разработка и принятие требований, перечней продукции) находится в полномочии Евразийской

экономической комиссии, однако порядок применения инструкций, методик, правил испытаний закреплен за национальными органами (в соответствии с согласованной, а не единой политикой в рамках ЕАЭС).

Кроме того, с 20 декабря 1998 г. Кыргызстан, с 5 февраля 2003 г. Армения, с 23 августа 2012 г. Россия и с 30 ноября 2015 г. Казахстан являются членами Всемирной торговой организации (Беларусь в составе стран – наблюдателей ВТО). При этом по ряду позиций допущено снижение уровня таможенной защиты, вследствие чего на рынке стран ЕАЭС

Страна	Место в мировом рейтинге развития логистики			Индекс эффективности логистики (LPI)		
	2012 г.	2014 г.	2016 г.	2012 г.	2014 г.	2016 г.
Армения	91	92	141	2,56	2,67	2,21
Беларусь	86	99	120	2,61	2,64	2,40
Казахстан	130	88	77	2,69	2,7	2,75
Кыргызстан	95	149	146	2,35	2,21	2,16
Россия	100	90	99	2,58	2,69	2,57

Таблица 4. Эффективность логистики стран ЕАЭС по данным Всемирного банка. Источник: [15]

Номер МТК	Направление МТК	Маршрут МТК
№1	Балтийское	Хельсинки (Финляндия) – Таллин (Эстония) – Рига (Латвия) – Каунас, Клайпеда (Литва) – Варшава (Польша) с ответвлением Рига (Латвия) – Калининград (Россия) – Гданьск (Польша)
№2	Восток – Запад	Берлин (Германия) – Варшава (Польша) – Минск (Беларусь) – Москва (Россия) – Нижний Новгород (Россия) с планируемым ответвлением Екатеринбург – Транссибирская магистраль и ответвлением на автомагистраль Москва – Челябинск – Омск – Новосибирск – Красноярск – Иркутск – Хабаровск – Владивосток, включая авиалинии этого направления, с двумя ответвлениями из Российской Федерации: в Казахстан – Китай и Монголию – Китай
№9	Север – Юг	Хельсинки (Финляндия) – Санкт-Петербург (Россия) с ответвлениями Псков – Витебск (Беларусь) – Киев (Украина) и Москва (Россия) – Липецк – Волгоград – Астрахань – Новороссийск, с двумя ответвлениями: Кавказ – Персидский залив и Персидский залив – Центральная Азия

Таблица 5. Международные транспортные коридоры, проходящие по территории ЕАЭС

Источник: разработка автора на основе [14]

Номер	Маршрут
E-20	Брест (Беларусь) – Минск (Беларусь) – Москва (Россия) – Нижний Новгород (Россия) – Пермь (Россия) – Екатеринбург (Россия) – Омск (Россия) – Новосибирск (Россия) – Улан-Удэ (Россия) – Карымская (Россия) – Владивосток (Восточный порт) (Россия)
E-20, E-24, E-50	Брест (Беларусь) – Минск (Беларусь) – Москва (Россия) – Екатеринбург (Россия) – Курган (Россия) – Астана (Казахстан) – Дружба (Казахстан) – Урумчи – Ляньюньган (порт) (Китай) / Шанхай (порт) (Китай)
E-50, E-54, E-60	Куртичи (Румыния) – Арад (Румыния) – Бухарест (Румыния) – Констанца (порт) (Румыния) – Потти/Батуми (порт) (Грузия) – Тбилиси (Грузия) – Баку (порт) (Азербайджан) – Актау (порт) (Казахстан) – Бейнеу (Казахстан) – Нукус (Узбекистан) – Учкудук (Узбекистан) – Навои (Узбекистан) – Ташкент (Узбекистан) – Шымкент – Алматы (Казахстан) – Достык (Казахстан) – Ала-Тоо Шанкоу (Кыргызстан) – Ляньюньган (порт) (Китай) / Шанхай (порт) (Китай)
E-50, E-60, E-70	Драгоман (Болгария) – София (Болгария) – Свиленград (Болгария) – Капикулс – Стамбул (Турция) – Хайдарпаша (порт) (Турция) – Измир (порт) (Турция) – Анкара (Турция) – Малатья (Турция) – Рази (Афганистан) – Казвин (Иран) – Тегеран (Иран) – Сарахс (Туркменистан) – Мары (Туркменистан) – Чарджоу (Туркменистан) – Навои (Узбекистан) – Ташкент (Узбекистан) – Чимкент – Алматы (Казахстан) – Достык (Казахстан) – Ала-Тоо Шанкоу (Кыргызстан) – Ляньюньган (порт) (Китай) / Шанхай (порт) (Китай)
E-10, E-50, E-99	Бусловская – Санкт-Петербург (порт) (Россия) – Волгоград (Россия) – Астрахань (порт) (Россия) – Алья (порт) – Анзали (порт) – Решт (Иран) – Казвин (Иран) – Тегеран (Иран) – Кум (Иран) – Мейбод (Иран) – Бафг (Иран) – Бендер-Аббас (порт) (Иран)
E-24, E-30	Мостиска /Чоп /Ягудин (Украина) – Львов (Украина) – Киев (Украина) – Харьков (Украина) – Лиски – Самара (Россия) – Уфа (Россия) – Курган (Россия) – Омск (Россия) – Новосибирск (Россия) – Улан-Удэ (Россия) – Карымская (Россия) – Владивосток (Восточный порт) (Россия)
E-30, E-50	Мостиска /Чоп (Украина) – Львов (Украина) – Жмеринка (Украина) – Фастов (Украина) – Донецк (Украина) – Лихая – Волгоград (Россия) – Аксарайская (Россия) – Магат (Казахстан) – Бейнеу (Казахстан) – Нукус (Узбекистан) – Учкудук (Узбекистан) – Навои (Узбекистан) – Чимкент – Алматы (Казахстан) – Достык (Казахстан)
E-30	Мостиска / Чоп (Украина) – Львов (Украина) – Фастов (Украина) – Красноармейск (Украина) – Ростов-на-Дону (Россия) – Веселое (Россия) – Гантиади (Россия) – Тбилиси (Грузия) – Астара (Азербайджан) – Астара (Иран)
E-10, E-24, E-30, E-50	Бусловская (Россия) – Москва (Россия) – Рязань (Россия) – Оренбург (Россия) – Актюбинск (Россия) – Кандагач (Россия) – Ташкент (Узбекистан) – Бухара (Узбекистан) – Карши (Узбекистан) – Ташгузар (Узбекистан) – Бойсун (Узбекистан) – Хайратон (Афганистан)

Таблица 6. Международные железнодорожные маршруты, проходящие по территории ЕАЭС

Источник: разработка автора на основе [8]

предоставляются более либеральные режимы торговли странам ВТО в сравнении с государствами-союзниками. С одной стороны, членство в нескольких интеграционных объединениях способствует расширению и углублению мирохозяйственных связей, повышению имиджа на международных рынках. С другой стороны, обязательства в рамках одного союза сдерживают (либо препятствуют) выполнение обязательств в рамках другого интеграционного объединения, что нередко приводит к проблемам и противоречиям.

Несмотря на преимущества единого экономического пространства в рамках ЕАЭС, страны-союзники используют его не в полной мере, о чем свидетельствует невысокая взаимная внешнеторговая активность стран-участниц (табл. 1).

Произведенные расчеты степени взаимной открытости экономик стран в интеграционном объединении ЕАЭС представлены в табл. 2. Согласно данным, отраженным в ней, наиболее открытой в ЕАЭС является экономика Беларуси.

Результаты внешней и взаимной торговли стран Евразийского экономического союза в январе – сентябре 2018 г. свидетельствуют о незначительном уровне функционирования внутрисоюзного рынка (табл. 3).

Объемы взаимной торговли стран-союзниц (44 177,4 млн долл.), согласно данным табл. 3, более чем на 90% ниже общего внешне-торгового оборота (548 422,3 млн долл.).

В то же время страны ЕАЭС обладают достаточными внутренними резервами и дееспособностью для формирования и развития

единой логистической сети как общей системы управления материальными, информационными, финансовыми и сервисными потоками, как механизма активизации экономических взаимоотношений в рамках ЕАЭС. При этом особое значение имеет возможность использования транспортного интермодального коридора Восток – Запад в общем товарообороте между Европой и Азией, что, по мнению экспертов, могло бы переключить на рынок ЕАЭС 10–15% грузооборота, сократить время доставки в 2–3 раза по сравнению с морским путем, снизить затраты в дистрибуции на 30–40% [9, 13].

Проблемами являются, во-первых, сохранение неравных условий осуществления хозяйственной деятельности субъектов логистического бизнеса и отсутствие единых технических регламентов в рамках ЕАЭС, во-вторых, высокая конкурентоспособность логистических центров и операторов в странах Европейского союза, в-третьих, переориентация грузовых потоков Российской Федерации и Республики Казахстан с рынка Европейского союза на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Это вызывает снижение объемов транзитных грузоперевозок по территории Республики Беларусь.

Определенная разобщенность отражается на состоянии и уровне развития торговой логистики, эффективности работы цепей поставок стран Евразийского экономического союза. Индекс эффективности логистики каждые 2 года рассчитывается Всемирным банком. Представленные в *табл. 4* данные отражают низкую качественную оценку и в целом отрицательную динамику развития логистики в ЕАЭС.

Создание сети логистических объектов (мультилогистических центров) на базе крупных транспортных узлов с широкими зонами регионального покрытия, единым логистическим оператором, полным спектром услуг (складских, финансовых, информационных, документарных, транспортно-распределительных, сервисных) позволит централизовать и скоординировать совместные усилия по расширению географической представленности товаров стран-союзниц, ускорить и упростить организацию поставок, активно интегрироваться в систему международных транспортно-логистических коридоров (МТК) европейского и евроазиатского регионов.

Данные *табл. 5* отражают географические зоны покрытия международными транспортными коридорами рынка ЕАЭС. Вместе с тем с введением санкций со стороны Евросоюза в отношении Российской Федерации основным направлением в настоящее время является Восток – Запад через территорию Республики Беларусь.

На 3-м заседании Европейской экспертной комиссии ООН по развитию евроазиатских транспортных соединений был принят Проект перечня приоритетных железнодорожных маршрутов.

Представленные в *табл. 6* международные железнодорожные маршруты с участием стран – союзниц интеграционного объединения позволяют определить возможности географической диверсификации транспортно-логистического бизнеса и разработать перспективные модели логистических цепочек с учетом экономических интересов развития ЕАЭС. Однако использование ряда маршрутов ввиду нестабильности

политико-экономической ситуации в Украине в настоящее время затруднено.

На 8-й Евразийской международной транспортно-логистической конференции, которая состоится в Измире (Турция) 10–12.04.2019 г., планируется обсудить проблемы развития международных транспортных коридоров.

В апреле 2017 г. подписано соглашение между железнодорожными компаниями Китая, Монголии, Казахстана, России, Беларуси, Польши и Германии. Предполагается, что сотрудничество по организации контейнерных поездов в евроазиатском сообществе будет способствовать дальнейшему увеличению доли железнодорожного транспорта на рынке грузовых перевозок, содействовать укреплению торговых связей и сопряжению планов по развитию инфраструктуры. Планируется совместно наращивать объемы перевозок, активизировать деятельность по созданию объектов логистической инфраструктуры, совершенствованию организации перевозок, внедрению новейших технологий для сокращения времени в пути следования. Что немаловажно, отмечена необходимость организации информационного взаимодействия, включая электронный обмен данными и предварительное электронное информирование о грузах (товарах) и транспортных средствах, перемещаемых через границы, для упрощения контрольных процедур в пунктах пропуска и сокращения времени таможенного оформления. Для реализации подписанного соглашения создана совместная рабочая группа по перевозкам контейнерными поездами в сообщении

Китай – Европа. В апреле 2018 г. эксперты семи стран обсудили формирование технологии организации контейнерных перевозок и развитие инфраструктуры, повышение маршрутной скорости следования контейнерных поездов, расширение географии маршрутов, развитие электронного обмена информацией с таможенными и другими контролирующими органами для упрощения процедур при грузовых перевозках [6]. Этот документ очень важен для Беларуси, так как 92% перевозок транзитных (экспортно-импортных) грузов железнодорожным транспортом через территорию республики приходится на Российскую Федерацию и Республику Казахстан. Кроме того, с вводом в эксплуатацию мультимодального промышленно-логистического комплекса «Бремино – Орша» появляется возможность объединения не только международных транспортных коридоров №2 и №9 и международных железнодорожных маршрутов E-20, E-24, E-50, проходящих по территории стран Евросоюза, Беларуси, Казахстана, России, Китая, но и авиаперевозчиков.

29 апреля 2017 г. была принята новая редакция Таможенного кодекса ЕАЭС (ТК ЕАЭС), вступившая в силу с 1 января 2018 г. В ней гармонизировано таможенное законодательство, обеспечено ускорение и упрощение таможенного оформления (с использованием автоматизации таможенных процессов, что весьма актуально в условиях цифровой трансформации экономики), снижение финансовой нагрузки, в первую очередь на добросовестных участников внешнеторговой деятельности. Эти меры существенно сократят временные и ресурсные издержки

как предпринимателей стран союза, так и их бизнес-партнеров из третьих стран.

Для наиболее рационального использования логистического потенциала в рамках ЕАЭС целесообразно ускорить процесс создания единой логистической системы стран-союзниц и интеграции в мировую транспортно-логистическую систему, а именно:

- *создать единую транспортно-логистическую компанию, координирующую и регулирующую логистические потоки на рынке интеграционного объединения;*
- *активизировать создание единого таможенного портала ЕАЭС;*
- *ускорить переход к единому нефтегазовому и электроэнергетическому рынкам, единому транспортному пространству и рынку транспортных услуг;*
- *сформировать единую инфраструктуру интегрированного рынка в рамках внутренних границ;*
- *гармонизировать развитие кредитно-финансовой системы;*
- *унифицировать нормативно-правовое регулирование и законодательства государств – участников ЕАЭС, регламентирующие аспекты логистической деятельности производителей – резидентов интеграционного объединения в части равноправия условий и ответственности во взаимодействии субъектов логистических цепей, доступа к единому рынку, критериев лицензирования и страхования технологий логистических процессов (включая технологии закупок, поставок, грузоперевозок, складской переработки грузов, подготовку и требования*

*к квалификации кадров, режимы и безопасность работ).*

По мнению заместителя генерального директора ОАО «Белмагистральавтотранс» А.Г. Осипчика необходимо в первую очередь сосредоточить совместные усилия на работе по отмене принципа резидентства. Перевозка товаров, прошедших таможенную очистку и имеющих статус товаров Таможенного союза, должна осуществляться между странами, что приведет к расширению рынка [10].

Необходимость интеграции участников логистического бизнеса Евразийского экономического союза предопределяет возможность:

- *формирования опорной транспортно-логистической сети союзного рынка (как подсистемы международного транспортно-логистического пространства);*
- *функционирования приоритетных инфраструктурных потоков, обеспечивающих единство транспортно-логистической системы;*
- *создания конкурентных преимуществ посредством полной информационно-документарной обеспеченности участников;*
- *маневренности и сокращения цепи поставок.*

В рамках ЕАЭС необходимо преодолеть проблемы, вызванные различиями в целях стран-союзниц и недооценкой преимуществ интеграционного объединения, расширить и диверсифицировать внешнеторговые и экономические связи как основной механизм использования международного разделения труда и факторов производства в интеграционном пространстве, сформировать единую логистическую сеть как механизм

активизации экономических взаимоотношений. Это позволит обеспечить рациональное размещение производств, углубить специализацию и кооперацию, ускорить инновационное развитие, создать региональные цепочки добавленной стоимости и региональные промышленные кластеры, повысить производительность труда и конкурентоспособность товаропроизводителей и в целом улучшить благосостояние народов стран, входящих в Евразийский экономический союз. ■

■ **Summary.** The article reveals the problems of the development of the Eurasian Economic Union, reflects the level of openness of the economies within the integration association. The main direction of the expanding and deepening the foreign economic relations of the allied countries is the necessity of the development of a unified logistics network.

■ **Keywords:** foreign trade, integration, logistics, international transport corridors, transport and logistics system, level of the openness of the economy.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-60-65>

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Внешнеторговый оборот (по данным таможенной статистики) / Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации // [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/fttrade](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/fttrade).
2. Внешнеэкономическая деятельность / Национальный статистический комитет Кыргызской Республики // <http://stat.kg/ru/statistics/download/operational/714>.
3. Внешняя и взаимная торговля товарами Евразийского экономического союза / Евразийская экономическая комиссия // [http://eec.eaeunion.org/ru/act/integr\\_i\\_makroec/dep\\_stat/tradestat/time\\_series/Pages/default.asp](http://eec.eaeunion.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/time_series/Pages/default.asp).
4. Внешняя и взаимная торговля товарами Евразийского экономического союза / Динамические ряды / Евразийская экономическая комиссия // <http://www.eurasiancommission.org/ru>.
5. Динамические ряды / Национальная статистическая служба Армении // <http://www.armstat.am/ru/?nid=126&id=10001>.
6. Железнодорожники 7 стран обсуждают в Минске развитие контейнерных перевозок из Китая в Европу // <https://www.belta.by/economics/view/zheleznodorozhniki-7-stran-obsuzhdajut-v-minske-razvitie-kontejnernyh-perevozok-iz-kitaja-evropu-298171-2018/>.

Статья поступила в редакцию 26.04.2018 г.

# Обучение персонала инновационной организации

**Аннотация.** Рассматриваются способы активизации инновационных преобразований, являющихся единственным способом адаптации к жизни в эпоху Индустрии 4.0. Перечисляются причины неприятия перемен персоналом организации. Описываются различные мотивы трудового поведения. Даются рекомендации руководителям по работе с кадрами.

**Ключевые слова:** мотивы трудового поведения, инновационная деятельность, работники, персонал, преобразования, руководитель.

И одно современное предприятие не может позволить себе иметь работников, не заинтересованных в своем личном и профессиональном развитии. Весьма значимым фактором такого развития является корпоративное обучение, при организации и проведении которого необходимо учитывать следующие основные моменты.

Программы обучения работников должны быть привязаны к стратегическим целям компании, соответствовать создаваемым и внедряемым инновациям. Только в этом случае развитие персонала будет обеспечивать развитие организации. Вместе с тем большинство из приобретаемых сотрудниками компетенций должно быть применено на практике в ближайшее время. Если в ходе обучения человек получил невостребованные в компании знания и навыки, то это скорее подтолкнет его к поиску новой работы, где он сможет их реализовать, нежели к повышению результативности.

Профессиональный и личностный рост каждого работника должен позитивно влиять на инновационное развитие всей организации. Не имеет смысла совершенствовать мастерство и обучать новым приемам



**Александр Брасс,**

доцент кафедры государственного строительства и управления, кандидат экономических наук, доцент; [brass1907@tut.by](mailto:brass1907@tut.by)

игры отдельных членов футбольной команды, если команда в целом не улучшает свои результаты. Точно так же не стоит заниматься совершенствованием профессионального уровня персонала, если оно не способствует созданию и внедрению инновационных технологий и продуктов, не обеспечивает рост экономических показателей деятельности предприятия. По этой причине у людей нужно повышать не только чисто профессиональные компетенции, которые обеспечивают в основном индивидуальную результативность, но и так называемые мягкие компетенции, базирующиеся на их эмоциональном и инновационном интеллекте специалиста. К числу таких «мягких» компетенций можно отнести:

- *позитивное отношение к различным изменениям, отсутствие боязни выхода из привычной для человека зоны эмоционального комфорта. Без этого проведение инновационных преобразований всегда будет наталкиваться на явное или скрытое (что гораздо страшнее) сопротивление работников;*
- *навыки совместного решения профессиональных и социальных проблем, неизбежно возникающих при создании, продвижении и внедрении инноваций;*
- *умение строить позитивные отношения с коллегами и разрешать неизбежно возникающие конфликты;*
- *мастерство выступления перед большими аудиториями, ведения полилога в малых группах;*
- *способность самостоятельно приобретать новые знания и навыки, применять их в практической деятельности;*

- *возможность формировать и развивать собственный имидж, продвигать себя (так называемый self-marketing) и т.п.*

Среди основных форм проведения корпоративного обучения (конкретным приемам работы на рабочем месте, вне его внутри предприятия, вне компании, самообучение) наиболее эффективно обучение за пределами рабочего места внутри фирмы в сочетании с самообразованием. Такой симбиоз:

- *позволяет организации самой управлять содержанием и форматом реализации образовательных программ, устанавливая взаимосвязь обучения с направлениями инновационного развития и стратегиями субъекта хозяйствования;*
- *предоставляет возможность повышать общеобразовательный уровень работников, их квалификацию и переквалификацию, развивать «мягкие» компетенции;*
- *при заинтересованности обучаемых и должной квалификации преподавателя обучение можно превратить в консалтинг, когда вырабатываются решения реальных проблем, возникающих у организации и ее работников в ходе инновационных преобразований;*
- *повышает значимость самообучения персонала. Если организаторы смогли создать атмосферу, при которой люди чувствуют себя обязанными приходить на занятия подготовленными, то есть владеющими теоретическими основами изучаемого (это всегда можно прочесть самостоятельно), заготовив кейсы на основе своей практической*

*деятельности, то сами занятия проходят весьма результативно. За короткое время работники не только приобретают необходимые знания и навыки, но и получают подсказки по решению производственных проблем.*

Значимым элементом развития персонала инновационной организации является коучинг, который определяется как искусство содействия росту результативности и развитию человека [1]. Именно на его основе можно раскрыть потенциал сотрудника, добиться от него полной отдачи при разработке и внедрении инноваций. Основная задача коуча – побудить работника пройти путь, представленный на рис. 1. Без этого у него не будут сформированы необходимые мотивы инновационной деятельности [2].

При организации корпоративного обучения необходимо учитывать, что в нем участвуют четыре основных субъекта: заказчик, клиент (обучаемый, слушатель), преподаватель (наставник, тренер, коуч, инструктор) и организатор.

Корпоративное обучение может быть эффективным только при наличии обратных связей между всеми субъектами, особенно во взаимоотношениях «заказчик – клиент», «организатор – клиент» и «клиент – преподаватель».

В первом случае обратная связь – это компетенции, приобретенные работниками в ходе обучения и применяемые ими в их трудовой деятельности. Именно компетенции получает заказчик, предоставивший слушателю освобождение от работы и оплату обучения.

Рис. 1. Лестница коучинга



Данная обратная связь может быть:

- ▶ позитивной, если клиент может самостоятельно перенести полученные им при обучении знания и умения на множество ситуаций, возникающих в его профессиональной деятельности при разработке и внедрении инноваций;

- ▶ нейтральной, если прошедший обучение работник способен задействовать приобретенный багаж лишь в случаях, близких к тем, которые разбирались во время учебы;

- ▶ негативной, если слушатель использует кейс только в условиях, полностью совпадающих с теми, которые были рассмотрены на занятиях.

Перенос приобретенных человеком компетенций в его трудовую деятельность будет более эффективным, если:

- ▶ обучение носило несколько избыточный характер, то есть получаемые знания и умения были несколько шире тех, которых требует его текущая работа. Это особенно важно при инновационном

развитии, когда сотрудники должны быть способными самостоятельно совершенствоваться и обновлять свои компетенции на основе приобретенных в ходе занятий навыков;

- ▶ при обучении много внимания уделялось общим положениям, а не конкретным знаниям. Как отмечал Клод Гельвеций, знание некоторых принципов может заменить незнание многих фактов. К сожалению, сегодня многие люди к изучению основополагающих понятий относятся скептически, считая, что теория не важна для практической деятельности. Но развивать эти навыки самостоятельно человек может только на основе теоретических знаний.

Во взаимоотношениях организатора обучения с клиентом обратная связь – это получение от слушателя следующей информации:

- ▶ о его ожиданиях в отношении образовательной программы. Если он не имеет представления о том, какие компетенции хочет приобрести за время обучения, то в дальнейшем ему либо понравится все, если преподаватели вели себя артистично и не особенно заставляли работать, либо в противном случае не понравится

ничего. Оценить полученный объем знаний он не сможет, поскольку не знает, какими они должны быть;

- ▶ о том, какие из имеющихся у него компетенций нужно привнести в образовательную программу. Если клиент об этом не задумывается, то он приходит на обучение как потребитель и считает, что его должны учить, а не он должен учиться, прилагая для этого определенные усилия. Соответственно, результативность его обучения будет низкой, как и его желание участвовать в инновационных преобразованиях в родной организации;

- ▶ об инфраструктуре обучения (состояние аудитории, используемые технические средства, условия питания, проживания и т.д.);

- ▶ об уровне обучения (доступность и ясность изложения материала, взаимосвязь получаемых компетенций и практической деятельности, качество раздаточных материалов и т.д.).

Во взаимоотношениях преподавателя и клиента существуют два вида обратной связи. Во-первых, преподаватель, передавая пришедшим на обучение людям определенные знания и навыки, хочет знать, насколько они полезны для них. Если клиенты заинтересованы в собственном развитии, то такую информацию можно получить от них достаточно легко



Рис. 2. Уровни модели Д. Киркпатрика

и своевременно. Благодаря этому преподаватель может оперативно скорректировать собственное поведение и способы передачи компетенций. Во-вторых, от него клиенты как обратную связь получают информацию о своих успехах в ходе обучения и собственном развитии.

Оценивая корпоративное обучение, необходимо учитывать, что у каждого из названных субъектов существует свое понятие о его эффективности. Для преподавателя – это соотношение затрат его времени и усилий с получаемым материальным вознаграждением, приобретенными от слушателей компетенциями и изменением (можно надеяться, позитивным) своего имиджа на некотором сегменте рынка образовательных услуг. Для клиента – это соотношение затраченных на обучение времени и усилий с полученными профессиональными и «мягкими» компетенциями, социальными контактами, которые можно использовать в дальнейшем, официальными документами, подтверждающими его знания и навыки. Для организатора эффективность

определяется прибылью, полученной от образовательной программы.

Наиболее сложно оценить результативность обучения для заказчика. Определенную помощь при решении этой задачи может оказать четырехуровневая модель Дональда Киркпатрика (рис. 2) [3].

Первый уровень этой модели – «Реакция», на котором определяется удовлетворенность клиентов прошедшим обучением. Самый простой и эффективный способ для этого – анкетирование, охватывающее следующий круг вопросов:

- ▶ насколько цели обучения понятны слушателям и соответствуют их ожиданиям;
- ▶ как они оценивают качество и полезность обучения (желательна детализация по каждому занятию);
- ▶ хорошо ли был организован процесс (состояние аудитории и используемых технических средств, расписание занятий, пунктуальность преподавателей и организаторов);
- ▶ какие темы, по мнению клиентов, имеет смысл включить в образовательную программу, а какие из нее убрать;

- ▶ было ли обучаемым комфортно (эмоционально и физически) работать на занятиях;
- ▶ решались ли в ходе обучения социально-бытовые проблемы (питание, проживание и т.п.);
- ▶ какие ожидания остались неудовлетворенными.

Такое анкетирование целесообразно проводить в последний день обучения, через 10 дней после него, когда воспоминания еще свежи, но уже произошло некоторое осмысление, и через 90 дней, когда у людей появляется возможность оценить, насколько полученные ими знания применимы в практической деятельности. Конечно, анкеты, используемые в последний день обучения, через 10 и 90 дней после его окончания должны быть разными, но затрагивать обозначенные вопросы.

Второй уровень – «Научение», когда с помощью того или иного экзамена, проводимого до, во время и после обучения, оцениваются навыки, приобретенные клиентами. Это дает возможность определить степень изменения их компетенций в процессе обучения.

На третьем уровне – «Поведение» – оцениваются изменения действий и активности обучавшихся работников, их стремление участвовать в проводимых инновациях. Если таких изменений в действиях людей нет, то это не означает, что обучение было плохим. Ведь существующий в организации морально-психологический климат перемен зачастую в большей степени влияет на трудовое поведение человека, чем само обучение. Д. Киркпатрик выделил пять видов такого климата:

- ① запрещающий изменения;
- ② обескураживающий, при котором инициативы сотрудника получают, вероятнее всего, негативную оценку;

③ нейтральный, когда начинание оценивается позитивно только в том случае, если организация приобретет реальные и ощутимые эффекты;

④ поддерживающий, при котором предложения работника, прошедшего обучение, всегда поощряются и поддерживаются руководством;

⑤ требующий, при котором сотрудник обязан привносить в компанию нечто новое.

Для организации-заказчика уровень «Поведение» является основным, поскольку именно здесь происходит оценка эффективности обучения. Ее стоит проводить несколько раз на протяжении 3–6 месяцев после обучения. За это время сотрудники смогут продемонстрировать применимость на практике полученных ими компетенций. Такая оценка может проходить формально (например, с помощью анкетирования, при котором основным вопросом является: «Используют ли работники вновь приобретенные компетенции в процессе работы?») или неформально (например, путем наблюдения за их поведением, что намного сложнее).

Четвертый уровень – «Результат» – фиксирует перемены, произошедшие в деятельности организации после обучения ее сотрудников. Здесь очень важно определить показатели, которые изменяются под воздействием новых элементов в трудовом поведении персонала после обучения (сокращение сроков освоения новых видов продукции, рост числа рационализаторских предложений и т.д.), а также понимать, что такая перестройка не происходит мгновенно.

Этот уровень наиболее дорогостоящий и сложный для измерения.

Очевидный недостаток модели Д. Киркпатрика – большая трудоемкость, но определять результативность любой деятельности всегда лучше, чем расходовать деньги непонятно на что.

Еще один существенный элемент системы корпоративного обучения – мотивация работников, которая происходит до начала этого процесса, во время и после него. Основными факторами, мотивирующими людей к повышению своего образовательного уровня в ходе инновационных преобразований, являются желание сохранить работу, занять более высокую должность, увеличить материальные и моральные вознаграждения от организации, расширить сеть контактов, которые можно использовать и для получения более интересного нового рабочего места, интерес к процессу приобретения новых знаний и навыков, а также стремление к личностному развитию, повышению своей стоимости на рынке труда.

Понимание того, что движет работником, позволяет HR-службе организации-заказчика преподнести ему информацию о предстоящей образовательной программе в наиболее выгодном ракурсе. Здесь очень важен существующий в компании климат перемен, общая ориентация людей на обучение.

Не менее важно определить степень моральной, профессиональной и интеллектуальной готовности человека к обучению, его желания воспринимать нечто новое. Если сотрудник уверен в собственной правоте, в незаменимости своих знаний и представлений, то из процесса приобретения новых знаний он не вынесет ничего полезного для

себя и своей организации. Зачастую такая убежденность основана либо на его низком интеллекте, либо на устойчивом нежелании выходить из привычной зоны эмоционального комфорта, нежелании работать над собой. Возможно, в период неизменности внешней среды такие люди были залогом стабильности организации, но в период инновационных преобразований они могут превратиться в силу, сдерживающую изменения. Поэтому мотивировать их необходимо до включения в образовательный процесс. Этим же следует заниматься и после обучения, поскольку в это время у человека появляется желание применить приобретенные компетенции на практике. Он воодушевлен, полон энтузиазма и действительно пытается нечто изменить. Если его желания и попытки находят одобрение в организации, то сотрудник видит реальные результаты обучения. Он готов участвовать в других образовательных программах. Если же его попытки что-либо поменять наталкиваются на равнодушие или (что еще хуже) на отторжение, то энтузиазм быстро исчезает, наступает апатия, пропадает желание что-либо делать, повышать профессиональный уровень и результативность, вообще работать в этой организации. Поэтому мотивация людей после обучения не менее, а возможно, и более важна, чем до или во время него. ■

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дауни М. Эффективный коучинг. Уроки коуча коучей. – М., 2008.
2. Брасс А. А. Мотивация инновационной деятельности // Наука и инновации. 2017. №8 (174). С. 54–57.
3. Оценка эффективности обучения. Модель Дональда Киркпатрика // <http://hr-portal.ru/article/ocenka-effektivnosti-obucheniya-model-donald-kirkpatrik>.

## Беларуска-эстонскае супрацоўніцтва фалькларыстаў



**Таццяна Валодзіна,**

загадчыца аддзела фалькларыстыкі і культуры славянскіх народаў Інстытута мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя Кандрата Крапівы Цэнтра даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры НАН Беларусі, доктар філалагічных навук, дацэнт

**Ф**алькларыстычная навука ў Еўропе ў большасці выпадкаў развіваецца ў межах асобных дзяржаў і, адпаведна, у пэўнай моўнай плыні. Таму даследчыкі нават блізкіх прасторава краін не заўсёды могуць знаёміцца з дасягненнямі суседзяў. У той жа час пераадоленне этнічных і моўных межаў спрыяе распаўсюджанню вынікаў даследаванняў у іншаземных акадэмічных колах. Так, беларускія нарадазнаўцы не ў належнай ступені дасведчаныя ў поспехах заходняй навукі, і нават прыбалтыйская фалькларыстыка з'яўляецца для іх далёкай. Аднак колькі гадоў таму тутэйшыя фалькларысты распачалі плённы і ўжо даволі працяглы дыялог з заходнімі партнёрамі.

У прыватнасці, у межах беларуска-эстонскага супрацоўніцтва ў сферы фалькларыстыкі пры фінансавай падтрымцы Міністэрства замежных спраў Эстоніі супрацоўнікі Цэнтра даследаванняў нацыянальнай культуры, мовы і літаратуры НАН Беларусі мелі магчымасць праходзіць стажыроўкі ў Літаратурным музеі Эстонскай акадэміі навук у Тарту, слаўным сваім універсітэтам. Каардынатарамі праекта выступілі з эстонскага боку кіраўнік дэпартаменту фальклору Літаратурнага музея Марэ Кыйва і з беларускага – загадчык аддзела фалькларыстыкі і культуры славянскіх народаў Таццяна Валодзіна. Фальклорны архіў Эстонскага літаратурнага музея (ERA) – адзін з буйнейшых у свеце фондаў вуснай народнай творчасці. ERA, як аўтаномная

ўстанова пры Эстонскім нацыянальным музеі, быў створаны ў 1927 г. Сёння ў архіве захоўваецца больш за 1,5 млн рукапісных старонак фальклору і больш за 20 500 помнікаў рускай і беларускай вуснай народнай творчасці, сабраных энтузіястамі і патрыётамі сваёй краіны.

Значны кірунак навуковых стажыровак беларускіх спецыялістаў – праца з беларуска- і рускамоўнымі матэрыяламі Фальклорнага архіва музея. Шэраг дакументаў адсканаваны, складзены вопісы, апісаны фальклорныя і этнаграфічныя матэрыялы, пераважна з сёлаў, заселеных стараверамі ад пачатку XVIII ст. Безумоўная каштоўнасць гэтых узораў складаецца ў тым, што яны былі запісаныя ў 20–40 гг. XX ст. і ўяўляюць фактычна не закранутую разбуральнымі ўплывамі часу фальклорна-этнаграфічную архаіку надзвычайнай паўнаты.

Падчас стажыровак былі задуманы асобныя выдавецкія праекты, у тым ліку серыі кніг рускамоўных узораў народнай творчасці – міфалагічных сюжэтаў, малых жанраў фальклору, тэкстаў па народным хрысціянстве, замовах, календары, вяселлях і іншыя. Аленай Боганевай вядзецца падрыхтоўка да выдання кнігі па міфалогіі (міфалагічныя персанажы і наратывы) сумесна з супрацоўнікамі ERA. Зроблены каментарыі і супастаўляльныя аналізы славянскіх паралеляў і фіна-ўгорскіх уплываў у матывах і намінацыях персанажаў. Мікалай Антропаў выступіў з лекцыямі перад студэнтамі і аспірантамі Тартускага ўніверсітэта. Юры Пацюпа прысвяціў стажыроўку засваенню і запазычанню

эстонскіх напрацовак у галіне вершазнаўства, перш за ўсё – вывучэнню народнага верша.

Істотным стаў і «практычны» аспект супрацоўніцтва: пераняты вопыт па дыгіталізацыі архіўных матэрыялаў будзе карысны пры рэалізацыі адной з прыярытэтных для айчынных фалькларыстаў задач – стварэнні лічбавага архіва вуснай народнай творчасці.

Самую важкую, працаёмкую частку стажыровак занялі навуковыя даследаванні. Беларускія нарадазнаўцы мелі магчымасць папрацаваць у багатай бібліятэцы Літаратурнага музея, перш за ўсё з недаступнымі ў Беларусі англа- і нямецкамоўнымі выданнямі па эстонскай і фінскай (і шырэй, еўрапейскай) фалькларыстыцы.

Было наладжана супрацоўніцтва з Эстонскім нацыянальным музеем. У выніку сумеснай працы з яго куратарам – Рэет Пійры высветлілася, што ў зборы музея захоўваецца больш за сорок этнаграфічных прадметаў, сабраных на тэрыторыі Беларусі ў канцы XIX – пачатку XX ст. Беларускім фалькларыстам Ірынай Смірновай было вызначана, што першы беларускі этнаграфічны збор у канцы XIX ст. быў дасланы ў Тарту вядомым беларускім навукоўцам Уладзіславам Дыбоўскім. Працягваецца супольная праца па стварэнні каталога беларускіх калекцый Музея.

Палявыя даследаванні ў Эстоніі ўключалі ў сябе назіранне за традыцыямі святкаванняў у гарадской прасторы Тарту, прыкладам Адвенту і Раства Хрыстова, або традыцыйнымі Тартускімі зімовымі Днямі танца. Дарэчы,

у 2016 г. у гэтым мерапрыемстве, прысвечаным 130-годдзю з дня нараджэння Ганны Раудкатс, першай у Эстоніі збіральніцы народных танцаў, удзельнічала каля 500 выканаўцаў народных танцаў з Тарту і Тартускага павета. Пазнавальнымі, цікавымі і выніковымі ў плане сабраных відэа-, аўдыя- і фотаматэрыялаў сталі экспедыцыі Яніны Грыневіч і Ірыны Васільевай па сакральных мясцінах выспы Муху. Разнастайнасць прадстаўленых магчымасцей, уважлівы, але не дакучлівы, адкрыты і добразычлівы падыход да гасцей Эстоніі з розных канцоў свету – бясцэнны ўзор беражлівага стаўлення да сваёй спадчыны і ўмення папулярызаваць яе сярод прадстаўнікоў іншых культур.

Цікавасць выклікала свята «Дзень каралеўства сету». Сету (Пскоўская чудзь) – нешматлікая фіна-ўгорская этнічная група праваслаўнага веравызнання, якая пражывае ў Пячорскім раёне Пскоўскай вобласці і прылеглых раёнах Эстоніі (паветы Вырумаа і Пылвамаа). Сету вядомыя сваёй унікальнай культурай: спевы (leelo) (менавіта сетуская шматгалосая песенная традыцыя) унесены ў спіс нематэрыяльнай культурнай спадчыны ЮНЕСКА. «Дзень каралеўства сету» – фэст, накіраваны на аб'яднанне разрозненых абшчынаў гэтай народнасці, падтрымку іх унікальнай культуры: мовы, фальклору, касцюма, рамёстваў, – можа разглядацца як узор сур'ёзнай комплекснай працы па падтрымцы і развіцці своеасаблівай лакальнай культуры.



У музеі старажытнабеларускай культуры

Асобны кірунак стажыровак – экспедыцыйная праца з прадстаўнікамі беларускай дыяспары ў Эстоніі. Алена Паўлава, Ірына Смірнова, Ірына Васільева, Яніна Грыневіч і Алена Ляшкевіч правялі змястоўныя сустрэчы з прадстаўнікамі старэйшага ў Эстоніі беларускага грамадскага аб'яднання «Бэз» (г. Йыхві), таварыства

з Нарвы і самага маладога аб'яднання «Спадкі» з Тарту.

Неацэннае значэнне мелі стажыроўкі пры перайманні лепшага вопыту працы з фальклорным архівам Літаратурнага музея ў Тарту. Вопыт дыгіталізацыі рукапіснай часткі, сістэматызацыі дыгіталізаванага тэкставага архіву, знаёмства з праграмамі аўтаматызацыі



У час прэзентацыі сумесных выданняў

апрацоўкі адсканаваных матэрыялаў, стварэння баз дадзеных па малых жанрах фальклору, апрацоўцы пашкоджаных стужак, выбар апаратуры для аўдыя- і відэафіксацыі, а таксама майстар-клас па здымаках дакументальнага відэа ў палявых умовах; сканаванне рукапіснага архіва – дапамагаюць вызначыць задачы і паслядоўнасць іх вырашэння пры апрацоўцы фальклорных калекцый і ў Мінску.

Адным з важкіх вынікаў супрацоўніцтва стала выданне калекцыўнай навуковай манаграфіі «Місія будзе выкананай» (укладальнікі Т. Валодзіна і М. Кыйва). У загалюку зборніка перафразаваная назва папулярнага фільма «Місія невыканальная», чым акцэнтуюцца магчымасці фалькларыстыкі ісці ўпоравень з сучаснымі інфармацыйнымі патокамі, прадстаўляць рознабаковыя даследаванні ў галіне мовы і мыслення, традыцыйных і новых фальклорных формаў, раскрываць розныя грані чалавечага быцця. Менавіта этнічная культура ва ўсіх яе праявах выступае гарантам захавання нацыянальнай самабытнасці, дазваляе ўсвядоміць сваё культурнае «Я» ў зменлівым і хуткаплынным свеце, што ў сваю чаргу адкрывае перспектывы развіцця нацыі у цэлым. Аднак рэактуалізацыя этнічнай традыцыі ў новых формах і ў новых сацыяльна-эканамічных, культурных умовах немагчыма без яе належнага «прачытання», рэканструкцыі архаічных сэнсаў, апісання актуальнага стану, абагульнення вынікаў і выбудоўвання прагнозаў. Нароўні з мовай і матэрыяльнай культурай лірычны

і рэлігійны фальклор выступае адным з галоўных носьбітаў нацыянальнай памяці і ідэнтычнасці, а таксама індикатарам ментальнага стану сучаснага грамадства. Таму фальклор і народныя вераванні ў артыкулах зборніка разглядаюцца з пункту гледжання светаўспрымання, разумення быцця і гісторыі, рэлігійных ведаў і мадэляў паводзін, гісторыі менталітэту, этыкі, прыродазнаўства, медыцыны, паэтыкі і інш.

Беларускія ўдзельнікі праекта прысвяцілі свае артыкулы даследаванню перш за ўсё «класічных» жанраў народнай творчасці. Паколькі ў пачатку XXI ст. традыцыйны фальклор успрымаецца як вечная каштоўнасць, менавіта ў ім ярка, рэльефна і найбольш поўна раскрываюцца розныя аспекты традыцыйнай культуры. Трэба адзначыць, што аўтэнтычная сялянская культура яшчэ захоўваецца ў беларускай вёсцы, хоць у асобных відах у пасіўнай форме, прытым што з кожным годам адбываюцца незваротныя страты. Аднак запісы апошніх гадоў сведчаць аб захаванні ў беларускім фальклоры архаічных сэнсаў і жывучасці яго асноўных формаў.

У сваю чаргу, адным з асноўных даследчых напрамкаў аддзела фалькларыстыкі Літаратурнага музея Эстоніі на працягу многіх гадоў з'яўляецца тэарэтычнае і прыкладнае вывучэнне малых жанраў фальклору, пагранічных з'яў паміж мовай і фальклорам, што знайшло месца ў публікацыях. Трэба адзначыць, што ў сілу накіраванасці работы аддзела на вывучэнне змен, якія адбываюцца на працягу доўгага часу,



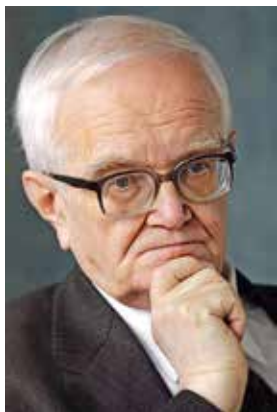
Ірына Смірнова і Сяргей Высварка з сябрамі беларускай дыяспары ў Эстоніі, г. Йыхві

адаптацый і мутацый фальклорных з'яў, змены мадэляў у сучасным грамадстве, тут нароўні са старымі тэкставымі карпусамі даследуюцца таксама хутказменныя сучасныя формы – ад графіці да мемаў. Разгляд і абагульненне актуальных пытанняў сацыякультурнай дынамікі народнай творчасці ў еўрапейскім кантэксце дае магчымасць не толькі рабіць навуковыя даследаванні на новым узроўні і падтрымліваць традыцыйную сістэму каштоўнасцей. Больш поўны абмен інфармацыяй будзе садзейнічаць фарміраванню ў нашых народаў нормаў, якія адпавядаюць патрабаванням цывілізацыі XXI ст.

Такім чынам, супрацоўніцтва беларускіх і эстонскіх фалькларыстаў пашырыла і паглыбіла прафесійныя веды ў галіне метадалогіі і этычных прынцыпаў правядзення навуковага даследавання. Беларускія спецыялісты ўжо актыўна ўводзяць у навуковы зваротак метады, якія

выкарыстоўваюць вопыт выяўлення, ідэнтыфікацыі і папулярызацыі нематэрыяльнай культурнай спадчыны ў Эстоніі, значны для практычнага рашэння аналагічных задач у Беларусі.

Даследаванне народнай культуры кожнага этнасу ў рэаліях XXI ст. прадугледжвае як стварэнне надзейнага каталога ўсіх праў творчасці ў рамках традыцыі, так і ўсведамленне асаблівасцей сваёй культуры ў параўнанні з іншымі, як суседнімі, так і больш аддаленымі ў межах Еўропы. Разгляд блізкіх пытанняў з пазіцыі ужо наяўных навуковых школ розных краін дазваляе панаваму паглядзець на звыклае, у асобных фактах убачыць тэндэнцыі развіцця цэлага. Супрацоўніцтва фалькларыстаў цікава ўдвая – гэта не проста абмен досведам, гэта разгляд сваёй культуры ў люстэрку іншай, магчымасць усведамлення ўласных адметных уласцівасцей і асаблівасцей. ■



# УЧИТЕЛЬ С БОЛЬШОЙ БУКВЫ...

Памяти академика  
В.С. Стęпина

Нас познакомило и сблизило общее дело... Дружба с одним из самых известных в мире философов Вячеславом Семеновичем Стęпиным стала сказочным подарком судьбы, школой жизни и примером самоотверженного и высоко нравственного служения науке. Познакомились мы раньше, но сдружились в конце 1990-х гг., когда готовили совещание в Национальной академии наук с ведущими учеными и преподавателями-обществоведами республики. Затем, в самом начале 2000 г., Стęпиным было инициировано проведение в Беларуси международного конгресса «Наука и образование на пороге III тысячелетия». Этот высокий форум был поддержан рядом представительных организаций: Венецианским офисом ЮНЕСКО, НАН Беларуси и РАН, Минобразования, ГКНТ. Его участниками стали гости из 23 стран, включая министров образования и президентов национальных академий постсоветских стран, ведущих ученых Австрии, Аргентины, Бразилии, Германии, Италии, Канады, США и др. Московский философский десант возглавлял Вячеслав Семенович.

Меня поразило повышенное внимание представителей разных сфер науки к пленарному докладу академика В.С. Стęпина. А еще его умение с первой минуты завладеть аудиторией и удерживать ее до последней реплики. Казалось, что за кафедрой он мог все: быть предельно собранным и серьезным, иногда ироничным, отвлекаться и уходить далеко в сторону от темы выступления, но при этом никогда не терять нить повествования, быть страстным и заряжать слушателей своими идеями. Он какой-то совершенно неведомой силой заставлял напряженно следить за логикой излагаемого материала, чувствовать себя единственным собеседником, а в чем-то и соавтором или просто отрешенно внимать и наслаждаться интеллектуальными возможностями и ораторским даром докладчика.

Там, где был Стęпин, царил деловой, внешне совершенно обычный обстановка, отсутствие всякого чиновничества, суеты. Все было подчинено тому, как сделать лучше. Удивляло его стремление брать больше на себя, чем поручать или перепоручать кому-то другому. Сейчас почему-то все это вспоминается по особому... После конгресса наши встречи стали регулярными и, как правило, приурочивались к приезду Вячеслава Семеновича в Минск. С первого нашего большого личного разговора поразила его невообразимая глубина и широта познаний,

причем во многих науках... И, конечно, просто феноменальная память. Я, как зачарованный, слушал и внимал монологам мэтра из области методологии науки, теории познания, философии культуры, рассказам о его судьбе в науке, людях, с которыми довелось общаться и работать. Это незабываемо и останется со мной навсегда...

Для многих в Беларуси Вячеслав Семенович – легенда, непререкаемый авторитет, Учитель с большой буквы, пример ученого и педагога. Выступая на форуме в Минске по проблемам развития гуманитарных наук, он искренне говорил: «... я всегда с огромным удовольствием и с большими теплыми чувствами приезжаю на свою Родину. Я не потерял корней и связей. Для меня это огромный и основной кусок жизни, в которой я социализировался, приобрел профессиональные ориентации». Степин остался верен себе. Его последняя воля быть захороненным на белорусской земле исполнена.

Как много ему было дано... Но чтобы реализовать свой талант сполна, пришлось преодолеть немало трудностей и препятствий. Своими трудами В.С. Стёпин обогатил философию и методологию науки, он был действительным членом Российской академии наук, лауреатом Государственной премии России, почетным доктором многих ведущих университетов, иностранным членом НАН Беларуси, Украины, а также ряда старейших академий мира. Его книги и статьи издаются престижными научными центрами и получают самую высокую оценку. Коллеги два десятилетия подряд избирали его президентом Российского философского общества, почти столько же он возглавлял Институт философии РАН, до последних своих дней был его почетным директором, заместителем Академика-секретаря Отделения общественных наук РАН. Его труды переведены на основные языки мира, он имеет один из самых высоких рейтингов цитирования среди обществоведов.

Родился будущий философ 19 августа 1934 г. в поселке Навля Брянской области Российской Федерации, однако своей малой родиной он по праву считал столицу Беларуси – город Минск, где обрел дело своей жизни и утвердился как профессионал. Сюда в 1946 г. для восстановления народного хозяйства сразу после демобилизации был направлен его отец, фронтовик Семен Николаевич Стёпин. После окончания в 1951 г. средней школы золотой медалист Вячеслав Семенович поступил на философское отделение Белорусского государственного университета.

Он рано определился с выбором научной специализации. Ею стала философия естествознания, потребовавшая наряду с философской подготовкой углубленного изучения физики.

Шестидесятник по духу, Вячеслав Семенович искренне желал сделать весь мир счастливым, в 1968 г. симпатизировал инициаторам Пражской весны, что привело к исключению его из партии. Над Стёпиным нависла реальная угроза потери профессии. Дело дошло до ЦК. Спасла ученого поддержка друзей и студенчества, для которого талантливый философ стал настоящим кумиром. Некоторые карьеристы, правда, поспешили отмежеваться от опального приятеля. Однако в скором времени В.С. Стёпина со строгим выговором восстановили в партии, он мог продолжать спокойно трудиться. Но шрам на сердце от персонального дела, а больше от предательства некоторых близких товарищей, у Вячеслава Семеновича остался на всю жизнь. Сколько с этим инцидентом далее по жизни будет так называемых дополнительных препятствий... не счесть.

В 1974 г. Стёпина приглашают преподавать в Белорусский государственный университет. Круг его научного общения резко расширяется. В ходе стажировок в Москве, Ленинграде, Новосибирске он устанавливает тесные научные связи со многими известными коллегами, которые с одобрением отнеслись к его научным исканиям. Философ из Беларуси смело апробирует свои идеи в дискуссиях с российскими академическими учеными-физиками, и к В.С. Стёпину наконец приходит признание коллег и заслуженный авторитет. Его приглашают на самые престижные конференции с пленарными докладами, на знаменитые своими дискуссиями и спорами «звенигородские вербалки», печатают его новые труды в самых тиражных и читаемых изданиях.

Вся эта активная публичная научная деятельность была для Вячеслава Семеновича не только демонстрацией ранее полученных результатов, он продолжал активно развивать свою концепцию историко-методологической реконструкции в приложении к проблемам зарождения и развития до теоретического статуса неклассических квантово-релятивистских представлений. Она остается одной из самых содержательных и перспективных в области современной философии и методологии науки в целом. Основные идеи и результаты он публикует в этапной для себя монографии «Становление научной теории (Содержательные аспекты строения и генезиса

теоретических знаний физики)» (Минск: БГУ, 1976), которая не потеряла своей актуальности до сих пор.

В то время наука в обществе воспринималась как особая ценность и, естественно, ученые были настоящими кумирами молодежи. Тем более что многие из них отличались широким кругозором и многогранностью интересов. Таким был и Вячеслав Семенович. Его коллеги и друзья с восторгом вспоминают счастливые 1980-е, когда Стёпин возглавил кафедру философии гуманитарных факультетов Белорусского государственного университета. Там сразу возникла творческая атмосфера, со временем сформировался коллектив единомышленников, стало интересно жить и трудиться. Помимо напряженной работы со студентами, аспирантами и докторантами на кафедре стали готовиться и регулярно выпускаться коллективные монографии, оригинальная учебная литература. Довольно быстро она приобрела всесоюзный авторитет. Об этом свидетельствует, в частности, тот факт, что кафедра под руководством В.С. Стёпина стала базой для проведения «круглых столов» ведущего союзного академического издания «Вопросы философии» с участием философской элиты того времени.

Ярким штрихом, характеризующим атмосферу кафедры тех лет, являются и ставшие традиционными совместный отдых, выходы на тропу здоровья, водные походы на байдарках по Свислочи, Днепру, Западной Двине. Отчаянные романтики, молодые философы сами снимали кино, обсуждали новинки литературы, рассуждали об искусстве, писали стихи.

А на привале у костра Вячеслав Семенович читал стихи любимых ими Б. Пастернака, М. Цветаевой, О. Мандельштама, А. Вознесенского. Зачастую привал затягивался далеко за полночь и превращался в настоящий поэтично-песенный конкурс, переходящий в душевный разговор или в яростный спор до самого рассвета. Такие минуты не забываются никогда...

В 1987 г. В.С. Стёпина приглашают в Москву и избирают директором Института истории естествознания и техники АН СССР. Через год ему доверяют ведущий академический центр по общественным наукам – Институт философии АН СССР. За выдающиеся работы, которыми В.С. Стёпин обогатил философию и методологию науки, он избирается действительным членом Российской академии наук, становится лауреатом Государственной премии России, почетным доктором многих ведущих университетов, а также ряда старейших академий мира.

Несмотря на блестящую карьеру в Москве, награды и звания, всемирное признание его трудов, Вячеслав Семенович никогда не терял связи со своей *alma mater*, малой родиной, оставаясь полпредом белорусской науки в Российской академии наук и Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова, где почти три десятилетия заведовал кафедрой на философском факультете.

По инициативе и под патронажем именитого философа в Минске неоднократно проходили крупные международные научные форумы, в том числе в октябре 2017 г. – Первый белорусский философский конгресс, собравший выдающихся ученых со всего мира. В.С. Стёпин активно сотрудничал с Белорусским государственным университетом, Институтом философии Национальной академии наук Беларуси, Республиканским институтом высшей школы, их научными изданиями, где регулярно печатал свои новые работы, помогал в подборе материалов. В БГУ стали традиционными «круглые столы» под его председательством, встречи с известными учеными, презентации новых книг. Подарком судьбы стали незабываемые лекции профессора В.С. Стёпина для преподавателей и студентов факультета философии и социальных наук БГУ, философские диалоги и вечера поэзии.

Образец ученого-интеллекта, человека кристальной честности, порядочности, высокой культуры и личного обаяния, Вячеслав Семенович пользовался огромным авторитетом среди научной общности и студенчества. На его долю выпало немало испытаний, но он сумел пройти их достойно, не запятнав свое доброе имя в науке.

Скорбная весть о смерти В.С. Стёпина пришла из Москвы 14 декабря 2018 г. Однако время великого философа не заканчивается... Его пример самоотверженной работы ученого, научные труды, идеи, научная школа, поистине подвижнический труд на ниве преподавания и академического управления непременно дадут свои всходы, и уже новые поколения гуманитариев откроют для себя этого поистине выдающегося ученого и педагога. Философия В.С. Стёпина вооружает ученых XXI в. методологией научного познания, помогает реконструировать научную картину мира и прогнозировать ее дальнейшую динамику.

Мы же склоняем голову перед жизненным подвигом и памятью нашего великого УЧИТЕЛЯ... ■

Александр Данилов,  
член-корреспондент НАН Беларуси

## ЭКСПРЕССИЯ МАРКЕРОВ ММП-9 И ТИМП-1 В РАКОВОЙ ТКАНИ ТОЛСТОЙ КИШКИ

УДК 616-006.66+616.34-006.6

### Марина Деревянко,

научный сотрудник  
лаборатории  
«Центр электронной  
и световой микроскопии»  
Института физиологии  
НАН Беларуси;

mari.derewianko@mail.ru

### Светлана Рябцева,

заведующий  
лабораторией  
«Центр электронной  
и световой микроскопии»  
Института физиологии  
НАН Беларуси,

кандидат  
медицинских наук;  
sveta.rjabceva@tut.by

### Михаил Фридман,

заведующий  
патологоанатомической  
лабораторией  
Минского городского  
клинического  
онкологического  
диспансера,  
доктор медицинских наук;  
mfridman@tyt.by

### Иосиф Залуцкий,

член-корреспондент  
НАН Беларуси

**К**олоректальный рак (КРР) – злокачественное эпителиальное новообразование толстой кишки, занимающее третье место в мире по частоте среди всех злокачественных новообразований и четвертое – среди причин онкологической летальности [1]. Ежегодно регистрируют более миллиона пациентов с КРР и около 700 тыс. летальных исходов. Развитие отдаленных метастазов является основной причиной смертности и выявляется у 25% пациентов при первичном обращении [1, 2]. По данным Белорусского канцер-регистра, в течение последних десятилетий отмечается стойкий рост заболеваемости раком данной локализации. И если количество умерших от рака легких, молочной железы и желудка снижается, то от КРР – растет [3]. Поэтому актуальны исследования механизмов

**Аннотация.** В статье представлены результаты иммуногистохимического исследования экспрессии маркеров матриксной металлопротеиназы-9 (ММП-9) и тканевого ингибитора матриксных металлопротеиназ-1 (ТИМП-1) у пациентов с аденокарциномой толстой кишки. Выявлены структурные компоненты, в которых проявляется положительная реакция ММП-9: клетки опухолевые, крупные эпителиоидно-подобные, клетки воспаления, фибробласты. Полученные данные свидетельствуют о неравномерном распределении протеиназы и ее тканевого ингибитора между опухолевыми и стромальными клетками. Отмечается нарастание частоты положительной реакции в эпителиальных клетках опухоли в состоянии эпителиально-мезенхимального перехода у пациентов с метастазами.

**Ключевые слова:** рак толстой кишки, матриксная металлопротеиназа-9, тканевый ингибитор матриксных металлопротеиназ-1, экспрессия маркера, стромальное микроокружение.

**Для цитирования:** Деревянко М., Рябцева С., Фридман М., Залуцкий И. Экспрессия маркеров ММП-9 и ТИМП-1 в раковой ткани толстой кишки // Наука и инновации. 2019. №1. С. 77 – 80. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-77-80>

метастазирования аденокарциномы толстой кишки и поиск маркеров для ранней диагностики/прогноза этого процесса.

В основе образования вторичных очагов злокачественных новообразований лежит совокупность многих обстоятельств, в частности важно взаимодействие опухолевых клеток с микроокружением, в результате которого происходит ремоделирование тканей с разрушением внеклеточного матрикса [4, 5]. Ведущая роль в деградации структурных белков соединительной ткани, таких как коллагены, эластин, протеогликаны, гликопротеины, молекулы межклеточных и белково-клеточных контактов, принадлежит матриксным металлопротеиназам (ММП) [6]. Кроме того, они регулируют функции биологически активных молекул, включая факторы роста, молекулы адгезии и др. [6, 7]. Установлено, что ММП принимают участие в неоангиогенезе и отборе резистентных к апоптозу опухолевых клеток, а в ряде злокачественных опухолей индуцируют эпителиально-мезенхимальный переход, в результате которого раковые клетки приобретают способность к миграции [7]. Описано более 20 ферментов семейства ММП: коллагеназы (ММП-1, ММП-8 и ММП-13), желатиназы (ММП-2 и ММП-9), стромелизины (ММП-3 и ММП-10), матрилизины (ММП-7), мембраносвязанные ММП и др. [4]. ММП-2 и ММП-9 гидролизуют основной структурный белок базальной мембраны – коллаген IV типа, поэтому претендуют на роль факторов прогноза метастазирования [6–8].

Каталитическая активность ММП корректируется тканевыми ингибиторами металлопротеиназ

(ТИМП), наиболее изучены ТИМП-1 и ТИМП-2. Нарушение баланса уровня протеаз и их ингибиторов, как полагают, играет решающую роль в ремоделировании внеклеточного матрикса и поддержании его гомеостаза [9–11]. Показано, что в тканях ряда злокачественных опухолей наблюдается гиперэкспрессия ММП-9, ММП-2 и снижение уровня ТИМП-1 и ТИМП-2, что связано с образованием метастазов и плохим прогнозом течения заболевания [12, 13]. Эта тема заслуживает внимания и потому, что данные о роли матриксных металлопротеиназ и их ингибиторов в распространении КРР неоднозначны [14–19].

Настоящая работа посвящена изучению характера экспрессии маркеров ММП-9 и ТИМП-1 в структурных компонентах рака толстой кишки в зависимости от характера метастазирования опухоли.

Материалом для исследования послужили фрагменты стенки толстой кишки с опухолью пациентов, прооперированных по поводу аденокарциномы данной локализации в Минском городском клиническом онкологическом диспансере в 2014 и 2015 гг. Иммуногистохимический анализ экспрессии маркеров ММП-9 и ТИМП-1 проводили на парафиновых срезах толщиной 5 мкм. Использовали моноклональные антитела ММП-9 (Dako) в рабочем разведении 1:100 (демаскировка антигена в буфере рН 9,0 на водяной бане, инкубация с первичными антителами 60 минут при температуре 23 °С); ТИМП-1 (Abcam) – 1:5000 (демаскировка антигена в буфере рН 9,0 в микроволновом режиме при мощности 700W, инкубация с первичными антителами

на протяжении 18 ч при температуре 4 °С).

Рассматривали микропрепараты и изготавливали микрофотографии с помощью светового микроскопа OptecBK 5000 с цифровой камерой, ув. ×200 и ×400. Иммуногистохимическую реакцию к ММП-9 оценивали по наличию окрашивания в структурных компонентах опухоли без акцента на интенсивность, экспрессию ТИМП-1 – по положительной реакции в компонентах аденокарциномы и полуколичественным методом с учетом яркости окрашивания клеток в эпителиальном и стромальном компонентах опухоли; представляли в баллах: отрицательная – 0, слабо положительная – 1, умеренная – 2, высоко выраженная – 3 балла.

Статистический анализ проводился в программе Statistica 6.1. Нулевая гипотеза об однородности групп проверялась непараметрическими методами: при сравнении двух групп использовали U-критерий Манна – Уитни, более двух групп – H-критерий Краскала – Уоллиса ( $p < 0,05$ ). Для оценки связи между изучаемыми признаками рассчитывали коэффициент корреляции Спирмена ( $r_s$ ).

В исследование были включены 69 пациентов, которые были разделены на три группы согласно TNM-классификации.

Первую группу составили 19 пациентов (11 (57,9%) мужчин, 8 (42,1%) женщин, средний возраст  $63,52 \pm 2,81$  года) с местным распространением КРР (pT1–4N0M0). Положительная иммуногистохимическая реакция к маркеру ММП-9 определялась в опухолевых клетках (4/21%) и в отдельных, разрозненно лежащих крупных эпителиоидно-подобных клетках (5/26,3%) (рисунок). Последние

имели овальную или веретеновидную форму со светлым округлым ядром, обладали признаками эпителиальной и мезенхимальной клетки и встречались как в зоне глубокой инвазии опухоли, так и в ее толще. При этом у 3 (15,8%) пациентов отмечалась сочетанная экспрессия ММП-9 в эпителиальных комплексах и отдельных эпителиоидно-подобных клетках опухоли. Положительная экспрессия маркера ММП-9 также выявлена в фибробластах (у 7 чел., 36,8%) и воспалительном инфильтрате (12/63,1%). Сочетанная экспрессия фибробластами и клетками воспаления выявлена в 3 (15,8%) случаях (таблица). Положительная реакция к маркеру ТИМП-1 обнаружена в эпителии (17/89,5%) и строме (15/78,9%) опухоли разной выраженности. Интенсивность реакции к маркеру ТИМП-1 в опухолевых клетках варьировала от слабой (4/23,5%) и умеренной (3/17,6%) до выраженной (10/58,8%). В строме (без разделения на фибробласты и воспалительную инфильтрацию) преобладала умеренная активность ТИМП-1 (9/60%), слабая и выраженная встречались реже – 4/26,7% и 2/13,3% соответственно.

Во вторую группу исследования были включены 25 пациентов (13 (52%) мужчин, 12 (48%) женщин, средний возраст  $67,56 \pm 1,61$  года) с локально-регионарным распространением рака толстой кишки (pT1–4N1–2M0). Экспрессия маркера ММП-9 также выявлена в эпителии опухоли (7/28%) и в эпителиоидно-подобных клетках (12/48%). При этом у 5 (20%) чел. отмечалась сочетанная экспрессия ММП-9 в эпителиальных комплексах и эпителиоидно-подобных клетках опухоли. Положительная реакция

к маркеру ММП-9 также определялась в фибробластах (12/48%) и клетках воспалительного инфильтрата (16/60%) стромы, их сочетание отмечалось в 9 (36%) случаях (см. таблицу). Экспрессия маркера ТИМП-1 разной степени обнаружена в эпителии (22/88%) и строме (18/81,8%). В эпителиальном компоненте практически поровну констатировалась слабая (8/36,4%), умеренная (7/31,8%) и выраженная (7/31,8%) реакция; в строме преобладала выраженная (8/44,4%), слабая и умеренная – по 5 чел. (по 27,8%).

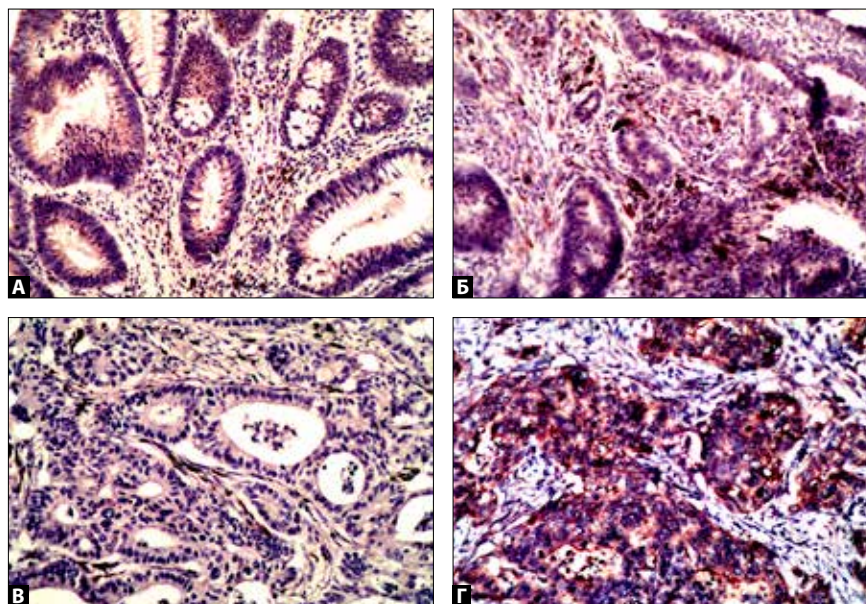


Рисунок. Характер экспрессии маркеров ММП-9 и ТИМП-1 в структурах рака толстой кишки (ув. 200): А – экспрессия ММП-9 в эпителии и клетках воспаления (указано стрелкой); Б – экспрессия ММП-9 крупными эпителиоидно-подобными клетками; В – экспрессия ММП-9 фибробластами; Г – экспрессия ТИМП-1 опухолевыми клетками

Группа	ММП-9		ТИМП-1	
	эпителий	строма	эпителий	строма
Первая	7/47,3%	16/84,2%	17/89,5%	15/78,9%
Вторая	14/56%	18/81,8%	22/88%	18/81,8%
Третья	17/68%	22/88%	22/88%	18/81,8%

Таблица. Локализация экспрессии ММП-9 и ТИМП-1 в опухолевой ткани пациентов групп исследования, абс./%

Третья группа – 25 пациентов (13 (52%) мужчин, 12 (48%) женщин, средний возраст  $63,72 \pm 1,81$  года) с диссеминированным раком толстой кишки (pT1–4N1–2M1). Экспрессия маркера ММП-9 наблюдалась в эпителии опухоли (8/32%) и в эпителиоидно-подобных клетках (14/56%), у 5 (20%) чел. она была сочетанная; положительная реакция также определялась в фибробластах (12/48%) и клетках воспалительного инфильтрата (15/60%) стромы, сочетанная – у 5 (20%) пациентов. Повышение уровня ТИМП-1 выявлено в эпителии (22/88%) и строме (18/81,8%) опухоли (см. таблицу). В эпителиальном компоненте преобладала выраженная (9/40%)

к маркеру ММП-9 также определялась в фибробластах (12/48%) и клетках воспалительного инфильтрата (15/60%) стромы, их сочетание отмечалось в 9 (36%) случаях (см. таблицу). Экспрессия маркера ТИМП-1 разной степени обнаружена в эпителии (22/88%) и строме (18/81,8%). В эпителиальном компоненте практически поровну констатировалась слабая (8/36,4%), умеренная (7/31,8%) и выраженная (7/31,8%) реакция; в строме преобладала выраженная (8/44,4%), слабая и умеренная – по 5 чел. (по 27,8%).

и слабая (8/36,4%) интенсивность окрашивания, умеренная наблюдалась в 5 (22,7%) случаях. В стромальном компоненте КРР преобладала слабая реакция (7/38,9%), умеренная и выраженная зарегистрированы у 5 (27,8%) и 6 (33,3%) пациентов соответственно.

По анализируемым показателям статистически достоверных отличий в группах исследования не выявлено, что свидетельствует об изменениях активности матричной металлопротеиназы и ТИМП-1 вне зависимости от метастатического потенциала рака. Однако установлена взаимосвязь между повышением уровня маркеров в структурных компонентах КРР. Характер экспрессии ТИМП-1 в строме находился в прямой корреляционной взаимосвязи с интенсивностью положительной реакции данного маркера в опухолевых клетках ( $r_s = 0,32$ ). Следовательно, для рака толстой кишки нарастание активности ТИМП-1 в эпителии опухоли сопровождается увеличением интенсивности положительной реакции к данному маркеру и в строме. Между выраженностью экспрессии маркеров ТИМП-1 и ММП-9 в строме опухоли выявлена прямая корреляционная взаимосвязь ( $r_s = 0,30$ ), в большей степени – с активацией ММП-9 в клетках воспаления ( $r_s = 0,47$ ). Интенсивность положительной реакции ММП-9 в стромальном компоненте КРР (фибробласты и клетки воспаления) обратно пропорциональна экспрессии данного маркера в эпителиальных комплексах ( $r_s = -0,36$ ). Нарастание интенсивности иммуногистохимической реакции к ММП-9 в эпителиоидно-подобных клетках рака сопровождалось пропорциональным

нарастанием выраженности экспрессии данного маркера в фибробластах ( $r_s = 0,41$ ) и обратным – в воспалительном инфильтрате ( $r_s = -0,35$ ).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о неравномерном распределении ММП-9 и тканевого ингибитора между опухолевыми и стромальными клетками рака толстой кишки с преобладанием экспрессии матричной металлопротеиназы в клетках стромы, а ингибитора – в клетках опухоли, что подтверждает участие стромального микроокружения

в опухолевом процессе. Взаимосвязи уровня и наличия экспрессии ММП-9 и ТИМП-1 эпителиальными и стромальными клетками с риском развития метастазов не выявлено. Однако следует отметить некоторое нарастание активности обоих маркеров во всех компонентах опухоли с развитием регионарного и отдаленного метастазирования. Также установлены прямая корреляционная взаимосвязь активации исследуемых маркеров в стромальном компоненте опухоли и отсутствие такой зависимости – в эпителиальном. **■**

**■ Summary.** The article presents the results of an immunohistochemical study of the expression of the markers matrix metalloproteinase-9 and tissue inhibitor of matrix metalloproteinases-1 in patients with colon adenocarcinoma. The structural components in which expression of MMP-9 is possible are revealed: tumor cells, large epithelioid-like cells, inflammatory cells, fibroblasts. The findings suggest that the protease and its tissue inhibitor are unevenly distributed between tumor and stromal colon cancer cells. There is an increase in the frequency of a positive reaction in the epithelial cells of the tumor in a state of epithelial-mesenchymal transition in patients with metastases.

**■ Keywords:** colon cancer, matrix metalloproteinase-9, tissue inhibitor of matrix metalloproteinases-1, stromal microenvironment.

**■** <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2019-1-77-80>

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

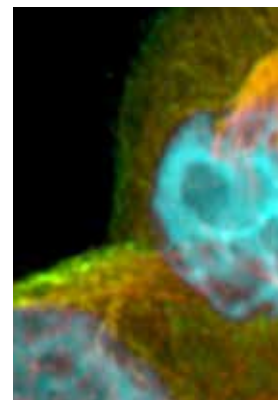
1. Early colon cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up / R. Labianca [et al.] // *Annals of Oncol.* 2013. Vol. 24. P. 64–72.
2. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries in 2012 / J. Ferlay [et al.] // *Europ. J. of Cancer.* 2013. Vol. 49. P. 1374–1403.
3. Суонко О.Г. Статистика онкологических заболеваний в Республике Беларусь / О.Г. Суонко. – Минск, 2012.
4. Adjei I.M. Modulation of the tumor microenvironment for cancer treatment: a biomaterials approach / I.M. Adjei, S. Blanka // *J. of Functional Biomaterials.* 2015. Vol. 6. P. 81–103.
5. Dudas J. Supportive and rejective functions of tumor stroma on tumor cell growth, survival, and invasivity: the cancer evolution / J. Dudas // *Mol. and Cell. Oncol.* 2015. Vol. 5, N44. P. 1–2.
6. Malemud C. Matrixmetalloproteinases (MMPs) in health and disease: an overview / C. Malemud // *Front Biosci.* 2006. Vol. 11. P. 1696–1701.
7. Матричные металлопротеиназы, их роль в физиологических и патологических процессах / Л.Н. Рогова [и др.] // *Вестник новых медицинских технологий.* 2011. Т. 18, №2. С. 86–89.
8. Ганусевич И.И. Роль матричных металлопротеиназ (ММП) при злокачественных новообразованиях / И.И. Ганусевич // *Онкология.* 2010. №2. С. 108–117.
9. Matrix metalloproteinases: regulators of the tumor microenvironment / K. Kessenbrock [et al.] // *Cell.* 2010. Vol. 141, N1. P. 52–67.
10. Regulation of matrix metalloproteinase activity in health and disease / E. Hadler-Olsen [et al.] // *FEBS J.* 2011. Vol. 278, N1. P. 28–45.
11. Visse R. Matrix metalloproteinases and tissue inhibitors of metalloproteinases: structure, function, and biochemistry / R. Visse, H. Nagase // *Circ Res.* 2003. Vol. 92, N8. P. 827–839.
12. Increased expression of matrix metalloproteinase-2 (MMP-2) predicts tumour recurrence and unfavourable outcome in non-small cell lung cancer / T. Leinonen [et al.] // *Histol. Histopathol.* 2008. Vol. 23, N6. P. 693–700.
13. Prognostic significance of MMP-9 and TIMP-1 serum and tissue expression in breast cancer / Z. Wu [et al.] // *Int. J. Cancer.* 2008. Vol. 122, N9. P. 2050–2056.

Статья поступила в редакцию 20.08.2018 г.

# УВИДЕТЬ НЕВИДИМОЕ

V of S

Именно такую цель преследовали организаторы конкурса научной фотографии и визуализации **«Visualization of Science»** – редакция журнала «Наука и инновации». Перед конкурсантами ставилась задача – с помощью новейших технологий уловить, запечатлеть недоступное человеческому глазу и сделать его видимым. Красота микромира и его изящество нашли отражение в работах участников конкурса. Им удалось отобразить результаты научных исследований в виде потрясающих фотоизображений, поражающих своим совершенством, увидеть и понять устройство отдельных частичек микромира.





#### **Екатерина Атещенко,**

младший научный сотрудник лаборатории апельсиновых растений  
Центрального ботанического сада

#### **Запредельно близко**

Поперечный срез семени каламондина, полученного впервые в Беларуси путем спонтанной гибридизации. Каламондин – предполагаемый гибрид мандарина (*Citrus reticulata*) и кумквата (*Citrus japonica*). Изображение выполнено при помощи стереомикроскопа Olympus SZX16 с камерой Olympus DP73.

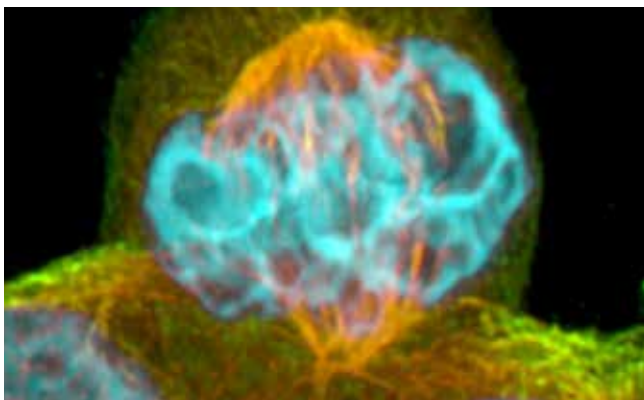


#### **Алина Арашкова,**

руководитель группы по мониторингу биоповреждений отдела биотехнологии средств  
биологического контроля Института микробиологии НАН Беларуси

#### **Коварная красота**

Колонии плесневых грибов на агаризованной питательной среде в чашках Петри. Прекрасные снаружи, но опасные для здоровья микроскопические грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*. Встречаются повсеместно, вызывают плесневое поражение природных и промышленных материалов.



#### **Сергей Бушук,**

заведующий лабораторией роботизированных систем  
ГНПО «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника»

#### **Воплощенная гармония**

Делящаяся клетка культуры HT 29, исследование цитоскелета. Прокрашивание антителами, связанными с красителем: бета-1 тубулин – Алекса 488, тирозин-тубулин – Алекса 546, ДНК – DAPI. Снимок сделан на конфокальном микроскопе Zeiss LSM 510 NLO, деконволюция Huygens Suite. В работе делалось сравнение белкового состава цитоскелета здоровых и раковых клеток.

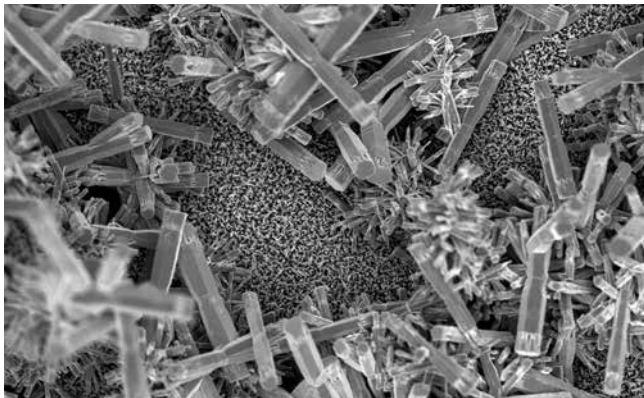


#### **Татьяна Шлапакова,**

младший научный сотрудник лаборатории апельсиновых растений  
Центрального ботанического сада НАН Беларуси

#### **Через вечность**

Двухдневный сеянец *Turbinicarpus beguinii* v. *senilis* f. *nobile*. Турбиникарпус – исчезающий вид кактусов, занесенный согласно Конвенции о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) в Приложение I. Родина – штат Коауила (Мексика). Изображение получено при помощи стереомикроскопа Olympus SZX16 с камерой Olympus DP73.

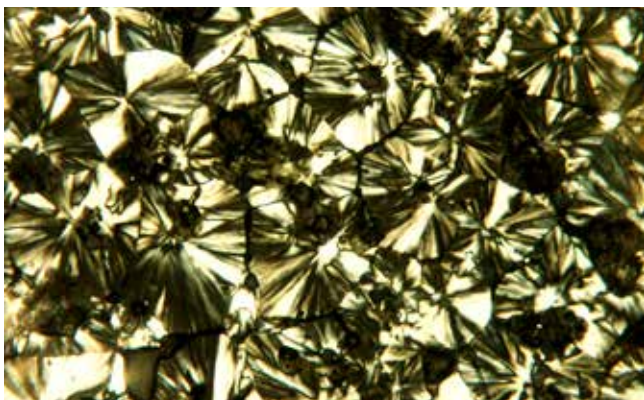


#### **Юлия Гармаза,**

ведущий научный сотрудник лаборатории медицинской биофизики Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, кандидат биологических наук

#### **НаноЗима**

Иммуносенсор для детекции лейкозных клеток. Представлено изображение платформы на основе фотолуминесцирующей нанопроволоки оксида цинка с иммобилизованными на их поверхности моноклональными антителами (анти-CD5), которые были узнаны рецепторными структурами Т-лимфоцитов, полученное с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ). Используя такой подход, можно создать оптический иммунный биосенсор для выявления лейкозных клеток в крови человека, что может стать доступной диагностической технологией.

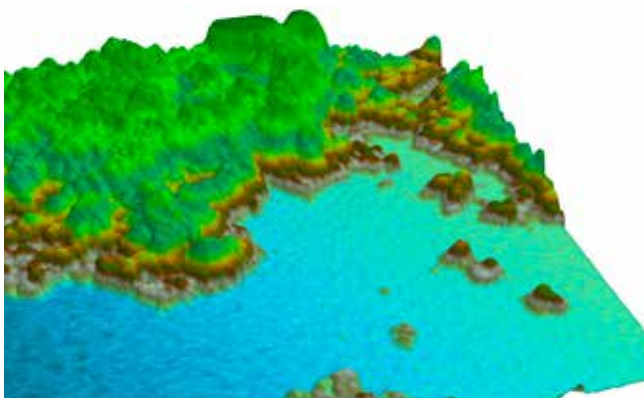


#### **Алексей Кравцевич,**

директор Гродненского филиала «Научно-исследовательского центра проблем ресурсосбережения» Института тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, кандидат технических наук

#### **Призрачный мир**

Сферолитная структура кристаллических полимеров. На снимке показано микроизображение надмолекулярной структуры тонкой пленки полипропилена, представленной сферолитами. Изображение получено с помощью метода оптической микроскопии в проходящем поляризованном свете. Метод позволяет визуализировать структуру кристаллизующихся полимеров и в дальнейшем прогнозировать свойства таких материалов.

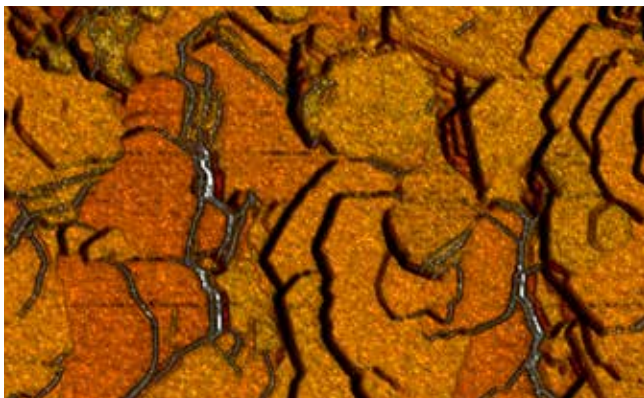


#### **Василина Лапицкая,**

младший научный сотрудник лаборатории нанопроцессов и технологий Института тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

#### **Где-то в Тихом океане**

Изображена морфология поверхности (топография) пленки из нанопластин графена с наночастицами магнетита (изображение размером 10x10 мкм<sup>2</sup>). Работа выполнена на атомно-силовом микроскопе (НТ-206, Республика Беларусь). Дополнительно проводилось окрашивание изображений с помощью программного обеспечения к прибору.



#### **Василина Лапицкая,**

младший научный сотрудник лаборатории нанопроцессов и технологий Института тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

#### **Рисовые поля**

Изображение в формате 2d – поверхность титана, поле сканирования 3x3 мкм<sup>2</sup>. Получено на атомно-силовом микроскопе (НТ-206, Республика Беларусь). Дополнительно проводилось окрашивание изображения с помощью программного обеспечения к прибору.

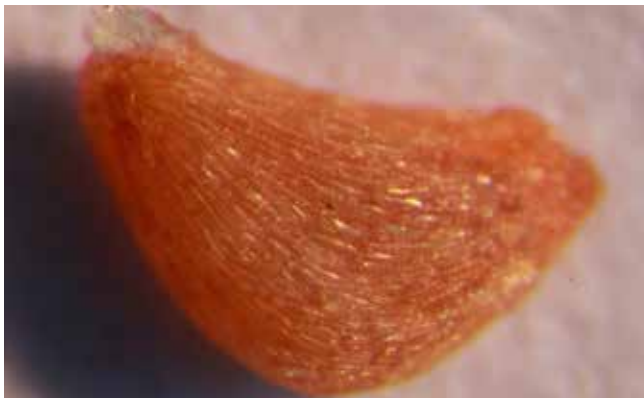


**Игорь Маховик,**

научный сотрудник сектора пищевых и лекарственных ресурсов леса  
Института леса НАН Беларуси

**Искусство цвета, формы и жизни**

Спороношение трутовика лакированного (рейши) *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., лекарственного гриба, занесенного в Красную книгу Республики Беларусь, при культивировании на опилочном субстрате. Снято на Pentax Optio W10, режим macro.



**Игорь Маховик,**

научный сотрудник сектора пищевых и лекарственных ресурсов леса  
Института леса НАН Беларуси

**Шкатулка с секретом**

Одно из ста семян черники белоягодной (*Vaccinium myrtillus var. leucocarpum* Dum.), хранящихся в Институте леса НАН Беларуси. Снято: Leica MSS + Canon EOS-1100D

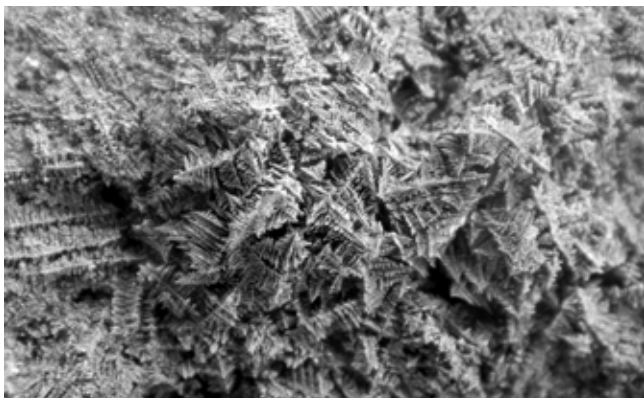


**Светлана Суховеева,**

научный сотрудник лаборатории молекулярной биологии клетки  
Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси

**Преодоление земного притяжения**

Проростки ячменя в момент формирования гравитропического изгиба при гравистимуляции и опрыскивании раствором фитогормона в условиях темноты. Показано поэтапное формирование гравитропического изгиба в промежутки времени 15 мин, 1 час, 3 часа, 6 часов, 24 часа. Все временные стадии формирования гравитропического изгиба у растения совмещены на одном снимке.



**Дмитрий Якубович,**

заведующий кафедрой «Технологии металлов» Белорусско-Российского  
университета, кандидат технических наук

**Металлический лес**

Дендриты чугуна СЧ-20. Образец получен при резком прекращении процесса кристаллизации металлического стержня и удаления жидкой фазы, в результате остались разноориентированные дендриты.

Визуально можно наблюдать процесс образования дендритной структуры. Сфотографирован цифровым фотоаппаратом на функции макросъемки.



**История белорусской государственности. В 5 т. Т. 1 : Белорусская государственность: от истоков до конца XVIII в. / А. А. Коваленя [и др.]; отв. ред. тома: О. Н. Левко, В. Ф. Голубев ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т истории. – Минск : Беларуская навука, 2018. – 598 с. ISBN 978-985-08-2388-5.**

В первом томе «Истории белорусской государственности» раскрыты истоки и особенности развития белорусской государственности от древности до конца XVIII в., рассмотрены и охарактеризованы такие ее исторические формы, как Полоцкое княжество (земля), Туровское княжество, Киевская Русь, Великое Княжество Литовское, Речь Посполитая.

*Коллективная монография рассчитана на широкий круг читателей: профессиональных историков, преподавателей высших учебных заведений и средних школ, студенческую и учащуюся молодежь, рекомендуется для использования в научно-исследовательской работе и учебном процессе.*

**Стратегия бытия человечества: от апокалиптики к ноосферному веку / П. А. Водопьянов, В. С. Крисаченко. – Минск: Беларуская навука, 2018. – 306 с. ISBN 978-985-08-2368-7.**

Сможет ли человечество избежать экологической катастрофы, угрожающей в ближайшем будущем? Ответ на этот вопрос содержится в представленной книге, в которой раскрываются основные направления стратегии выживания человечества в условиях приближения к ноосферному веку. Проанализированы различные версии Апокалипсиса, раскрываются основные направления достижения экономической, экологической и энергетической безопасности.

*Рассчитана на широкий круг читателей: научных работников, преподавателей, аспирантов и всех, кто интересуется вопросами прогнозирования путей дальнейшего развития человечества.*

**II Съезд ученых Республики Беларусь, Минск, 12–13 дек. 2017 г. : сборник материалов / Нац. акад. наук Беларуси ; редкол.: В. И. Семашко [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2018. – 1024 с. ISBN 978-985-08-2356-4.**

Сборник содержит доклады и выступления на пленарном и секционных заседаниях II Съезда ученых Республики Беларусь, проходившего 12–13 декабря 2017 г. в г. Минске.

*Предназначен для работников органов государственного управления, министерств и ведомств, ученых, преподавателей и всех, кто интересуется проблемами развития науки.*

## РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

*предлагает литературу*

- по медицине
- искусствоведению
- литературоведению
- языкознанию
- этнографии
- фольклору
- естественным наукам

*принимает заказы на печать*

- бланки формата А<sub>5</sub>, А<sub>4</sub>, А<sub>3</sub>
  - грамоты ● дипломы
  - канцелярские книги
  - блокноты ● блоки для записей
  - календари ● буклеты
  - проспекты (с разработкой дизайна)
- тираж от 1 экземпляра*

*Получить информацию об изданиях и оформить заказы можно по телефонам: (+37517) 369-83-27, 268-64-17, 267-03-74*  
*Адрес: ул. Ф. Скорины, 40, 220141, г. Минск, Республика Беларусь*  
*belnauka@mail.ru*  
*www.belnauka.by*

# Sciteen 2019

Science Technology Engineering

Sciteen – это креативные  
идеи и инновационные  
решения

Sciteen – это ежегодно  
более 100 студентов из  
стран СНГ и Европы

Sciteen – это единственный в Беларуси  
турнир естественных наук



8-14 апреля, Минск

[org@sciteen.by](mailto:org@sciteen.by)



<https://vk.com/sciteen>