

**17** РЫНОК ОБЪЕКТОВ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ  
В БЕЛАРУСИ

**37** ОСНОВНЫЕ  
ПРЕДПОСЫЛКИ  
ФОРМИРОВАНИЯ  
КЛАСТЕРОВ

**47** НАВСТРЕЧУ  
МЕЧТЕ  
ЧЕРЕЗ ТРУД  
И ПОЗНАНИЕ

**57** ПОЛОЦКОЕ КНЯЖЕСТВО И  
ВИТЕБСКОЕ ПОДВИНЬЕ  
В ЭПОХУ ВИКИНГОВ

№11  
Ноябрь 2016

научно-практический журнал

# Наука и инновации



**КАПИТАЛИЗАЦИЯ  
НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ  
АКТИВОВ**



ISSN 1618985-7  
ISSN 2412937-2 (online)

# Оборудование для вивариев

- Стеллажи для животных, стеллажи для клеток и съёмные полки к ним
- Клетки измерит., метаболич., диуретич. и инфузионные, аксессуары к ним
- Системы индивидуальной вентиляции клеток
- Станции для заполнения клеток подстилкой и удаления использованных
- Системы содержания рыб

- Изоляторы (перчаточные боксы) и ламинарные станции
- Фиксаторы (рестейнеры) для лабораторных животных
- Устройства для промывания желудка
- Хирургические столы для животных
- Послеоперационные боксы для животных
- Оборудование для эвтаназии подопытных животных

- Системы мониторинга пульса и дыхания для животных
- Тесты на болевую чувствительность
- Системы измерения двигательной активности
- Системы тестирования поведения животных
- Система анализа молока мышей и крыс
- Установка МРТ для мышей

- Моечное оборудование для вивариев
- Столы-стойки и другая мебель из нержавеющей стали
- Платформенные, многоуровневые и транспортные тележки и столики
- Иглы и бутылки для кормления и поения, трубки и катетеры

**Theseus** Lab<sup>®</sup>

+375 (17) 237-42-11  
marketing@theseuslab.cz  
www.theseuslab.by

**МОЖЕМ ВСЁ**

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



• подбор оборудования в соответствии с задачами • гарантийное обслуживание и постгарантийное сопровождение  
• участие в тендерах и конкурсах, помощь в подготовке проектов технических заданий • [marketing@theseuslab.cz](mailto:marketing@theseuslab.cz)



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

**Учредитель:**

Национальная академия наук Беларуси

**Издатель:**

РУП «Издательский дом «Белорусская наука»

**Главный редактор:**

Жанна Владимировна Комарова

**Редакционный совет:**

В.Г. Гусаков – <i>председатель совета</i>	Н.П. Крутько
П.А. Витязь – <i>зам. председателя</i>	В.А. Кульчицкий
С.В. Абрамейко	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. Свицерский
А.Е. Дайнеко	Н.С. Сердюченко
М.А. Журавков	Б.М. Хрусталева
Э.И. Коломиец	И.П. Шейко
Ж.В. Комарова	В.Н. Шимов
	А.Г. Шумилин

**Ведущие рубрик:**

Тема номера..... Дарья Пронько  
 Инновации и инвестиции..... Светлана Марковка  
 Синергия знаний..... Ирина Емельянович  
 В мире науки..... Алеся Касьян  
 Научные публикации..... Алеся Касьян

**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:**

**007532 (ведомственная)**  
**00753 (индивидуальная)**  
 Формат 60x84 1/8. Бумага мелованная.  
 Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,37.  
 Тираж 583 экз. Цена договорная.  
 Подписано в печать 08.11.2016.  
 Отпечатано в ОАО «ТРАНСТЭКС»  
 г. Минск, ул. Чапаева, 5.  
 294-53-32; 294-54-39; 294-68-51.  
 Лиц. 02330/36 от 23.01.2014.  
 Свид. о гос. рег. ИИРПИ №2/37 от 29.01.2014.  
 Заказ №1121

© «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.

# №11(165)\_2016

## Тренды глобального развития

- Эрнест Кочетов  
**4 Выход Великобритании из Евросоюза с позиции геоэкономических воззрений**

## Тема номера

- Ирина Емельянович  
**10 Нематериальные активы в поле зрения Консультативного совета при МААН**

- Ирина Рудакова  
**13 Договоры о передаче прав на объекты промышленной собственности**

- Юрий Нечепуренко  
**17 Рынок объектов интеллектуальной собственности в Беларуси**

- Жанна Комарова  
**22 Тонкости владения научными разработками и их коммерциализация**

- Ирина Емельянович, Дарья Пронько  
**26 Активные игроки на рынке лицензионной торговли**

- Наталья Сафронова  
**33 Информационное обеспечение коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности**

## Инновации и инвестиции

- Анализ  
 Василий Арсенов  
**37 Основные предпосылки формирования кластеров**  
 Зарубежный опыт  
 Ирина Мальгина  
**41 Инновационные уроки Гессена**

- Архитектура высшей школы  
 Светлана Марковка  
**44 Образование для индустрии будущего**

## В мире науки

Профессия – ученый

- Жанна Комарова  
**47 Навстречу мечте через труд и познание**

Рестаурационная майстерня

Анжэліка Міцкевіч,  
 Алена Шабуня-Клячкоўская,  
 Юрый Маісееў

- 52 Патаемны бок вядомага партрэта Януша Радзівіла**



Археологические открытия

- Ольга Левко  
**57 Полоцкое княжество и Витебское Подвинье в эпоху викингов**



## Научные публикации

Медицинские технологии

- Сергей Багаев, Андрей Мазуренко,  
 Игорь Смягликов, Сергей Макаревич,  
 Сергей Залепугин, Николай Чекан  
**62 Многофункциональный фиксатор позвоночника с биологически инертным покрытием**

Клиническая медицина

- Юлия Ярец, Наталья Шевченко  
**68 Новый метод анализа бактериальной биопленки**

## Contents

Ernest Kochetov

### 4 **Brexit from the geoeconomical point of view**

The author considers the Brexit phenomenon and studies the motives and reasons of its origin.

Iryna Emelyanovich

### 10 **The intangible assets as viewed by the IAAS Advisory board**

Academician Petr Vityaz speaks on the future activity of the IAAS Advisory board, its tasks, commercialization and privatization of scientific knowledge.

Iryna Rudakova

### 13 **The industrial property rights transfer agreements**

The article is focused on changes and innovations in the Belarusian legislation in respect to industrial property agreements and shows the peculiarities of these agreements registration.

Yuriy Nechepurenko

### 17 **The Belarusian intellectual property market**

The author analyses the market of the industrial property in Belarus for the period of 1993–2015, and volume of the domestic economic entities rights for the intellectual property objects international trade.

Zhanna Komarova

### 22 **The subtleties of the scientific developments ownership and commercialization**

Director of the Republican centre for the technologies transfer Alexander Uspenskiy speaks on the features of the intellectual property commercialization.

Iryna Emelyanovich, Daria Pronko

### 26 **Active players on the market of intellectual property**

The directors and specialists of the leading institutions of the NAS of Belarus and BSU share their experience in intellectual capital management and the encouragement of the “think tanks”.

Natalia Safronova

### 33 **Information support for the commercialization of the intellectual work results**

The article considers the problem of the information support for the Republican scientific and technical library innovation activity. The author gives the traditional sources of the market and economic information, databases, remote sources, own information resources.

Vasili Arsenau

### 37 **Basic grounds of clusters formation**

The author gives the conditions and prerequisites for the Belarusian economic clustering, as well as factors impeding this clusters formation on the basis of small and medium-sized businesses.

Irene Malgina

### 41 **The Hessen innovative lessons**

The article deals with the experience of Hessen, the German most innovative region, in the formation of innovation infrastructure. The author makes a conclusion about the necessary support for small innovative businesses due to the current state of economy.

Svetlana Markovka

### 44 **The industry targeted at future**

Victor Leontiev, the head of the Chair for biotechnologies and bioecology of the Belarusian State Technological University speaks on the successes and developments of the researchers, features of the study process and new industry perspectives.

Zhanna Komarova

### 47 **Realizing the dream through work and knowledge**

This is the information on the personality making and development of the engineer and researcher Zenon Lovkis.

Anzhelika Mitskevich,  
Elena Shabunya-Klyachkovskaya,  
Yury Maiseyev

### 52 **The secret side of the famous Yanush Radziwill portrait**

The article deals with the study of the prince Yanush Radziwill portrait from the National Arts Museum. Using the method of microspectroscopy, the Institute of Physics, NASB, identified the substances, that may support the scholars' speculations about the canvas creation date and discover the secret of its previous restoration.

Olga Levko

### 57 **The Polotsk principality and Vitebsk Dvina basin in the Viking era**

The article presents the results of excavations done in the “Kordon” complex, a settlement of 9–10th centuries, discovering the artifacts which proved that one of the most important East-European archaeological sites, comparable with known Russian Gnezdovo in the Smolensk region and Ukrainian Shestovitsy near Chernigov, has been found in Belarus.

Sergei Bahayev, Andrei Mazurenka,  
Igor Smiaglikov, Sergei Makarevich,  
Sergei Zalepugin, Mikalai Chekan

### 62 **Multifunctional spine fixateur with biocompatible coating**

A multifunctional fixateur with biologically inert coatings of types I and II is developed for dorsal intraoperative correction and stabilization in severe injuries and deformities of the spine. Biomedical and clinical studies have shown that the fixateur is characterized by improved performance in combination with optimal surface properties, providing a successful osseointegration.

Yuliya Yarets, Natallia Shauchenka

### 68 **A new method for the bacterial biofilms analysis in medicine**

The paper presents a new laboratory method for the analysis of bacterial biofilms, including the quantitative detection of biomass accumulation and the biofilm slime production. The method is informative and can be useful in medical practice for the diagnostics of the biofilm-related infection: healthcare-associated infection, device-related infections, chronic tissue infections and for the optimization of the infection treatment protocols.

# Приглашаем к сотрудничеству

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

Представляемые к защите материалы выходят с периодичностью 1 раз в квартал. С требованиями по оформлению статей можно ознакомиться на нашем сайте:

<http://www.innosfera.by/node/2161>

Издание также включено в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Авторы журнала могут подключиться к программе SCIENCE INDEX и получить возможность просмотра списка своих публикаций в РИНЦ и ссылок на них, а также использовать инструменты анализа и отбора научных статей по различным параметрам.

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

Приобрести журнал за безличный расчет можно в редакции, а также в магазине «Академкнига».

# ТРЕНДЫ ГЛОБАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

## Выход Великобритании из Евросоюза С ПОЗИЦИИ ГЕОЭКОНОМИЧЕСКИХ ВОЗЗРЕНИЙ



**Эрнест Кочетов,**  
директор Центра  
стратегических  
исследований  
геоэкономики  
Всероссийского  
научно-  
исследовательского  
института внешне-  
экономических  
связей, доктор  
экономических  
наук

Если пройтись по главенствующим событиям мирового уровня, то невольно взор останавливается на Европейском интеграционном поле – здесь разыгралась своего рода политическая (и не только!) драма, в основе которой Brexit – выход Великобритании из Европейского союза. И с какой стороны мы ни рассматривали бы этот процесс, он неминуемо увязывается с судьбой ЕС. И здесь, конечно, повод для различных интерпретаций случившегося: мы имеем целую палитру мнений на сей счет со стороны экспертов и аналитиков, дипломатов и политических деятелей. И на то есть причины.

**По** своей сути это событие – феномен: казалось бы, ничто не предвещало ломку устоявшейся интеграционной структуры, но в том-то и фокус, что в мире подспудно идут неумолимые процессы, они прорываются на поверхность бытия и дают повод к многочисленным вопросам: что явилось спусковым крючком, запустившим механизм Brexit?

И не является ли он симптомом развала мировых интеграционных группировок вообще, или это начало их качественного преобразования в новейшие системы мирового устройства? И, наконец, каковы движущие мотивы (пружины) зарождения, развития и выхода на поверхность подобных процессов? И насколько страна, «выломившаяся» из интеграционной системы, почувствует

себя (или станет) действительно суверенной, независимой и т.п.?

Поразмышляем об этом: выскажем некоторую догадку (гипотезу) о природе случившегося.

Как показала практика, интеграционные группировки имеют свой цикл жизни, свое течение в развитии и свой сценарий ухода с исторической арены.

Свидетельство тому как далекие, так и близкие к нам события. На Европейском континенте наблюдаются титанические сдвиги в интеграционной системе – Великобритания «выламывается» из, казалось бы, монолитного и незыблемого Европейского союза; на евразийской платформе идут интенсивные процессы интеграционных преобразований, не миновала сия чаша в целом мировую систему – на горизонте зарождение и развитие новых форм интеграционного объединения усилий для совместного решения национальных и региональных задач, таких как широтные геоэкономические пояса, мировые «блуждающие» кластерно-сетевые системы, новые очаги инновационного роста и т.д.

Но как эти процессы соотносятся с феноменом Brexit – попробуем поискать ответы с теоретической и практической точек и углов зрения [1].

---

**Мировая система в преддверии новой фазы развития: начало – качественное преобразование интеграционных группировок**

Чтобы уяснить суть мировых интеграционных событий и их перспективы, прежде всего следует иметь в виду то, что они проходят в рамках глобальных

общемировых тенденций, получивших в последние десятилетия мощное развитие: иначе говоря, следует взглянуть на эту проблему с позиций глобалистики и геоэкономических теоретических и методологических воззрений [2–5].

Эти тенденции связаны с выходом мировой хозяйственной системы на геоэкономическую (кластерно-сетевую) парадигму развития. Сами интеграционные процессы и субъекты интеграционных группировок «впитали» в себя геоэкономическую природу и испытывают серьезные трансформации под воздействием общих закономерностей геоэкономического развития.

Вооружившись методологической «оптикой», можно пройтись по избранному сюжету и дать несколько тезисов-акцентов.

Появление интеграционных группировок на мировой арене обусловлено рядом факторов. Их набор в историческом плане постоянно меняется. Они придают интеграционным группировкам ту или иную главенствующую окраску: геополитическую, цивилизационную, военно-стратегическую, экономическую и т.д. И это при том, что

любая интеграционная группировка несет в себе в той или иной мере приведенные характерные черты. И здесь выделим центральный момент – какая-то черта довлеет, становится приоритетной.

В этом отношении интеграционные группировки отличаются друг от друга, ибо имеют существенные различия в целях, задачах и механизмах функционирования. Но что их объединяет, так это присущая им геоэкономическая и геофинансовая составляющая, которая неизменно в определенной пропорции



«обитает» и выступает как принципиальная основа функционирования и как вообще способ существования.

Иными словами, как бы геополитика и геостратегия ни окрашивали всю интеграционную группировку в цвет хаки (цвет милитаризма), рано или поздно такой статус становится явно обременительным для группировки в целом или для отдельных ее частей (стран): перемалывание ресурсов в угоду геополитическим, идеологическим, военно-стратегическим задачам и целям становится неподъемным (невыносимым). И тогда начинается процесс придавливания этой «окраски» (черты), она становится не приоритетной и не значимой. В рамках интеграционной группировки усиливаются другие ее составляющие и она качественно преобразуется в новой конфигурации, в новых координатах, в новой сфере.

Здесь следует учитывать существенный нюанс. Все отмеченные черты, «компоненты» интеграционных группировок в условиях всеобъемлющего процесса глобализации имеют в той или иной мере одинаковый характер – сетевой, вот почему следует

говорить не о том, что разрушается интеграционная группировка путем «выламывания» из нее отдельных участников, а о том, что начинается процесс реформатирования группировок: идет смена приоритетов, их функционирование начинается в новых координатах. Наиболее жизнеспособными, жизнестойкими и востребованными временем являются геоэкономические интеграционные группировки, которые ярко проявили себя на современной мирохозяйственной арене.

Геоэкономический и геофинансовый «окрас» различных интеграционных группировок продемонстрировал себя в ходе их становления и развития:

- произошло качественное реформатирование сложившихся воспроизводственных ареалов «мирового роста» и вслед за ними «перекладка» мировых финансовых потоков, а также возникновение новых;
- глобализация финансовых потоков идет параллельно с совершенствованием механизма финансового «перетока»;
- сами финансовые потоки под воздействием целей и задач функционирования интеграционных группировок принимают сугубо характерные черты, связанные с тактикой и стратегией как среднесрочного плана, так и на длительную перспективу – не заставляли себя ждать

высокие геоэкономические и геофинансовые технологии и оперирование ими на геоэкономическом атласе мира.

## Интернационализация ресурсов

Центральным, доминирующим вектором (стержнем) геоэкономических интеграционных группировок выступает интернационализация ресурсов как принцип консолидации национальных, региональных и глобальных ресурсов для национального и регионального развития и совместного решения тактических и стратегических задач. При этом в качестве основного элемента служат мировые очаги роста, в которых формируются инновационные проекты и куда устремляются и финансовые потоки мировых (глобальных) игроков на геофинансовом поле. В этих очагах концентрируются интернационализированные мировые воспроизводственные системы: на «растянутых» производственно-технологических цепочках (линейках) собирается и перераспределяется мировой доход.

«Материализация», деловое наполнение интеграционных группировок посредством появления все новых и новых масштабных национальных, региональных и глобальных проектов потребовала финансового опосредования на всех стадиях реализации. В этот процесс втягиваются различные интеграционные группировки, что в конечном итоге размывает их обособленность от мировых дел и глобальных проблем, подвигает их к реформатированию на базе новых приоритетов. А это, в свою очередь, предъявляет счет к устаревшим понятиям (категориям) – открывается



дорога к фундаментальному переосмыслению воззрений, моделей, механизмов, понятий [4].

### Интеграция и дезинтеграция

Динамика инновационного развития мира неудержимо влечет к себе финансовые потоки, что связано с перегруппировкой (перекомпоновкой) основных финансовых игроков на мирохозяйственной арене. Это служит мощным импульсом к формированию «новых» интеграционных группировок и распаду (дезинтеграции) «старых» – мы являемся свидетелями новейшего глобального процесса, в основе которого лежит интеграция и дезинтеграция интеграционных группировок.

Дезинтеграция есть результат перегруппировки внутри мировой экономической и финансовой системы. Этот феномен (процесс) отображает естественный ход мирового развития с выходом на решение все новых и новых задач в эпоху неудержимого инновационного и производственно-инвестиционного вектора, устремленного в будущее.

Многоаспектность деятельности интеграционных группировок со всей очевидностью выдвигает на передний план проблему своевременности научных исследований их природы, атрибутов и категорий, на основе которых развиваются интеграционные группировки. Среди первостепенных задач – проблема глобального охвата современной геофинансовой системы. Речь идет о ее структурировании,

придании ей такой формы, которая бы более выпукло показывала:

- геоэкономическую природу трансграничности финансовых потоков;
- трансформацию под их воздействием основополагающих экономических и финансовых понятий (категорий);
- место и роль национальных систем в мировой геоэкономической и геофинансовой системе;
- стратегию оперирования на мирохозяйственной арене и др.

Отмеченные задачи тесно связаны с формированием геоэкономического атласа мира и его локальных частей в их электронной (компьютерной) версии, а также с внесением серьезных корректив в институциональную геоэкономическую и геофинансовую системы, в их организационно-функциональные построения.

Со всей силой дал о себе знать финансовый дуализм – расслоение финансовых потоков на реальные и виртуальные составляющие. Наличие виртуальных финансов в мировых финансовых потоках существенно деформирует мирохозяйственную систему, привносит в нее кризисное «схлопывание» финансово-экономических систем. Во весь рост поднялась проблема «очищения» мировых финансов от их виртуальных составляющих и выработки кардинальных мер в ее разрешении.

Не менее актуальна проблема поиска эквивалента как нового реального соизмерителя товарной массы, услуг и капитала. Цены теряют связь со стоимостной основой. «Закачка» в мировую

денежную массу спекулятивных элементов, суррогатов на волне искусственно подогреваемой конъюнктуры ведет к инфляционному буму, подрыву конкурентоспособности и т.д. В этой ситуации время от времени идет всплеск тезаврационной (накопление драгоценных металлов в виде слитков, монет, ювелирных изделий) активности. При этом наряду с традиционными предметами в тезаврационную орбиту влетают новейшие компоненты нематериального свойства (произведения искусства, уникальные свидетельства истории и т.д., вплоть до экзотических предметов).

Для устойчивого функционирования глобальной финансовой системы необходимо формирование финансовых «демпферов» в лице геофинансовых фондов мирового равновесия, кодекса экономического и финансового поведения на мировой арене, формирования новых институтов финансовой ответственности и пр.

Чтобы удержать естественный ход развития интеграционных процессов, основные характерные черты которых приведены выше, следует обратить внимание на возникающие серьезные внутренние противоречия и способы их преодоления. Когда присутствующие в композиции любой интеграционной группировки те или иные составляющие (геополитические, идеологические, цивилизационные, военно-стратегические и т.д.) начинают довлеть над самой геоэкономической

(кластерно-сетевой) природой интеграционного союза, то, чтобы сохранить эту природу, интеграционная группировка начинает преобразовываться (переформатироваться) в новую конфигурацию, вплоть до выхода некоторых участников из состава группировки.

В этом плане дезинтеграция может трактоваться как высокая геоэкономическая технология перестановки экономических сил. Но когда начинается этот процесс, то очень важно сохранение системы сложившихся трансграничных кооперационных воспроизводственных связей и функционирования трансграничных финансовых потоков, ибо в современную эпоху невозможно производство высококонкурентной продукции на «коротких» воспроизводственных цепях, зажатых в национальных рамках. Здесь возможна только транснациональная «перекладка» на новых инновационных принципах и в новых пространственных сферах.

Как обручи держат дубовую бочку с молодым вином, так и описанные базовые геоэкономические и геофинансовые установки выступают в качестве мощного каркаса интеграционных группировок, придавая им устойчивость и гибкость в быстро меняющейся мировой политической и экономической конъюнктуре.

Интеграционные группировки старой (геополитической, идеологической, военно-стратегической и подобной)

«закваски» востребовали геоэкономических новаций и неудержимо двинулись к геоэкономическому переформатированию на новейшей теоретической и методологической основе.

Как в российской, так и в зарубежной литературе проблеме международной интеграции, казалось бы, уделено значительное внимание. Однако этот процесс в свете глобализационной тенденции, охватившей практически все сферы гуманитарного знания об окружающем нас мире, предстает в ином виде, нежели традиционная трактовка интеграции на международной арене.

Эта трактовка сводилась к тому, что те или иные интеграционные группировки (союзы, унии, ассоциации, альянсы и т.д.) компоновались как замкнутый и конечный набор субъектов международного общения, как «механическая» сумма определенных государств (стран), имеющих свою юрисдикцию, четкие государственно-административные границы и систему международного регулирования отношений между ними в различных сферах. И любая такая группировка имела по своему контуру такого же плана жесткие границы с выработкой как внутреннего, так и внешнего кодекса поведения с другими интеграционными группировками, отдельными странами и т.д.

Проще говоря, подобные союзы зарождались, развивались и перестраивались на политической карте мира,

на которой нанесены компоненты для них – отдельные страны. По большому счету, это линейно-плоскостная система формирования интеграционных группировок на мировом политическом поле как дань старовестфальской системе членения нашего мира (для Европы это 1648 г.).

С развитием процесса глобализации и науки, ее опосредующей, – глобалистики – меняется представление о самой природе и процессах возникновения и развития интеграционных группировок.

### **Brexit как симптом преобразований**

Brexit есть симптом переживания европейской интеграционной группировки, размывания первоначальных целевых установок (стало быть, экономической природы объединения) под воздействием непосильной милитаристской ноши; реакция на опасность экономического истощения; «нащупывание» и уход в иные интеграционные конфигурации мировой (глобальной) системы.

Здесь вступает в свои права объемно-пространственная методология отображения мира и его институциональной структуры. Речь идет о геогенезисе [4], в рамках которого выстраивается объемно-пространственная система под названием «геоэкономический атлас мира (ГАМ)» [5]. В нем политическая карта мира – только одна из страниц мирового атласа. Над ней выстраивается набор других страниц: мировых финансовых

потоков; производственно-инвестиционная; инновационная, таможенная; мировых ресурсов; экологическая; цивилизационная; культурологическая и этнонациональная и т.д. И на каждой странице формируются свои интеграционные группировки, границы которых не совпадают с границами политической карты мира. Их закономерности построения, динамика развития и перестройка не совпадают с динамикой и перестройкой административно-государственных границ субъектов мирохозяйственного общения, нанесенных на политическую карту мира.

Геоэкономический атлас мира открывает новые горизонты для переориентации традиционно сформированных на политической карте мира интеграционных группировок в целом или их составных частей.

Это ярко проявляется, например, на странице финансовых мировых потоков, а также на производственно-инвестиционной странице геоэкономического атласа мира. Центральный принцип построения таких группировок – кластерно-сетевой, с гибкими (пульсирующими) границами. Речь идет о блуждающих интернациональных воспроизводственных ядрах (ИВЯ-системах).

И вот здесь-то и кроется разгадка феномена дезинтеграции сложившихся интеграционных группировок: если они «выдавливаются» с «нижележащей» страницы ГАМ (в частности, с политической

карты), значит – подготовлены и созрели условия для выхода их в целом или отдельных их частей (государств, стран, структур) на новые горизонты, на новые страницы ГАМ. В принципе, это применимо к любой сложившейся и развивающейся интеграционной группировке, дальнейшее развитие которой тяготит пребывание в старых структурах. Они уходят «вверх» по спирали мировой геологической системы.

Итак, Brexit как симптом ухода интеграционных группировок в другие координаты – это не только факт, сводимый к тому, что Великобритания выламывается из интеграционной группировки, а, скорее, свидетельство того, что «покачнулась» европейская интеграционная платформа в целом, и Brexit здесь выступает как первый симптом общемировых региональных и мировых преобразований – на мировую арену заступают новые процессы, новые парадигмы, за ними стоят «новые люди», новые точки зрения на мировое обустройство. К этому все шло, медленно, но неотвратно: ситуация с мировыми интеграционными процессами все более отражала усиление напряженности во взаимоотношениях участников по принципиальным, базовым статьям миропонимания, все более доходила до предела. И наконец платформа ЕС пришла в движение. Со всей очевидностью надвинулись проблемы пересмотра мировых, политических, экономических,

управленческих моделей мироустройства.

Эти проблемы не только витают в воздухе, создавая и стимулируя атмосферу фундаментального научного поиска. Как его результат уже полным ходом идет рождение мировых инициатив и развитие реальных глобальных (геоэкономических) трансграничных проектов. Среди них магистральный вектор сотрудничества от Атлантики до Тихого океана, новый Великий Шелковый путь, освоение северного морского пути, рождение и развитие космоэкономики и др.

Подобные проекты априори несут в себе мощную мотивацию к единению усилий по консолидации интеллектуальных, финансовых, производственно-инвестиционных, сырьевых и трудовых ресурсов как залог развития и расцвета каждого их участника. Здесь со всей силой проявляется одна из центральных граней геоэкономических воззрений – интеграционный аспект совместного формирования и перераспределения мирового дохода. ■

## Литература

1. Кочетов Э. Интеграционные группировки на мировой арене и их генезис // <http://viperson.ru/articles/integratsionnye-gruppirovki-na-mirovoy-arene-i-ih-genezis-obschiy-teoreticheskiy-i-metodologicheskiy-kontur>.
2. Кочетов Э. Глобалистика как геоэкономика, как реальность, как мироздание: Новый ренессанс – истоки и принципы его построения, фундаментальные опоры, теоретический и методологический каркас. – М., 2001.
3. Кочетов Э. Геоэкономика. Освоение мирового экономического пространства. 6-е изд. – М., 2012.
4. Кочетов Э. Геоэкономика. Энциклопедия. – М., 2016.
5. Геоэкономический атлас мира (Материалы постоянно действующего междисциплинарного семинара Клуба ученых «Глобальный мир». Вып. 1(13)). – М., 2002.

# Нематериальные активы в поле зрения Консультативного совета при МААН

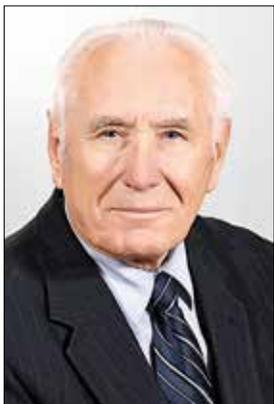


Фото Юрия Иванова

**К**онсультативный совет по вопросам охраны интеллектуальной собственности и передачи технологий при Международной ассоциации академий наук работает с декабря 1998 г. Он занимается изучением и распространением опыта охраны и практиче-

ского использования объектов интеллектуальной собственности в странах СНГ, подготовкой предложений по совершенствованию деятельности в этой сфере. В актив совета можно записать установление прочных контактов с руководством Всемирной организации интеллектуальной собственности и другими международными и национальными структурами, проведение профильных семинаров, публикацию научных и нормативно-правовых сборников. Вместе с тем реалии современной жизни потребовали существенной перестройки структуры, и Советом МААН было принято решение утвердить обновленный состав Консультативного совета. Его председателем назначен академик НАН Беларуси Петр ВИТЯЗЬ, а организационно-техническое обеспечение возложено на Национальную академию наук Беларуси.

**– Петр Александрович, каковы планы по активизации деятельности Консультативного совета?**

– В первую очередь для этого нужно всю работу нового состава привести в соответствие с изменившимися условиями жизни академий наук – членов МААН. Сегодня они, как и народнохозяйственные комплексы наших стран в целом, входят в эпоху формирования

глобальной экономики знаний, где объекты интеллектуальной собственности, как известно, выполняют роль макрорегулятора. На постсоветском же пространстве их статус в правовом отношении до конца не отрегулирован, в то время как рынок оборота нематериальных активов в развитых государствах составляет от 40 до 70% национального ВВП. В этой связи жизненно необходимо продолжать и углублять проведение исследований по вопросам охраны ОИС. Ведь приходится констатировать тот факт, что ученый может эффективно работать в том случае, когда неукоснительно соблюдаются права на созданные им результаты. Как показывает практика, наш реальный сектор экономики не в достаточной мере заинтересован в реализации научных разработок, а права авторов изобретений, ноу-хау, новых текстов и компьютерных программ часто нарушаются. Поэтому необходимы конкретные шаги в этом направлении, о чем неоднократно говорили и говорят руководители академической науки. Например, Председатель Президиума НАН Беларуси Владимир Гусаков отметил, что нам надо скорее продвигать эти вопросы, поскольку защита авторских прав – это не только признание и престиж ученого, но и мотивация научного труда.

**– Каким образом это следует делать?**

– Проблема в том, что у нас до сих пор в полной мере не отрегулирован правовой статус интеллектуальной собственности, за исключением авторских прав, который обеспечивал бы ей международную правовую защиту. И для ликвидации этого пробела необходима системная разработка законодательства – таможенного, налогового, бюджетного и иных кодексов, и делать это нужно эволюционным путем. Сейчас во многих странах идет перестройка всех видов инфраструктур – экономической, социальной, политической, инновационной, научной, образовательной и др.

Причем все большую роль в ней играют те из них, которые регулируют вопросы охраны интеллектуальной собственности и передачи технологий. Поэтому академическим учреждениям следует изучать зарубежный опыт в этой сфере, который показывает, что каждый НИИ, университет или фирма имеют свою хорошо проработанную политику в области ОИС. Аналогичную политику должны вырабатывать и проводить в жизнь научные и производственные организации постсоветских стран, четко оговаривая в заключаемых ими контрактах на передачу научных разработок, что принадлежит данному НИИ, университету или фирме, а что является интеллектуальной собственностью других организаций, полученные результаты которых учитывались при создании данных объектов. За них заказчик должен платить отдельно, и именно этим организациям. И продвинуть этот вопрос без проведения соответствующих исследований, создающих информационную базу для принятия законодательных решений по вопросам охраны ОИС, как показывает практика, невозможно.

**– В течение многих лет в нашей стране и в государствах СНГ ведутся ожесточенные дебаты относительно того, кому должны принадлежать научные результаты, полученные за счет бюджетных средств. Как, по вашему мнению, можно учесть интересы авторов и государства, чтобы избежать разбазаривания интеллектуальной собственности?**

– Сделать это без соответствующей государственной поддержки невозможно. В западных странах в первую очередь удовлетворяются интересы автора. Именно он с самого начала процесса коммерциализации получает роялти за патент, и пока расчет с ним не произведен до конца, ни на какие другие нужды финансирование не направляется. Только после полного расчета с разработчиком начинаются перечисления на профильные исследования, и уже затем, если сумма роялти превышает 5% бюджета научной организации, идут поступления в бюджет. Такая политика способствует тому, что автор не будет прятать разработки в стол, а начнет стремиться к тому, чтобы быстрее их внедрить. У нас пока ситуация сложная, этот вопрос не решен до конца. Хотя имеются предложения об учете и постановке нематериальных активов на баланс предприятий без налогообложения до момента их использования, а с момента введения в гражданский оборот 2% прибыли включать в себестоимость и переводить разработчику.

Вот почему так важны дальнейшие исследования по вопросам охраны ОИС, которые позволят выявить и, надеюсь, впоследствии устранить все имеющиеся узкие места в этой сфере.

Кроме того, следует отметить, что в 2015 г. начал свою работу Евразийский экономический союз. Договор о его создании подписали пять стран, академии наук которых входят в МААН, – Россия, Беларусь, Казахстан, Кыргызская Республика, Армения. В договоре уделяется большое внимание вопросам интеллектуальной собственности и предусматривается гармонизация национальных законодательств участниц Союза в сфере охраны и защиты прав на ОИС, поддержки науки и инновационного развития. Более того, при Коллегии Евразийской экономической комиссии, которая играет ключевую роль в выполнении положений договора, создан Консультативный комитет по интеллектуальной собственности, возглавляемый министром по экономике и финансовой политике ЕЭК Т.М. Сулейменовым. Консультативный совет при МААН и Консультативный комитет при Коллегии ЕЭК должны активно взаимодействовать по этим вопросам.

**– Консультативный совет сегодня работает в условиях жесткой и далеко не равноправной конкуренции с многочисленными однопрофильными межгосударственными, государственными, отраслевыми, частными и общественными структурами.**

– Действительно, на постсоветском пространстве их действует много: Евразийская патентная организация, Межгосударственный совет по вопросам охраны и защиты интеллектуальной собственности, Консультативный комитет по интеллектуальной собственности, Федеральная служба РФ по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины, НИИ интеллектуальной собственности Академии правовых наук Украины, Международный центр правовых проблем интеллектуальной собственности Института государства и права имени В.М. Корецкого НАН Украины; Центр интеллектуальной собственности и передачи технологий НАН Украины; Национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь и другие структуры. Знакомство с их уставными документами показывает, что отдельные из них нередко ставят перед собой те же цели и задачи,

которые сформулированы в Положении о нашем Консультативном совете. В частности, подготовкой предложений по совершенствованию международной и внутренней передачи технологий и оказанием методической и экспертной помощи при заключении договоров на передачу технологий занимается также Консультативный комитет по интеллектуальной собственности при коллегии Евразийской экономической комиссии. Причем в отличие от нашего совета, которому с трудом удастся найти средства для проведения своего заседания, Комитет собирается не реже одного раза в полугодие. Материальных проблем такие межгосударственные интеграционные структуры, как правило, не имеют. Что же говорить в таком случае о частных правовых, консалтинговых, маркетинговых, образовательных и прочих организациях, существование которых основывается на извлечении прибыли от проведения разнообразных семинаров, тренингов, учебных курсов и тому подобных мероприятий. Достаточно зайти в Интернет и кликнуть на словосочетание «интеллектуальная собственность», чтобы убедиться в многочисленности и разнообразии таких структур.

**– И как в этих непростых условиях остаться на плаву и повысить значимость Консультативного совета при МААН?**

– Прежде всего нужно помнить, что в организациях академий наук находится значительный научный и интеллектуальный потенциал, и они очень заинтересованы в правовом регулировании вопросов его охраны и защиты. Поэтому решением Совета МААН и создан наш Консультативный совет. Вопрос заключается в том, как повысить эффективность его деятельности. На наш взгляд, это можно сделать, внося коррективы в стратегию и тактику структуры, уточнив и конкретизировав содержание понятия «миссия» совета. В Положении о нашем совете в качестве такой миссии выступает «изучение и распространение опыта охраны и практического использования интеллектуальной собственности в странах СНГ, подготовка предложений по совершенствованию международной и внутренней (национальной) передачи технологий, оказание методической и экспертной помощи при заключении договоров на передачу технологий». Применительно к нынешнему состоянию бросается в глаза чрезмерная глобальность первой части – «изучение и распространение опыта охраны и практического использования интеллектуальной

собственности в странах СНГ». Напрашивается вопрос: зачем тогда нужны все остальные межгосударственные, государственные, отраслевые, частные и общественные структуры, регулирующие вопросы в данной области на постсоветском пространстве? При этом отмеченная глобальность миссии Консультативного совета ничем не подкреплена организационно и экономически. Вторая часть формулировки тоже излишне утилитарна, поскольку «подготовка предложений по совершенствованию международной и внутренней (национальной) передачи технологий, оказание методической и экспертной помощи при заключении договоров на передачу технологий» предполагает кропотливую и ежедневную работу членов Консультативного совета по решению постоянно возникающих практических проблем в разных странах СНГ, чего на самом деле быть не может, поскольку совет собирается на свои заседания в лучшем случае один раз в год. Поэтому предлагается следующая новая формулировка миссии Консультативного совета: «проведение анализа результатов научных исследований по вопросам охраны интеллектуальной собственности и передачи (трансфера) технологий, ознакомление органов управления и общественности постсоветских стран с результатами такого анализа».

**– Какими видятся задачи совета?**

– Будем организовывать совместную научную работу в области охраны и коммерциализации интеллектуальной собственности, международной и внутренней передачи технологий, готовить для Совета МААН и органов управления стран СНГ аналитические доклады, научные и справочные издания по этим вопросам. Продолжим сотрудничество с профильными национальными, международными и межгосударственными органами и организациями, будем проводить конференции, семинары, совещания по актуальным направлениям деятельности Консультативного совета, изучать уровень охраны интеллектуальной собственности в научных организациях, разрабатывать предложения по совершенствованию охраны и коммерциализации интеллектуальных ценностей в академиях наук – членах МААН. Словом, всячески способствовать продвижению знаний тех, у кого они есть, к тем, кому они нужны. Для этих целей предлагаем создать научно-практический журнал «Интеллектуальная собственность СНГ», в котором будут публиковаться статьи специалистов по этим вопросам.

– Петр Александрович, как далеко стоит идти по пути коммерциализации и приватизации научного знания, придавая ему форму интеллектуальной собственности и предлагая ее для продажи на внутренних и внешних рынках?

– Следует учесть то обстоятельство, что в постсоветских странах осуществляется переход от плановой, централизованной экономики, в рамках которой знание имело статус общественного блага, поскольку создавалось оно исключительно за счет государственного финансирования, к социально ориентированной рыночной экономике, в рамках которой часть знания, особенно та, которая нарабатывается благодаря частным и корпоративным инвестициям, неизбежно приобретает товарный характер. Одним словом, в своей деятельности наш Консультативный совет обязательно столкнется с необходимостью выбора модели дальнейшего развития национальной экономики знаний – либо в форме когнитивного капитализма, либо в форме государственной экономики знаний. В первом случае научные достижения превращаются в товар и становятся новым полем жесткой конкуренции и экономических споров, во втором – у постсоветских стран появляется реальный шанс сохранить отечественную науку, обеспечив тем самым высокую конкурентоспособность производимой продукции. От того, какой выбор сделают наши государства в отношении рассмотренных вариантов, во многом будет зависеть судьба накопленной на постсоветском пространстве интеллектуальной собственности: либо ей будет отведена роль Золушки в необъятном доме глобальной экономики, либо роль аккумулированного интеллекта евразийской цивилизации. К примеру, Президент МААН, академик НАН Украины Борис Евгеньевич Патон считает, что для настоящего ученого впереди должен стоять интерес к работе, а не интерес набить карманы монетой. У нас, в Беларуси, высказываются и другие мнения по этому вопросу. В частности, на сессии Общего собрания НАН Беларуси 20 февраля 2009 г. прозвучала мысль о том, что научный результат – это товар, и им надо выгодно торговать. А тот, кто создает этот товар, должен на законных основаниях иметь материальную выгоду. Не вызывает сомнений только одно: именно проведение научных исследований по вопросам коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности будет максимально содействовать принятию наиболее оптимального решения по этому весьма непростому вопросу. ■

Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ

# Договоры о передаче прав на объекты промышленной собственности



**Ирина Рудакова,**  
начальник отдела  
регистрации  
и экономики  
промышленной  
собственности  
Национального  
центра  
интеллектуальной  
собственности

Национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь осуществляет регистрацию и ведет Государственный реестр лицензионных договоров, договоров уступки и договоров залога прав на объекты интеллектуальной собственности.

Общее количество договоров о передаче прав на объекты промышленной собственности (ОПС), зарегистрированных с 1993 г., составило 8932 (2015 г. – 633), в том числе 4834 лицензионных (2015 г. – 339), 3936 договоров уступки права на ОПС (2015 г. – 258), 217 договоров франчайзинга (2015 г. – 35) и 5 договоров залога прав на ОПС (2015 г. – 1). На рис. 1 представлены объемы регистрации договоров о передаче прав на объекты промышленной собственности за 1993–2015 гг.

В совокупности договоров доля лицензионных составила 53,5% (в 2014 г. – 52,8%). По сравнению с 2014 г. уменьшилось количество лицензионных договоров о передаче права на использование всех ОПС: товарных знаков – на 15%, изобретений – на 24%, полезных моделей – на 8,3%, промышленных образцов – на 37,5% и сортов растений – на 60%. Вместе с тем возросло количество зарегистрированных договоров

Рис. 1.  
Объем регистра-  
ции договоров  
о передаче прав  
на объекты  
промышленной  
собственности  
за 1993–2015 гг.



в отношении промышленных образцов – на 133,3% и полезных моделей – на 75%. На рис. 2 представлена динамика регистрации договоров о передаче прав на объекты промышленной собственности в 2011–2015 гг.

Согласно Закону Республики Беларусь от 30.12.2015 г. №343-З «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам предпринимательской деятельности и налогообложения», с 1 января текущего года юридически значимым действием является рассмотрение заявления о регистрации договора, а не его регистрация. В этой связи в случае отказа от регистрации патентная пошлина не возвращается. При заключении и регистрации договоров следует руководствоваться следующими основными нормативными актами:

- Гражданский кодекс Республики Беларусь;
- постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.03.2009 г. №346 «О регистрации лицензионных договоров, договоров уступки прав на объекты права промышленной собственности, договоров о залоге имущественных прав, удостоверяемых свидетельством на товарный знак, знак обслуживания, и договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга);

- постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 15.04.2009 г. №6 «Об утверждении инструкции о порядке регистрации лицензионных договоров, договоров уступки прав на объекты права промышленной собственности, договоров о залоге имущественных прав, удостоверяемых свидетельством на товарный знак, знак обслуживания, и договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга);

- Закон Республики Беларусь от 05.02.1993 г. №2181-XII «О товарных знаках и знаках обслуживания»;
- Закон Республики Беларусь от 16.12.2002 г. №160-З «О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы»;
- Закон Республики Беларусь от 13.04.1995 г. №3725-XII «О патентах на сорта растений».

Перечень документов, необходимых для регистрации лицензионных договоров, установлен пп. 1.4.1–1.4.3. постановления Совета Министров Республики Беларусь от 21.03.2009 г. №346. Процедура осуществляется НЦИС в течение одного месяца с даты поступления документов.

Следует отметить, что 15.07.2016 г. вступил в силу Закон Республики Беларусь от 05.01.2016 г. №352-З «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам правовой охраны товарных знаков и знаков обслуживания». В соответствии с Законом Республики Беларусь от 10.12.2012 г. №1-З «О присоединении Республики Беларусь к Сингапурскому договору о законах по товарным знакам», с этого момента возможна регистрация лицензионных

договоров на использование товарного знака путем подачи заявления без предоставления экземпляров договора.

В новой редакции изложен п. 2 ст. 24 Закона Республики Беларусь от 05.02.1993 г. №2181-XII «О товарных знаках и знаках обслуживания», в соответствии с которым лицензионный договор, договор уступки исключительного права на товарный знак, договор о залоге имущественных прав, удостоверяемых свидетельством на товарный знак, вступают в силу с даты их регистрации в патентном органе в установленном порядке, если договорами не предусмотрена более поздняя дата вступления их в силу. Вместе с тем положение о моменте вступления в силу договора не лишает сторон права распространить условия заключенного ими договора на отношения, возникшие до его заключения, в соответствии с п. 2 ст. 395 Гражданского кодекса (ГК).

Еще одно важное изменение в законодательстве касается лицензионных договоров на использование всех ОПС. В соответствии с ч. 2 ст. 985 ГК, не допускается безвозмездное предоставление права использования объекта интеллектуальной собственности в отношениях между коммерческими организациями, если иное не оговорено в законодательных актах.

Согласно ст. 392 ГК, договор должен соответствовать обязательным для сторон правилам, установленным законодательством. Если они после заключения и до прекращения действия договора изменились, то документы должны претерпеть изменения. Договоры, предусматривающие безвозмездное предоставление права

использования ОПС в отношениях между коммерческими организациями, должны быть приведены в соответствие с Законом Республики Беларусь от 05.01.2016 г. №352-З «О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам правовой охраны товарных знаков и знаков обслуживания».

Согласно п. 15 постановления Пленума Высшего хозяйственного суда Республики Беларусь от 16.12.1999 г. №16 «О применении норм Гражданского кодекса Республики Беларусь, регулирующих заключение, изменение и расторжение договоров», если сторонами соответствующие изменения в договор не будут внесены, то их утвердит экономический суд по иску заинтересованной стороны. При отсутствии обращений в экономический суд и невнесении изменений в договор самими сторонами участниками должна применяться соответствующая норма законодательства с момента введения ее в силу, если эта норма не является диспозитивной, применяемой, пока соглашением не установлено иное.

Отдельно необходимо упомянуть про договоры комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга). С юридической точки зрения это не только самые сложные виды соглашений, но и наиболее перспективные в практическом применении. Франчайзинг получил широкое распространение за рубежом, причем в самых различных областях экономической деятельности. Выгоден он как для компаний, расширяющих территорию своего представительства на рынке, так и для

фирм, получающих возможность запустить готовый бизнес в своей стране, а также для потребителя, который может купить товар или воспользоваться услугами известного бренда не только за рубежом, но и на родине.

В рамках белорусского законодательства в гл. 53 Гражданского кодекса введено понятие «комплексная предпринимательская лицензия (франчайзинг)». Однако его правовому регулированию была посвящена всего одна статья ГК, где содержалось определение договора, а также было установлено, что он может быть заключен только в случаях, прямо предусмотренных законодательством, что затрудняло его применение на практике.

С принятием Закона Республики Беларусь от 18.08.2004 г. №316-З «О внесении дополнений и изменений в Гражданский кодекс Республики Беларусь по вопросам регистрации недвижимого имущества, состава участников ассоциаций и союзов, комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга), правового режима имущества крестьянского (фермерского) хозяйства» отношения франчайзинга получили более детальную регламентацию, что положительно повлияло на их развитие в стране.

В соответствии с п. 1 ст. 910 ГК по договору комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга), одна сторона (правообладатель) обязуется предоставить другой стороне (пользователю) за вознаграждение на определенный срок либо без указания срока лицензионный комплекс, включающий право использования фирменного наименования

правообладателя, других объектов интеллектуальной собственности, предусмотренных договором франчайзинга, а также нераскрытой информации в предпринимательской деятельности пользователя.

Следует отметить, что другие объекты интеллектуальной собственности (товарные знаки, изобретения, промышленные образцы, полезные модели и др.) не являются обязательным элементом предмета договора франчайзинга. На практике в поданных на регистрацию договорах, по аналогии с российским законодательством, иногда передаются права только на товарный знак и нераскрытую информацию. В таком случае Национальный центр отказывает в регистрации договора, так как предмет последнего не включает обязательного элемента – фирменного наименования правообладателя. Наличие товарного знака как обязательного элемента договора франчайзинга вместо фирменного наименования является дискуссионным и имеет немало сторонников.

Что же касается предоставления прав на нераскрытую информацию, то, согласно ст. 140 ГК, в отношении данной информации устанавливается режим коммерческой тайны и она должна соответствовать

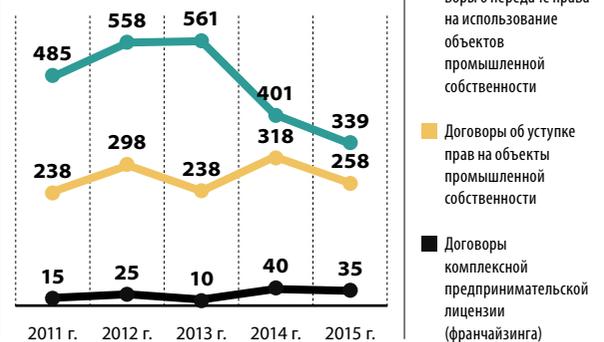


Рис. 2. Динамика регистрации договоров о передаче прав на объекты промышленной собственности в 2011–2015 гг.

иным требованиям ГК и Закона Республики Беларусь от 05.01.2013 г. №16-З «О коммерческой тайне». Необходимо указывать перечень нераскрытой информации (например, руководства по ведению деятельности, по корпоративному стилю, рецептуры, технологии оказания услуг, методы продаж), а также принятые меры по охране данной информации. НЦИС отказывает в регистрации, если в договоре это не указано. Следует также обратить внимание, что, в связи с принятием Закона, нераскрытая информация не только выводится из перечня результатов интеллектуальной деятельности, но и исключается из системы ОПС (ст. 980 ГК) ввиду определения нераскрытой информации в качестве самостоятельного объекта гражданских прав. Поэтому при заключении договора франчайзинга надо помнить, что на данный момент нераскрытая информация отлична от такого права, как исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации участников гражданского оборота, товаров, работ и услуг (ст. 128 ГК).

В соответствии со ст. 910–2 ГК, договор франчайзинга заключается в письменной форме и также подлежит регистрации в НЦИС. Основными нормативными актами, которыми следует руководствоваться, являются Гражданский кодекс Республики Беларусь; упомянутое постановление Совета Министров Республики Беларусь от 21.03.2009 г. №346; постановление ГКНТ от 15.04.2009 г. №6.

Если по договору франчайзинга передаются права

в отношении изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, сортов растений, топологий интегральных микросхем, товарных знаков, указанные договоры также подлежат регистрации в Государственном реестре лицензионных договоров, договоров уступки и договоров залога прав на объекты интеллектуальной собственности Республики Беларусь. Договором франчайзинга может быть предусмотрено право пользователя разрешать другим лицам использование предоставленного ему лицензионного комплекса или части этого комплекса на условиях, согласованных им с правообладателем либо определенных в комплексной предпринимательской сублицензии (субфранчайзинг).

У лица, предоставляющего франшизу, важно проверять наличие прав на соответствующие ОПС. В практике встречаются ситуации, когда иностранные фирмы предоставляют второй стороне права заключать договоры субфранчайзинга. Они в обязательном порядке должны быть зарегистрированы в патентном ведомстве. Также необходимо проконтролировать, зарегистрированы ли товарные знаки, права на которые передаются по договору франчайзинга на территорию Республики Беларусь (по национальной или международной процедуре регистрации).

По договору франчайзинга ГК устанавливает императивные обязанности для правообладателя и пользователя. Следует обратить внимание, что у последнего возникают обязанности не только перед правообладателем, но и перед третьими лицами – потребителями.

Одна из них – информирование покупателей (заказчиков) наиболее очевидным для них способом о том, что используется фирменное наименование, товарный знак, знак обслуживания или иное средство индивидуализации участников гражданского оборота, товаров, работ или услуг на основании договора франчайзинга.

В соответствии со ст. 910–9 ГК, в случае изменения правообладателем своего фирменного наименования договор франчайзинга сохраняется и действует в отношении нового фирменного наименования правообладателя, если пользователь не расторгнет договор. В случае его продолжения пользователь вправе потребовать соразмерного уменьшения причитающегося правообладателю вознаграждения. Статьей 910–11 ГК установлено, что досрочное расторжение договоров франчайзинга, заключенных с указанием и без указания срока, подлежит регистрации в Национальном центре.

Таким образом, франчайзинг – это комплексный договор, включающий в себя условия различных видов договора, обязательными элементами которого являются фирменное наименование и нераскрытая информация. Однако в лицензионный комплекс договора могут быть включены и другие объекты интеллектуальной собственности. С каждым годом количество зарегистрированных договоров франчайзинга растет, что указывает на развитие такого вида предпринимательской деятельности и интерес к нему всех участников рынка: владельцев прав, пользователей и потребителей. ■

# Рынок объектов интеллектуальной собственности в Беларуси

**В** Беларуси в 1993–2015 гг. получили правовую охрану около 226 тыс. объектов права промышленной собственности (ОПС) – изобретения, полезные модели, промышленные образцы, сорта растений, топологии интегральных микросхем, товарные знаки и знаки обслуживания, наименования мест происхождения товаров, формирующие в совокупности с секретами производства (ноу-хау) рынок этих объектов. Распоряжение правами на ОПС осуществлялось на договорной основе тремя основными способами: уступка; передача прав по лицензионным договорам и договорам о предоставлении права использования секретов производства (ноу-хау); в рамках договоров комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга). Кроме того, в отдельных случаях заключались договоры залога.

Рынок объектов интеллектуальной собственности в Беларуси находится в стадии становления, хотя в последние годы наблюдается его активизация. В табл. 1 приведены обобщенные данные

о распределении договоров в зависимости от их вида.

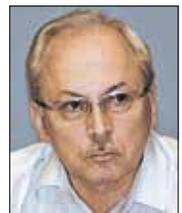
До 2010 г. наблюдался рост общего количества договоров, после чего наметилась тенденция к снижению. При этом в течение последних 10 лет темпы роста зарегистрированных лицензионных договоров на право использования ОПС значительно превышали аналогичный показатель для договоров уступки.

Лицензионные договоры в исследуемый период составили 54,1% от общего количества договоров (в 1993–2009 гг. – 47,6%), договоры уступки – 43,4% (в 1993–2009 гг. – 50,8%), договоры комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) – 2,4% (в 1993–2009 гг. – 1,5%) и договоры залога – 0,1%.

В структуре лицензионных договоров доля предоставления права использования изобретений составила 8,3%, снизившись по сравнению с положением на 01.01.2010 г. на 4,9%, полезных моделей – 4% (снижение на 1,1%), промышленных образцов – 1% (рост на 0,2%), товарных знаков и знаков обслуживания – 65% (рост на 12,8%), сортов

растений – 5,5% (рост на 2,1%) и секретов производства (ноу-хау) – 16,2% (снижение на 9,3%), регистрация которых прекратилась в патентном ведомстве с 11.07.2013 г. после введения в действие Закона Республики Беларусь «О коммерческой тайне». Таким образом, наиболее быстро в последние годы развивалась лицензионная торговля правами на использование товарных знаков и знаков обслуживания. За этот же промежуток времени значительно активизировалась лицензионная торговля сортами растений, в то время как доля регистрируемых договоров о предоставлении права использования изобретений, полезных моделей и секретов производства (ноу-хау) существенно снизилась.

Значительную часть рынка лицензионной торговли правами на ОПС на территории страны занимал государственный сектор. В табл. 2 приведено общее количество и структура лицензионных договоров, заключенных организациями различной ведомственной подчиненности и зарегистрированных в национальном патентном ведомстве.



**Юрий Нечепуренко,**  
начальник научно-инновационного отдела Научно-исследовательского института физико-химических проблем БГУ, кандидат химических наук

Таблица 1.  
Регистрация  
в национальном  
патентном  
ведомстве  
договоров  
о распоряжении  
правами  
на объекты  
промышленной  
собственности  
в 1993–2015 гг.

Виды договоров	Всего	Количество договоров, % от общего объема	Количество договоров данного вида, %
Лицензионные договоры о предоставлении права использования ОПС, всего	4838 <sup>1,2</sup>	54,1	100
из них:			
изобретений (И)	400 <sup>1,2</sup>	4,5	8,3
полезных моделей (ПМ)	194	2,2	4,0
промышленных образцов (ПО)	50 <sup>2</sup>	0,6	1,0
товарных знаков и знаков обслуживания (ТЗ)	3146 <sup>1</sup>	35,2	65,0
сортов растений (СР)	267	3,0	5,5
секретов производства (ноу-хау) (НХ)	784	8,8	16,2
Договоры уступки прав на ОПС, всего	3877	43,4	100
из них:			
на изобретения	269	3,0	6,9
на полезные модели	75	0,8	1,9
на промышленные образцы	50	0,6	1,3
на сорта растений	3	–	0,1
на товарные знаки и знаки обслуживания	3480	38,9	89,8
Договоры залога	5	0,1	–
Договоры комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинга) (Фр)	217	2,4	–
<b>Всего:</b>	<b>8937</b>	<b>100</b>	<b>–</b>

<sup>1</sup> 2 договора на два вида ОПС: изобретение и товарный знак;

<sup>2</sup> 1 договор на два вида ОПС: изобретение и промышленный образец.

Таблица 2.  
Распределение  
лицензионных  
договоров  
о предоставлении  
права использо-  
вания объектов  
промышленной  
собственности  
и договоров  
франчайзинга,  
зарегистри-  
рованных  
в национальном  
патентном ведом-  
стве в 1993–2015 гг.

Ведомственная подчиненность	Вид ОПС							Всего
	И	ПМ	ПО	СР	ТЗ	НХ	Фр	
Минпром	72	28	14	–	74	283	–	471 <sup>1,2</sup>
НАН Беларуси	52	38	3	247	22	96	–	458 <sup>1,2</sup>
Минсельхозпрод	10	12	1	199	101	38	–	361 <sup>1,2</sup>
Белгоспищепром	7	–	1	3	98	17	–	125 <sup>1-3</sup>
Минобразования	20	4	–	–	2	33	–	59 <sup>1,2</sup>
Белнефтехим	12	1	1	–	14	24	–	51 <sup>1-3</sup>
Минтранс	25	6	–	–	–	13	–	44 <sup>1,2</sup>
Департамент фармацевтической промышленности МЗ РБ <sup>4</sup>	11	–	–	–	4	24	1	40 <sup>1,2</sup>
Минстройархитектуры	12	–	1	–	15	12	–	40 <sup>1,2</sup>
Госкомвоенпром	20	9	5	–	2	3	–	39 <sup>1,2</sup>
Беллепром	–	1	1	–	30	–	–	32 <sup>1</sup>
Минздрав	4	2	–	–	1	24	–	31 <sup>2</sup>
МЧС	4	9	–	–	1	10	–	24 <sup>1,2</sup>
Минэнерго	8	2	–	–	8	3	–	21 <sup>1,2</sup>
Минлесхоз	–	–	–	–	21	–	–	21 <sup>1</sup>
Беллесбумпром	5	1	–	–	3	6	–	15 <sup>2</sup>
Другие госорганы	5	2	1	–	58	5	–	71 <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> имеются лицензионные договоры между организациями одного республиканского органа государственного управления;

<sup>2</sup> имеются лицензионные договоры между организациями различных республиканских органов государственного управления;

<sup>3</sup> имеется один лицензионный договор на предоставление права использования двух видов объектов права промышленной собственности;

<sup>4</sup> до ноября 2011 г. – концерн «Белбиофарм».

Лицензионная торговля правами на использование ОПС между подведомственными организациями одного республиканского органа государственного управления получила широкое развитие только в организациях Минпрома, НАН Беларуси, Минтранса, концерна «Белгоспищепром», а фирменная торговля между материнской и дочерними организациями характерна лишь для отдельных предприятий и учреждений Министерства промышленности и НАН Беларуси. В частности, в рамках созданного холдинга ОАО «Амкорд» – управляющая компания холдинга» предоставила дочерним хозяйственным обществам и унитарным предприятиям несколько десятков лицензий на право использования товарных знаков и секретов производства (ноу-хау). В структуре НАН Беларуси в качестве примера можно привести предоставление Научно-практическим центром по механизации сельского хозяйства права на использование одного изобретения, десяти полезных моделей и одного промышленного образца своему дочернему предприятию «Экспериментальный завод». Второй пример – предоставление Институтом биоорганической химии права на использование 25 секретов производства (ноу-хау), относящихся к различным наборам реагентов медицинского назначения, своему дочернему предприятию «Хозрасчетное опытное производство».

В разрезе видов ОПС наибольшее количество договоров о предоставлении права использования изобретений заключили организации Минпрома, НАН Беларуси,

Минтранса, Минобразования и Госкомвоенпрома. Активная лицензионная торговля правами на использование полезных моделей осуществлялась организациями НАН Беларуси и Минпрома, а промышленных образцов – предприятиями последнего. Лицензионные договоры на право использования сортов растений заключали только организации НАН Беларуси, Минсельхозпрода и концерна «Белгоспищепром». Академические предприятия в 236 договорах выступали в качестве лицензиара, 48 раз – лицензиата, из них право на использование девяти сортов приобретено у сельскохозяйственной организации Республики Польша. Сельскохозяйственные предприятия Минсельхозпрода во всех договорах, за исключением пяти, приобретали права на использование сортов растений.

Широкое распространение в Беларуси получила лицензионная торговля секретами производства (ноу-хау), которые отнесены к объектам права промышленной собственности. Всего до вступления в силу Закона Республики Беларусь «О коммерческой тайне» было зарегистрировано 784 лицензионных договора на право их использования, что составило 8,8% от общего количества договоров о распоряжении правами на ОПС, или 16,2% от общего количества лицензионных договоров.

Передача прав на использование секретов производства (ноу-хау) наиболее активно осуществлялась организациями Минпрома, НАН Беларуси, Минобразования и Минздрава. В период с 2010 по 2015 г. значительно

активизировалась передача ноу-хау нерезидентам из стран СНГ (Российская Федерация, Украина, Казахстан, Азербайджан, Кыргызстан) и дальнего зарубежья (Китай, Корея, Германия, Польша, Пакистан, Латвия, Румыния, Египет, Литва, Словакия, Алжир, Турция и др.). По нашей оценке, этот вид деятельности продолжает занимать значительную долю рынка ОПС и сейчас.

Иностранные государства приобретали у белорусских правообладателей преимущественно права на использование секретов производства (ноу-хау) и изобретения, в то время как национальные производители покупали у нерезидентов главным образом права на использование секретов производства (ноу-хау), товарных знаков, сортов растений и изобретений.

Следует отметить, что значительная доля в общем объеме лицензионной торговли объектами права промышленной собственности в республике в 1993–2015 гг. принадлежала научным организациям и учреждениям образования, выступающим лицензиарами. Они занимали доминирующее положение по предоставлению прав на использование сортов растений, изобретений и полезных моделей, а также секретов производства (ноу-хау), уступая по последнему виду ОПС только предприятиям Минпрома.

Среди 25 предприятий и научных организаций государственного сектора, заключивших и зарегистрировавших в национальном патентном ведомстве десять и более лицензионных договоров в качестве лицензиаров

в 1993–2015 гг., 12 организаций входят в состав НАН Беларуси, 7 – в Минпром, 2 – в Минтранс и по одной – в Госкомвоенпром, Минобразования, МЧС и концерн «Белгоспищепром» (табл. 3).

Другим способом распоряжения правами на ОПС является заключение договоров об уступке прав на ОПС. Следует отметить, что подавляющее их количество (89,8%) приходится на товарные знаки и знаки обслуживания. В 1993–2015 гг. доля договоров об уступке прав на изобретения составила 6,9%, полезных моделей – 1,9%, промышленных образцов – 1,3% (в 1993–2009 гг. – 10%, 1,7% и 0,7% соответственно), а в общем количестве их доля суммарно составляла 4,4%.

На 01.01.2016 г. в патентном ведомстве Беларуси было зарегистрировано только 5 договоров залога объектов промышленной собственности, относящихся к товарным знакам.

За последние десять лет на территории страны широкое распространение получил новый вид распоряжения правами на объекты интеллектуальной собственности – договор о комплексной предпринимательской лицензии (франчайзинг). Таких договоров на начало 2016 г. в Национальном центре интеллектуальной собственности зарегистрировано 217.

Отсутствие общегосударственной статистической отчетности об объемах сделок внутри Беларуси не позволяет выполнить анализ о динамике рынка лицензионной торговли объектами интеллектуальной собственности. В 1998–2015 гг. велись выборочные статистические наблюдения за созданием и использованием ОПС в ограниченном

Таблица 3.  
Перечень предприятий и научных организаций государственного сектора, заключивших наибольшее количество зарегистрированных в национальном патентном ведомстве лицензионных договоров в качестве лицензиаров в 1993–2015 гг.

Рейтинг	Название организации	Ведомственная подчиненность	Вид ОПС						Всего
			И	ПМ	ПО	СР	ТЗ	НХ	
1	РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»	НАН Беларуси	–	–	–	203	–	–	203
2	ОАО «Амкор» – управляющая компания холдинга»	Минпром	–	–	1	–	24	99	124
3	ОАО «Минский тракторный завод»	Минпром	–	–	2	–	10	88	100
4	ГНУ «Институт биоорганической химии НАН Беларуси»	НАН Беларуси	1	–	–	–	4	36	41
5	РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»	НАН Беларуси	7	27	2	–	–	–	36
6–7	ОАО «Пеленг»	Госкомвоенпром	18	9	5	–	–	–	32
6–7	Учреждение БГУ «НИИ физико-химических проблем»	Минобразования	13	–	–	–	2	17	32
8–9	ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси»	НАН Беларуси	17	–	–	–	–	6	23
8–9	ОАО «МИНСК КРИСТАЛЛ» – управляющая компания холдинга «МИНСК КРИСТАЛЛ ГРУПП»	Белгоспищепром	1	–	–	–	20	2	23
10	ГП «Белгипродор»	Минтранс	15	2	–	–	–	–	17
11–12	Учреждение «НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» МЧС РБ	МЧС	4	4	–	–	1	7	16
11–12	ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»	Минпром	–	–	–	–	1	15	16
13–15	ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»	НАН Беларуси	6	5	1	–	–	3	15
13–15	ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»	НАН Беларуси	–	–	–	–	6	9	15
13–15	ОАО «Управляющая компания холдинга «ГОРИЗОНТ»	Минпром	–	–	–	–	15	–	15
16–17	РУП «Минская ОСХОС НАН Беларуси»	НАН Беларуси	–	–	–	14	–	–	14
16–17	ОАО «Минский автомобильный завод» – управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ»	Минпром	1	–	–	–	–	13	14
18–19	ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В.А.Белого НАН Беларуси»	НАН Беларуси	5	–	–	–	–	8	13
18–19	ГНУ «Институт физико-органической химии НАН Беларуси»	НАН Беларуси	–	–	–	–	10	3	13
20	ЗАО «Атлант»	Минпром	–	–	–	–	11	1	12
21–25	ОАО «Научно-технический центр комбайностроения»	Минпром	8	–	2	–	–	1	11
21–25	РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»	НАН Беларуси	–	–	–	11	–	–	11
21–25	РНДУП «Институт льна»	НАН Беларуси	–	–	–	8	–	3	11
21–25	ГП «БелдорНИИ»	Минтранс	5	2	–	–	–	4	11
21–25	РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»	НАН Беларуси	2	–	–	–	–	9	11

количестве госорганизаций, перечень которых определялся республиканскими органами по согласованию с Государственным комитетом по науке и технологиям или патентным ведомством.

Резиденты Беларуси проявляют активность при передаче прав на объекты промышленной собственности в рамках Евразийской патентной конвенции, а также на территории Российской Федерации – основного торгового партнера страны, на долю которого за последние 10 лет приходилось около 40% общего объема экспорта товаров.

В Евразийском патентном ведомстве зарегистрирован 31 договор на уступку евразийских патентов и 73 лицензионных договора, из них зарегистрированы в Национальном центре интеллектуальной собственности – 61, в Роспатенте – 11 и в Национальном институте интеллектуальной собственности Министерства юстиции Республики Казахстан – один, причем преобладали неисключительные лицензии, доля которых в общем количестве договоров составила 90%.

По состоянию на 01.01.2016 г. в Роспатенте зарегистрировано 40 лицен-

зионных договоров о предоставлении права использования изобретений, 42 – полезных моделей и 5 – промышленных образцов. В Роспатенте также было зарегистрировано 38 договоров на уступку патентов на изобретения, 28 – на полезную модель, 8 – на промышленный образец.

На территории Российской Федерации наиболее широкое распространение получила лицензионная торговля правами на использование товарных знаков и созданных белорусскими селекционерами новых сортов растений. В 2005–2015 гг.

в Государственной комиссии по испытанию и охране селекционных достижений были зарегистрированы 72 лицензионных договора о предоставлении права использования 24 сортов растений, в которых белорусские правообладатели выступали в качестве лицензиара. Наибольшей популярностью у российских сельскохозяйственных предприятий пользовались сорта картофеля, выведенные НПЦ по картофелеводству и плодоовощеводству НАН Беларуси, предоставившим 38 неисключительных лицензий на право использования сортов «Скарб» и «Журавинка», а также восемь лицензий – на право использования сортов «Архидея» и «Дельфин». Институт плодоводства предоставил 11 исключительных лицензий на право использования сортов яблони, груши, вишни, сливы, черешни, смородины и алычи. Сроки действия всех лицензионных договоров, как правило, не превышали 3–5 лет.

Отличие от внутреннего рынка интеллектуальной собственности, общегосударственная статистическая отчетность по которому не ведется, можно оценить масштабы сделок между субъектами хозяйствования Беларуси и их зарубежными партнерами. По данным Всемирного банка и Национального банка Республики Беларусь, в 1997–2004 гг. объемы внешней торговли объектами интеллектуальной собственности были незначительными. Так, поступления ежегодно колебались в пределах от 0,3 до 1,7 млн долл., в то время как выплаты составляли от 0,5 до 9,1 млн долл.

Год	Поступления от торговли объектами интеллектуальной собственности, млн долл.	Выплаты за использование объектов интеллектуальной собственности, млн долл.	Сальдо торгового баланса, млн долл.
2005	3,1	19,5	-16,4
2006	5,9	60,2	-54,3
2007	3,1	52,5	-49,4
2008	6,4	79,0	-72,6
2009	9,5	76,0	-66,5
2010	8,5	102,7	-94,2
2011	22,8	90,2	-67,4
2012	22,9	106,8	-83,9
2013	27,7	145,1	-117,4
2014	39,1	237,3	-198,2
2015	23,2	130,7	-107,5
<b>Всего</b>	<b>172,2</b>	<b>1100,0</b>	<b>-927,8</b>

В табл. 4 представлены данные об объемах внешней торговли объектами интеллектуальной собственности Республики Беларусь в 2005–2015 гг., составленные по годовым отчетам Национального банка о платежном балансе республики за указанные годы. В первые 10 лет наблюдался значительный рост поступлений от торговли объектами интеллектуальной собственности (более чем в 12 раз), а в 2015 г. произошло резкое снижение. В то же время следует признать объем поступлений незначительным: всего 2–4 долл. в расчете на одного жителя, что на два – три порядка ниже аналогичных значений для высокоразвитых стран.

Пропорционально росли и выплаты за использование объектов интеллектуальной собственности, ежегодно увеличивая отрицательное сальдо торгового баланса этим видом услуг, которое за 11 лет достигло 927,8 млн долл. Это обусловлено широкомасштабной модернизацией предприятий пищевой промышленности, машиностроения,

нефтехимического и лесоперерабатывающего комплексов и др., а также реализацией различных инвестиционных проектов с участием иностранного капитала. Преимущественно приобретались лицензии на предоставление права использования секретов производства (ноу-хау) в виде конструкторской и технологической документации. Значительную долю платежей составили выплаты за уступку и предоставление права использования товарных знаков и знаков обслуживания.

Таким образом, в Республике Беларусь созданы базовые условия для функционирования рынка объектов интеллектуальной собственности, однако данный вид деятельности требует дальнейшего развития для решения стоящих перед государством социально-экономических задач. ■

Таблица 4. Объемы внешней торговли объектами интеллектуальной собственности Республики Беларусь в 2005–2015 гг.

# Тонкости владения научными разработками и их коммерциализация

Коммерциализация интеллектуальной собственности – по сути плата или лицензионные отчисления за использование ее объектов – изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, товарных знаков, сортов растений, ноу-хау и пр. Об особенностях этой работы рассказывает директор Республиканского центра трансфера технологий, кандидат технических наук Александр УСПЕНСКИЙ.



— Есть разные способы коммерциализации, но в них действительно важную роль играет продажа лицензий. Миссия нашего центра – содействие этому процессу. Собственно Центр трансфера не может ничего продавать по причине того, что не владеет ни патентами, ни ноу-хау, ни какими-либо другими объектами интеллектуальной собственности. Коридор, в котором мы работаем, – помощь клиентам, организациям в подготовке информации о тех разработках, достижениях и услугах, которые они намерены продать.

– **О какой информации идет речь?**

– Это формализация данных по определенным стандартам. Исследователь что-то создает, пишет научные работы, разрабатывает комплекты конструкторской документации, но если захочет продать результаты своей деятельности, то ему необходим посредник, способный донести суть его идей до возможного потребителя. Специалисты центров трансфера технологий во всем мире помогают переводить язык ученых на язык клиентов, которым эта разработка или услуга может быть интересна. В мире действует много интернет-площадок, предназначенных для размещения таких предложений. Самая крупная из них – Европейская сеть поддержки

трансфера технологий, развития предпринимательства и установления партнерства в области научных исследований, которая взяла на себя функцию содействия коммерциализации технологий и результатов научных достижений. Она объединяет 66 стран, в том числе США, Китай, Японию, Южную Корею, Индию. В 2015 г. к ней подключилась Беларусь в лице Республиканского центра трансфера технологий и Союза юридических лиц «Республиканская конфедерация предпринимательства». Через эту сеть осуществляется обмен формализованной информацией. Подается она только на английском языке, и, самое главное, все профили сортируются по пяти группам: технологическое предложение для тех, кто желает продать технологию; технологический запрос, когда ищут технологию; бизнес-предложение, если речь идет о расширении бизнеса, поиске дистрибьюторов, производителей и т.д.; бизнес-запрос и запрос на выполнение НИОК(Т)Р. Любой размещаемый профиль, прежде чем появиться в сети, подвергается тройной экспертизе. Первую осуществляет контактная точка страны, входящей в сеть; в нашей республике это РЦТТ. Организации НАН Беларуси могут бесплатно оформить соответствующие профили. На сайте центра размещены бланки и методическое руководство с описанием, как заполнять каждую из граф. Организации либо разработчик могут сделать это сами либо с нашей помощью. Наша задача – следить за соблюдением формального признака, после чего информация размещается в сети, но лишь в администраторской части, чтобы два других европейских эксперта могли оценить ее по существу, выявить ошибки, в том числе языковые, и выпустить в открытый доступ.

– **Тройное сито – серьезный барьер для технологии или продукта. Сколько стоит эта процедура?**

– В том-то и смысл, что бесплатно.

Переписка по предложению хранится внутри сети, что дает возможность видеть все замечания, вопросы и ответы. Как только первый эксперт пропустит заявку на размещение, к работе приступает следующий. Когда все три рецензента одобряют ее, она становится доступной пользователям. Это своего рода независимая экспертиза, в процессе которой, во-первых, отсеивается мусор, во-вторых, оцениваются уровень проработки того или иного предложения и серьезность намерения.

**– Александр Алексеевич, вы не могли бы поделиться с читателями практикой размещения таких предложений?**

– Мы не один год работаем в сфере трансфера технологий. Каждый конкретный случай индивидуален. Специалистами РЦТТ в EEN их размещено семь: шесть технологических предложений и одно бизнес-предложение, чтобы получить опыт взаимодействия с сетью и рецензентами. Профили касаются разных областей науки и техники, что позволяет сделать вывод о высокой компетенции экспертов, привлекаемых для рецензирования, и всякий раз это разные специалисты. Переписка по одному из первых предложений заняла два месяца, потому что было много вопросов к разработчику. На размещение седьмой ушел день: коллеги ее одобрили быстро, и уже через сутки она появилась в сети.

**– Опыт имеет значение?**

– Именно поэтому европейским организациям рекомендовано, а по американскому законодательству обязательно, в каждой научной организации, финансируемой из бюджета, при штатной численности свыше 200 человек иметь как минимум одного сотрудника на полную ставку, который бы занимался только этим вопросом. Если сотрудников меньше, предполагается их обслуживание региональными центрами трансфера технологий, получающими бюджетные средства.

**– Почему сеть EEN не пользуется популярностью? Центр недостаточно хорошо рекламирует его, у нас слабые разработки или ученые не верят, что это вообще работает?**

– Начнем с того, что это не основная наша деятельность. Она должна финансироваться. Не может все держаться на энтузиазме. Средств же для этих целей не предусмотрено ни в нашем бюджете, ни в бюджетах научных организаций. К тому же оформление профилей

сети требует определенных знаний и навыков, вести эту работу на инициативных началах никто не берется, специалистов, закрепленных и отвечающих за нее, нет.

**– Какие еще возможности открыты для наших разработчиков, чтобы выйти на потенциальных потребителей?**

– Разного рода предложения размещаются на сайте нашего центра. Кроме того, мы являемся членами 11 зарубежных сетей трансфера технологий, в том числе 2 американских. Это особенно актуально для тех, кто полагает, что его разработка может быть интересна рынку США. Мы можем оказать помощь в оформлении профиля, но услуга эта платная. Что касается европейской системы, то мы готовы провести цикл семинаров по всей Беларуси, если найдется сторона, способная оплатить эту работу. Во многих странах мира, особенно в развивающихся, она финансируется государством.

**– На какие еще услуги с вашей стороны могут рассчитывать научно-исследовательские организации НАН Беларуси?**

– Мы помогаем заключать контракты. Один из последних примеров – подписание договора академического института с китайским контрагентом. Наша функция состояла в участии в переговорном процессе. Благодаря совместным усилиям, последовательности действий и умелому дозированию информации он завершился подписанием контракта. Тонкость вопроса в том, что в результате подготовки предложения на запрос китайской стороны был подписан протокол о намерениях, обязывающий институт в течение месяца представить коммерческое предложение, которое первоначально включало 30 этапов и оценивалось в крупную сумму. Часть пунктов китайская сторона сняла в силу ограниченности финансов, оставив только 8. Сумма контракта значительно уменьшилась, что и позволило достичь консенсуса. Ведение переговоров по передаче технологий – большое искусство, которое постигается только на практике.

**– Центр обладает опытом, алгоритмом передачи технологий третьей стороне, независимо от того, какого происхождения она: белорусская, русская, американская?**

– Хотелось бы обратить внимание, что в нашей работе каждый контракт уникальный. Прописать и растиражировать универсальный документ с единым алгоритмом нельзя, потому что все они разные. Но вот что важно

при ведении таких переговоров, так это умелое и профессиональное дозирование информации, ее подача. Был в нашей практике случай, когда сделка между институтом и иностранным контрагентом не состоялась только потому, что во время конференции по скайпу – обращая внимание, что прямое общение с разработчиком при заключении лицензионных договоров является одним из обязательных требований многих клиентов – была озвучена лишняя информация. В результате подписание контракта было сорвано буквально на последнем этапе. Винить здесь некого, надо учиться на своих и чужих ошибках, но лучше к этому процессу подключать тех, кто обладает опытом ведения лицензионных сделок.

– **Какие самые большие сложности в подготовке лицензионного соглашения?**

**Где больше всего вероятность ошибки?**

– Проблема в том, что во всех странах действует разное законодательство. Например, если мы хотим заключить сделку в Америке, то должны ознакомиться с пакетом типовых договоров, отработанных американскими юристами. Типовых – чтобы не допускать грубых ошибок на передачу объектов интеллектуальной собственности. Есть изданные польско-американские типовые лицензионные договоры. Европейская комиссия недавно опубликовала рекомендации по заключению лицензионных соглашений внутри Европейского союза, чтобы в разных странах ЕС одинаково толковали подобные операции. У нас же нет не только наработок, но даже понимания их важности. Обратите внимание, мы смело подписываем контракты на русском и китайском языках, потому что оба варианта имеют одинаковую юридическую силу, но игнорируем тот факт, что при возникновении спорных вопросов они будут рассматриваться в китайском суде, который принимает к рассмотрению документы только на своем языке. И еще один момент: защищать истца в китайском суде может только китайский адвокат. Вот такие «мелочи», которые непременно надо учитывать.

– **Очень часто можно слышать о том, что наши разработчики охотнее передают ноу-хау. Почему?**

– Вопрос в том, что белорусский патент защищает права патентообладателя только на территории Беларуси и не запрещает воспроизводить по нему технологию, продукт в других странах, например в России, Казахстане, Китае, Америке.

– **Однако многие страны тоже выкладывают свои патенты в открытом доступе и не боятся, что ими кто-то воспользуется...**

– Есть одно но. Если вы возьмете американский патент и начнете производить по нему продукцию, то получите большой штраф и даже тюремное заключение. Потому что там действуют службы, которые следят за нарушением прав патентообладателя по всему миру. Именно поэтому американский патент открыт, а изобретатель не боится, что кто-то воспользуется его интеллектуальной собственностью. Более того, правила патентного ведомства США содержат одну маленькую тонкость: заявитель обязан указать в заявке на патент о существовании ноу-хау. Это обязательная приписка. Потому что если вдруг он этого не сделает, а кто-то в Америке попытается использовать патент и не получит обещанного эффекта, то заявителя накажут за то, что тот скрыл наличие ноу-хау. В белорусском законодательстве такого требования нет.

На мой взгляд, особенность патентования в нашей стране состоит в том, что если автор патента хочет получить в будущем вознаграждение от использования его изобретения, то патент должен быть составлен так, чтобы по нему невозможно было ничего воспроизвести без участия разработчика, то есть он должен обязательно содержать ноу-хау. Это парадокс, но именно так обстоят дела на нашем рынке интеллектуальной собственности. Патентовать в той же Америке можно, но стоимость американского патента для отечественного заявителя – сумма мало подъемная – 20–30 тыс. долл. Но это не все. Дальше возникает вопрос: как защитить права в случае нарушения патента? Затраты на отслеживание составят еще порядка 5–6 тыс. в год. Допустим, вы нашли эти средства, но вот вас проинформировали о нарушении патента. Готовы ли вы подавать в суд, держать судебные издержки за рубежом, которые оцениваются миллионами долларов? Так что это «игры» для богатых. Надо все тщательно взвешивать, выходя на внешние рынки со своими объектами интеллектуальной собственности. Поэтому самый безопасный способ – передавать ноу-хау. В частности, в США это можно оформить в рамках лицензионных договоров и без наличия патента. Только таким образом можно выгодно, без затрат и проблем продать свои наработки.

– **Как обстоит вопрос с собственностью на разработки, финансируемые за счет бюджетных средств? Ведь именно научные организации создают новации, конечным владельцем которых, как правило, является государство.**

– На мой взгляд, в этом деле необходимы изменения. Первое – права на объекты интеллектуальной собственности должны принадлежать организациям-разработчикам, второе – не надо диктовать им, по какой цене и кому их продавать. В Америке собственнику, а это всегда организация-разработчик, рекомендована безвозмездная передача патентов малым предприятиям. То есть если к ним обратится бизнесмен за правом использовать патент, то патентообладатель обязан передать полный комплект документации. При этом в лицензионном соглашении прописывается, что если предприятие начнет извлекать доход из патента, то оно должно перечислять лицензионные платежи собственнику. Если же бизнес «не получился», виноватых не ищут. Такой подход, пожалуй, самый продуктивный. Он подстегивает науку передавать все малым предприятиям для освоения, и они выигрывают от этого экономически, поскольку получают средства на развитие в виде лицензионных платежей. Много ли можно назвать примеров в нашей стране, когда наука передает разработку бизнесу и при этом получает патентные платежи? Чаще всего бизнес, мягко говоря, заимствует у науки технологии, продукты, оставаясь при этом никому не должным, и еще сетует, что наука-де мало генерирует передовых идей. Правда, в этом вопросе есть нюанс. Если все-таки бизнес обратится к научной организации за лицензией, то вряд ли сможет приобрести ее в силу высокой стоимости той или иной разработки, так как она по нашему законодательству не может быть меньше, чем сумма средств, затраченных на создание технологии. На мой взгляд, есть смысл в том, чтобы бесплатно передавать малому бизнесу разработки в рамках лицензионных договоров и говорить ему спасибо за то, что он берется вкладывать свои средства в освоение новых технологий. Используя опыт тех же США, можно предусмотреть, что в случае успешной коммерциализации предприниматели обязаны перечислять лицензионные платежи организации-разработчику.

**– Однако технологии, которые создаются за бюджетные средства, внедряются на государственных предприятиях стопроцентно.**

– Это действительно так, потому что в противном случае организация-разработчик обязана вернуть деньги в бюджет. Государство пристально следит за этим. Тем не менее в Беларуси не задействован потенциал малого и среднего

бизнеса, потенциал внешних рынков, куда можно было бы предложить тот или иной продукт. А ведь это ресурс для финансирования и развития науки.

**– Как быть в таком случае с защитой коммерческих интересов научной организации, секретными разработками?**

– Если мы обратимся к примеру все тех же США, то увидим, что там действует правило, позволяющее организации самой решать, когда публиковать сведения о тематике исследований и полученных результатах. Она вправе издать приказ, запрещающий разглашение информации о разработке, пока та идет, и продлить запрет еще на 5 лет после ее завершения. Если организация считает, что и этого времени недостаточно, то она может обращаться в госдепартамент за продлением моратория на публикацию еще на срок, который она считает необходимым. Государство при этом оставляет за собой право неисключительной лицензии. То есть если оно считает, что ту или иную технологию необходимо освоить на государственном предприятии, то передает ее ему для использования. Еще одного правила придерживаются в США: ни одна технология, созданная на бюджетные средства, не может быть продана за рубеж до тех пор, пока не освоена на их территории. Такой же подход и в Германии. Как только появляются инновационные продукты, пока они не насытят собственный рынок, поставлять их за пределы страны запрещено. Это естественное право государства защищать своих производителей и потребителей.

Так что вопрос коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, формирования системы экономических отношений между продавцами и покупателями объектов промышленной собственности для белорусских разработчиков имеет огромное практическое значение. Мало того, что он позволяет вовлекать в товарооборот особый товар – научно-технические достижения, но он еще и дает возможность участвовать в мировом технологическом обмене. Однако для его эффективного использования необходимо разработать дополнительные инструменты, позволяющие связать ключевых игроков рынка интеллектуальной собственности – научные организации и вузы, малые фирмы и крупную промышленность – и дать право на риск. ■

## Активные игроки на рынке лицензионной торговли

Эффективное управление интеллектуальной собственностью важно как для создателей новых знаний, так и для организации. Закрепление интеллектуальных прав на научные и научно-технические результаты обеспечивает и разработчику, и учреждению конкурентное преимущество на рынке, позволяет извлекать доход, дающий возможность дополнительного материального стимулирования ученых, финансирования новых исследовательских проектов, в том числе работающих на перспективу. Своим опытом создания системы правовой охраны интеллектуального капитала и поощрения «генераторов идей» делятся руководители и специалисты ведущих организаций НАН Беларуси и БГУ.



**Сергей Азизбекян,**  
руководитель группы модификации  
природных полимеров  
Института физико-органической химии  
НАН Беларуси

**В**опросы введения в гражданский оборот научных разработок регламентированы в нашей стране определенными нормативными документами. В первую очередь это Указ Президента Республики Беларусь от 04.02.2013 г. №59 «О коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, созданных за счет государственных средств», в котором четко прописан алгоритм действий научных организаций в отношении продуктов интеллектуального труда. Как правило, такая деятельность осуществляется учеными в рамках государственных научно-технических программ (ГНТП), призванных решать наиболее значимые народнохозяйственные

проблемы. Это тот инструмент, через который государство финансирует исследователей, выделяя средства на реализацию заданий. Научные учреждения в свою очередь должны в порядке и сроки, предусмотренные Положением о коммерциализации результатов научно-технической деятельности, осуществить коммерциализацию (самостоятельно или с помощью организации, способной осуществить внедрение).

Поиск предприятия, заинтересованного в использовании разработки, – одна из самых сложных задач для ученых. Ведь средства по ГНТП выделяются только в том случае, если уже на стадии оформления заявочных документов найден коммерческий партнер, способный обеспечить 50% затрат и взять на себя ответственность за трансформацию научной продукции в товар с гарантией его реализации на сумму, превышающую госфинансирование в 5 раз. И государственные, и частные предприятия знают, что результаты выполненных исследований – это лишь первый шаг в длинной, трудоемкой, дорогостоящей и рискованной работе по созданию востребованной на рынке

продукции. Сторонних участников коммерциализации, желающих взять на себя ответственность и гарантировать возврат госсредств в случае возможной неудачи, найти сложно.

Для ИФОХ плодотворным оказалось сотрудничество с инжиниринговой фирмой – научно-техническим обществом «АКТЕХ», благодаря усилиям которого внедрены различные продукты для предприятий горнообогатительной, электронной промышленности и ветеринарии. Так, на ОАО «Беларуськалий» успешно используется комплексная технология, обеспечивающая преобразование возобновляемого сырья (картофеля) в высокоэффективный флотационный реагент-депрессор, что позволяет предприятию ежегодно экономить до 1 млн долл. на закупке импортируемых аналогов.

В настоящее время НТО «АКТЕХ» успешно осваивает промышленное производство микроудобрения нового поколения – «Наноплант», которое разработано ИФОХ совместно с Институтом экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси в рамках ГНТП «Промышленные технологии». Нарботка партий удобрения производится на оборудовании, приобретенном и смонтированном на средства НТО «АКТЕХ». В соответствии с Указом от 04.02.2013 г. №59 заключено лицензионное соглашение на возмездной основе. Поскольку в создании продукта принимали участие несколько институтов академии, то все они ежегодно получают солидные отчисления от стоимости произведенной продукции.

Дополнительные расширенные испытания, проведенные в 2014–2015 гг. силами десяти аграрных институтов страны за счет средств инновационных фондов Мингорисполкома и НАН Беларуси, подтвердили более высокую эффективность использования наноудобрения по сравнению с традиционными хелатными препаратами при возделывании практически всех культур растениеводства нашей республики. Кроме того, по заключению РУП «Научно-практический центр гигиены», «Наноплант» менее токсичен, о чем свидетельствуют результаты обширных испытаний, выполненных в соответствии с европейскими стандартами на одноклеточных и высших растениях и животных. Таким образом, новый препарат способен заменить импортируемые микроудобрения и обеспечить при этом более высокий эффект при меньших токсичности, расходе и стоимости.

Поэтому «Наноплант» востребован аграриями Беларуси – сельскохозяйственными организациями, фермерами, дачниками, которые стремятся максимально снижать себестоимость производства и увеличивать урожайность продукции растениеводства. Удастся сегодня поставлять наноудобрение и на экспорт. В этом также велика роль НТО «АКТЕХ», которое не только вложило средства в регистрацию препарата в ряде зарубежных стран, но и смогло найти партнеров, без участия которых выйти на зарубежные рынки практически невозможно. Такие партнеры найдены и в Европе, и в Юго-Восточной Азии. Они взяли на себя дорогостоящие мероприятия по дополнительной регистрации «Нанопланта», проведению расширенной рекламной кампании и обучающих семинаров и выставок для агрономов-консультантов и фермеров-потребителей. Это позволяет «Нанопланту» не только помогать аграрному сектору Беларуси, но и пополнять валютную копилку республики за счет экспорта.



**Сергей Яковчик,**

генеральный директор  
Научно-практического центра НАН Беларуси  
по механизации сельского хозяйства,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент

**И**нтеллектуальная собственность предприятия – это разработанное, систематизированное и конкретизированное знание о том, как создать востребованную продукцию. Как и всякая другая собственность, она должна приносить прибыль и правообладателю, и авторам. Целесообразность получения права патентообладания того или иного объекта промышленной собственности НППЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства рассматривает экспертный совет. Это коллегиальный, совещательный, рекомендательно-консультативный орган, в компетенции которого оценка патентоспособности

и целесообразности патентования новых технических решений в Республике Беларусь и за рубежом, анализ предложений по заключению лицензионных сделок, определение актуальности поддержания в силе имеющихся патентов, а также порядок выплат вознаграждений за создание ОПС. Ответственность за управление интеллектуальной собственностью лежит на отделах управления качеством и стандартизации, планово-экономическом, внедрения, международной и информационной деятельности, бухгалтерии.

За 2016 г. Центром получено 7 патентов, 15 положительных решений на их выдачу, подано 8 заявок, заключено 7 лицензионных договоров.

Вопрос установления прав собственности на ОПС, создаваемые в организации и финансируемые из средств бюджета, – один из самых сложных, поскольку затрагивает право авторства на служебное изобретение и право на служебное изобретение как объект промышленной собственности. В соответствии с действующими законодательными актами, нами выработан свой алгоритм его решения. Для признания изобретения служебным необходимо, чтобы оно было создано работником в связи с выполнением им своих трудовых обязанностей или конкретного задания работодателя. Сотрудник, создавший служебный объект промышленной собственности, обязан уведомить об этом руководство НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства в письменном виде, и после заключения с ним договора об уступке права на получение патента авторы могут претендовать на вознаграждение. Расходы на создание и использование объектов промышленной собственности берет на себя центр, осуществляя выплаты из средств, выделяемых на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, заказчика либо собственных.

Как правило, поиском лицензиатов занимаются авторы. Им в помощь в 2011 г. Национальный центр интеллектуальной собственности открыл Биржу интеллектуальной собственности, позволяющую информировать потенциальных клиентов о наличии и продаже ОПС, получать предложения от заинтересованных субъектов хозяйствования. Центр участвует в ряде отечественных и зарубежных выставок и использует этот ресурс для продвижения своих разработок и поиска лицензиатов. Стоит отметить, что это кропотливая работа, но не менее важно грамотное оформление

лицензионного соглашения. Это единственный документ, регулирующий отношения лицензиата и лицензиара. Законодательство не предъявляет специфических требований, которые должны быть отражены в нем, поэтому стороны свободны в установлении своих прав, обязанностей и иных условий. Важными элементами договора являются условия предоставления права пользования: исключительная или не исключительная лицензия, срок и территория действия, цена, порядок и сроки оплаты. Среди факторов, влияющих на заключение подобных сделок, немаловажная роль отводится деловой репутации лицензиара.

Определение размера лицензионного вознаграждения на основе роялти сложно и во многом зависит от установления того исходного и оговоренного в договоре показателя, к которому привязывается согласованный сторонами роялти. Для обоснования этой процедуры используются такие показатели, как продажная цена, объем производства продукции, изготовленной по лицензии, текущие затраты на ее выпуск, прибыль или иная выгода, полученная лицензиатом в результате использования объекта лицензии.

Центр по механизации обладает опытом заключения лицензионных договоров только с отечественными субъектами хозяйствования, в основном это неисключительные лицензии. При этом размер роялти в них определяется как процент от выручки от реализации продукции по лицензии.

Выплата вознаграждения автору либо соавторам за создание и использование ОПС и лицам, содействующим этому процессу, являющимся работниками центра, производится по решению экспертного совета и приказу генерального директора на основании соответствующего договора. За использование ОПС автору или соавторам полагается 40%, а содействующим лицам – 10% от полученных по лицензионным договорам средств, оставшихся в распоряжении центра после уплаты налогов, сборов, иных обязательных платежей, либо 15 базовых величин автору или соавторам и 10 базовых величин содействующим лицам, за полный год использования, если полезный эффект не выражен в прибыли. Выплаты также могут исчисляться и от полученной прибыли, оставшейся в распоряжении центра после уплаты налогов, сборов, иных обязательных платежей. Их размер в данном случае распределяется таким образом: 40% автору

или соавторам и 10% лицам, содействующим использованию ОПС. Фактом, подтверждающим момент использования, считается акт, который составляется на основании сопоставительного анализа соответствующего объекта промышленной собственности и продукта, изготовленного с его применением.

Несмотря на возможность стимулирования труда работников, создающих объекты интеллектуальной собственности, в последнее время прослеживается тенденция к снижению количества подаваемых заявок. Это обусловлено рядом причин, в том числе нестабильной экономической ситуацией, спадом производства и снижением возможности предприятия оплачивать операции, связанные с регистрацией объектов интеллектуальной собственности и поддержанием патентов в силе.



**Юрий Нечепуренко,**

начальник  
научно-инновационного отдела  
Научно-исследовательского института  
физико-химических проблем БГУ,  
кандидат химических наук

**В** НИИ физико-химических проблем БГУ создано несколько сотен новых материалов и технологий. Все они требуют правовой охраны в целях защиты продукции, поставляемой на рынок. Этому вопросу в институте уделяется большое внимание. За 38 лет существования учреждения получено 934 охранных документа на объекты промышленной собственности, преимущественно на изобретения, доля которых составила 97%. Кроме этого за последние 10 лет зарегистрировано около 20 товарных знаков на широкий ассортимент разрабатываемой и выпускаемой продукции.

Коммерциализация научных результатов осуществляется тремя основными способами:

- подготовка научно-технической документации на созданные новые технологии и материалы в рамках государственных программ различных уровней и прямых хозяйственных договоров с предприятиями и зарубежными фирмами и выпуск конечного продукта на базе организаций-производителей;
- изготовление наукоемкой высокотехнологичной продукции на базе института;

- передача прав на использование ОПС в рамках лицензионных договоров о предоставлении права использования изобретений и товарных знаков, а также в рамках договоров о предоставлении права использования секретов (ноу-хау) в соответствии с Законом Республики Беларусь «О коммерческой тайне».

По первому направлению в качестве примеров можно привести следующие:

- в ОАО «Гродно Азот» и «Могилевхимволокно» создано производство метиловых эфиров жирных кислот из растительных масел. В 2007–2015 гг. в Беларуси выпущено и реализовано, в том числе за рубеж, смесового дизельного биотоплива на сумму более 2,5 млрд долл.;
- по разработанным в институте технологиям на фармацевтических предприятиях Беларуси выпускается около 20 видов субстанций и лекарственных средств («Цисплацел», «Нитаргал», «Темодекс», «Темобел» и др.), защищенных 30 патентами на изобретения и 13 товарными знаками. Ежегодный экономический эффект от использования новых препаратов составляет несколько млн долл.;
- отечественными субъектами хозяйствования введено в гражданский оборот 15 изобретений, созданных в институте.

По второму направлению в 2010–2015 гг. на собственной производственной базе НИИ ФХП БГУ выпущено и отгружено потребителям наукоемкой товарной продукции (средства медицинского назначения под торговой маркой «Мультирол», 16 видов порошков и провявителей (торговая марка ДАКТИ) для дактилоскопической экспертизы и др.), защищенной 21 патентом Республики Беларусь на изобретения, на 6,5 млрд руб. (около 1 млн долл.).

По третьему направлению НИИ ФХП БГУ в качестве лицензиара заключил 42 лицензионных договора о предоставлении права использования изобретений, товарных знаков и секретов производства (ноу-хау), по которым поступили платежи в размере 2,7 млрд неденоминированных рублей (в эквиваленте – 227 тыс. долл.). За применение ОПС авторам в 2010–2016 гг. выплачено вознаграждение в размере 1 067 млн неденоминированных руб. (в эквиваленте – 90,1 тыс. долл.), за содействие использованию – 51,1 млн рублей (2,7 тыс. долл.). По количеству зарегистрированных в качестве лицензиара в патентном ведомстве лицензионных договоров НИИ ФХП БГУ входит в первую десятку организаций государственной формы собственности в стране.



**Федор Привалов,**  
генеральный директор  
Научно-практического центра  
по земледелию,  
член-корреспондент  
НАН Беларуси

**В** центре открыт отдел патентно-лицензионной работы, в штате которого работает 2 патентоведа. В их компетенции – оформление заявок на выдачу патента на сорт растения и регистрация лицензионных сделок в Национальном центре интеллектуальной собственности.

В прошлом году центром было подано 5 заявок на патентование таких сортов, как пшеница мягкая Мроя, Баллада, сурепица озимая Грация, рапс яровой Геракл F1 и Олимп 15, и в текущем на все получены охранные грамоты. Специалисты Центра подготовили и подали еще 8 заявок на патентование новых сортов рапса, пшеницы мягкой, ячменя, ржи, тритикале и люпина желтого. На октябрь 2016 г. зарегистрировано 9 лицензионных договоров.

Стоит отметить, что нам не приходится прикладывать особых усилий по поиску лицензиатов, ведь растениеводческие хозяйства республики с нами, как с производителями оригинальных семян сельхозкультур, хорошо знакомы. Гораздо сложнее убедить их в необходимости заключения лицензионных сделок. Чаще всего их предметом являются зерновые и масличные культуры. Например, в текущем году реализовано 6 неисключительных лицензий на овес и рожь и 3 – на рапс. Регулировать же отношения с лицензиатами помогают разработанные и утвержденные Национальным центром интеллектуальной собственности формы лицензионных договоров, в которых четко прописаны права и обязанности сторон, платежи и порядок выплаты, срок действия и пр.

В центре действует разработанное и принятое Положение о порядке и условиях стимулирования создания и использования объектов промышленного права. В нем предусмотрено, что за изобретение, сорт или гибрид растения автору или соавторам причитается 10 базовых величин за один объект, а лицам, содействовавшим его созданию, – 4. Что касается стимулирования разработчиков ОПС, то согласно законодательству и нашему Положению они получают 40% от средств, поступивших

по лицензионным договорам и оставшихся в распоряжении нанимателя после уплаты налогов, сборов, иных обязательных платежей. Лица, содействующие созданию и использованию объектов промышленной собственности, получают 10%. Такой же процент причитается авторам либо соавторам за использование гибрида. Эти суммы исчисляются от стоимости реализованных семян.

Основная трудность при коммерциализации интеллектуальной собственности, с которой сталкивается центр, – это нежелание сельскохозяйственных предприятий идти на заключение лицензионных соглашений. Чаще всего причина в их низкой платежеспособности. Вместе с тем в последние годы платежи по лицензионным договорам за использование охраняемых сортов зарубежной селекции производятся регулярно, а вот что касается продуктов отечественной селекции, то даже при принятой и действующей нормативно-правовой базе, этот процесс пока не работает. Хочется надеяться, что в обозримом будущем эта проблема также будет решена, что позволит нам получать роялти и направлять средства на селекционную работу.



**Сергей Турко,**  
генеральный директор  
Научно-практического центра  
НАН Беларуси по картофелеводству  
и плодовоовощеводству,  
кандидат  
сельскохозяйственных наук

**В** Центре картофелеводства при отделе научно-технической информации в 2006 г. создана патентная служба, в ее штате 4 человека, которые прошли соответствующее обучение. Главная задача, стоящая перед ними, – документальное оформление и правовая защита объектов интеллектуальной собственности, созданных нашими сотрудниками. Кроме того, патентная служба проводит анализ рынков (внутренних, внешних, мировых), оценивает коммерческий потенциал продукции центра на предмет новизны, полезности, ценности для потребителей, занимается заключением лицензионных соглашений, изучает возможные риски и пр. Это кропотливая и сложная работа, требующая

огромных знаний от специалистов, особенно если речь идет о сотрудничестве с зарубежными компаниями. Нашими патентоведомы накоплен определенный опыт заключения лицензионных сделок. Основной партнер – Россия, где мы имеем 26 патентов на сорта картофеля, и все они поддерживаются в силе. Должен заметить, что стоит это немалых средств, но такие вложения вполне оправданы. До недавнего времени у нас действовало 19 лицензионных договоров с Российской Федерацией. Наиболее эффективным оказалось сотрудничество с предприятием «Аксентис» из Нижнего Новгорода. Анализ двухлетнего взаимодействия показал, что для нас экономически целесообразнее иметь одну лицензию, поэтому нашим дилером осталась только эта компания. Сотрудничество началось с создания совместной лаборатории *in vitro* – по выращиванию пробирочных растений, потом было поле с первым клубневым поколением и далее – продажа картофеля. Стоит сказать, что присутствие на российском рынке широкой гаммы сортов, которые мы поставляли ранее, рассеивало внимание потребителей. В результате по предложению российской стороны мы оставили один основной сорт «Бриз», который совместными усилиями активно продвигаем, уделяя меньше внимания другим зарегистрированным сортам. Лицензионным договором предусмотрено, что фирма покупает у нас картофель, а потом, выращивая уже свой урожай и продавая его, выплачивает нам роялти. Его размер определяет рынок. Если ранее семенной картофель стоил один доллар за килограмм, то сегодня его цена упала до 25 центов. Тем не менее мы стараемся строить наши отношения в соответствии с законодательством и при этом не ущемлять интересы ни нашего дилера, ни свои. Кстати, как ни странно это звучит, но на картофель есть мода, и она также влияет на цену.

Особенность работы с такой сельскохозяйственной культурой – необходимость присутствия в Российском государственном реестре охраняемых селекционных достижений. Это важный шаг, без которого ни о каких продажах речи не может быть. Данная процедура также требует вложений, причем вносить информацию в реестр может только официальный дилер в России.

Роялти исчисляются с каждой тонны проданной продукции. К сожалению, неизбежны случаи, когда контролирующие семеноводство органы по тем либо иным

причинам отбраковывают урожай. Так было, например, в 2016 г., когда инспектор забраковал 11 га посадок картофеля из-за незначительного превышения допустимых вирусных заболеваний. В результате картофель из элитного был переведен в репродукционный, что, конечно же, сказалось на конечной цене и наших доходах. Надо отдать должное службе Россельхознадзора, которая наладила четкий контроль за качеством семян и информирует поставщиков и потребителей через сайт о правах собственности патентовладельцев. Это важно, поскольку предупреждает тех, кто намерен использовать семенной фонд, о том, что это лицензионный сорт. Такая система позволяет следить за тем, чтобы права собственника не нарушались. К тому же через нее можно оценить емкость рынка и продаж. В таком формате мы работаем второй год, объем реализации наращивается, в будущее смотрим с оптимизмом. Стоит лишь посетовать, что такой системы пока нет в Беларуси и любое хозяйство, фермер может приобрести наш семенной картофель и, вырастив урожай, иметь хорошую прибыль, а наш институт остается не у дел.

Среди проблем, с которыми мы сталкиваемся, – отсутствие хорошего маркетинга. Он требует серьезных вложений, подготовленных специалистов. Ведь присутствие на выставках продаж не обеспечит. Центру необходима собственная маркетинговая служба, способная умело продвигать продукцию на внешних рынках. Ее созданием мы и занимаемся теперь, хотя изыскивать средства на финансирование этой работы сложно.

Нерешенным остается вопрос выплат вознаграждения селекционерам. Если ранее в законодательстве была предусмотрена специальная статья, которая позволяла это делать, то теперь такой возможности нет. В рамках закона мы можем стимулировать разработчика лишь единовременным премированием в первый год после получения патента. И даже если сорт в последующем хорошо себя зарекомендует на рынке, то есть будут идти продажи, поощрить такого специалиста нельзя. Радует то, что сотрудники института – энтузиасты своего дела, они заинтересованы в своем труде, продукте. Признанием их заслуг служат государственные награды, премии, ордена, медали. Стимул, не менее важный, чем денежное вознаграждение.



**Елена Боковец,**  
начальник отдела охраны  
интеллектуальной собственности  
Объединенного института машиностроения  
НАН Беларуси,  
патентный поверенный  
Республики Беларусь

**По** данным Национального центра интеллектуальной собственности, в 2015 г. в Беларуси более чем в 3 раза упало количество заявок на выдачу патентов на изобретения, что в основном обусловлено повышением размера государственных патентных пошлин. Снижился данный показатель и в Объединенном институте машиностроения. В то же время работа по активизации инновационной деятельности ведется постоянно. Как результат – ежегодное увеличение объема денежных поступлений по договорам о предоставлении прав на использование объектов интеллектуальной собственности. В 2015 г. по 7 договорам было получено 297,2 млн бел. руб. (до деноминации).

Вопросами, связанными с патентно-лицензионной деятельностью, в институте машиностроения занимается отдел охраны интеллектуальной собственности в составе 4 человек, имеющих соответствующую квалификацию. Они обладают опытом патентования как на национальном, так и на региональном уровне. В текущем году получено 18 патентов на изобретения (5 евразийских и 13 белорусских), а также 22 решения о выдаче патента на изобретения (8 евразийских и 14 белорусских). Ряд патентов, принадлежащих институту, как коммерческие предложения размещен на Бирже интеллектуальной собственности Национального центра интеллектуальной собственности и включен в реестр перспективных изобретений Республики Беларусь. В целях совершенствования учетной политики результатов интеллектуальной деятельности создан и зарегистрирован в Институте прикладных программных систем информационный ресурс «База данных патентных документов ГНУ «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси».

Одна из основных задач института – научное обеспечение машиностроения при создании и постановке на производство новой техники: автомобилей, тракторов, сельхозмашин и их компонентов, станков и технологического

оборудования, инструментов и средств оснащения, а также технологические и эксплуатационные решения. Работы в области автотракторостроения и автокомпонентов выполняются совместно с ведущими машиностроительными предприятиями республики, такими как «БелАЗ», «МАЗ», «МТЗ», «МЗКТ», «Белкоммунмаш», «Лидсельмаш», «Штадлер Минск», «Гомсельмаш». Основные потребители, они же и участники разработок бортовой автотракторной электроники – «Экран», «МПОВТ», «Измеритель», «Интеграл», частное предприятие «СКБ Запад». Взаимовыгодные отношения складываются с предприятиями станкостроения – «Планаром», «МЗАЛ им. П.М. Машерова», Оршанским инструментальным заводом.

Научные исследования и разработки в рамках государственных программ выполняются на высоком уровне, они основаны на новейших мировых и отечественных достижениях, конкурентоспособны на рынке. Сотрудниками института в 2016 г. проведено 23 патентных исследования. Для активизации и стимулирования изобретательства ежегодно проводятся конкурсы на лучшую постановку патентно-лицензионной деятельности среди лабораторий и отделов института и среди сотрудников в возрасте до 40 лет с выплатой премий победителям. Лидер по заключению лицензионных договоров – С.Г. Сандомирский, занимающийся созданием экспериментально обоснованной модели формирования намагниченности в ферромагнитных материалах и изделиях из них.

Основная трудность, с которой мы сталкиваемся, – недостаток квалифицированных кадров. Пока во всех областях экономики республики не будет специалистов, знающих, что интеллектуальная собственность – это товар, который можно покупать и продавать, используя при этом льготы, предоставляемые государством, что незаконный ее оборот может привести к судебной ответственности, система инновационной деятельности будет пробуксовывать. ■

# Информационное обеспечение коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности

Ориентация современного мира на высокотехнологичное промышленное производство и интенсификация инновационной деятельности в научно-технической сфере – характерные признаки наступившего века.

При этом рост изменений в значительной степени обеспечивается интеллектуальными ресурсами, преимущественно объектами интеллектуальной собственности (ИС), ценность которых неуклонно растет. Сегодня в развитых странах мира доходы от создания и использования объектов ИС и продажи лицензий составляют, как правило, больше половины национального дохода.

**К**аждый из этапов инновационной деятельности: научно-исследовательский, промышленного менеджмента и продвижения продукции на рынок нуждается в комплексном информационном обеспечении: требуется научно-техническая, патентная, конъюнктурно-экономическая, производственно-технологическая, учетно-статистическая, нормативно-правовая, бизнес-информация.

Роль патентной информации – тактического и стратегического ресурса инновационной деятельности – значительно возрастает, поскольку в процессе ее использования прогнозируются тенденции развития научных направлений, объектов техники и технологических процессов; становятся доступными перспективные, иногда и революционные инновации до их появления на рынке; основывается управление качеством и конкурентоспособностью продукции на различных этапах ее жизненного цикла, осуществляется оценка технического уровня разработок, проверка патентоспособности и патентной

чистоты выполненных разработок, возможности патентования их за границей.

Все виды информационных ресурсов и услуг Республиканской научно-технической библиотеки (РНТБ) ориентированы на решение задач инновационного развития и охватывают фундаментальные, поисковые и прикладные исследования; маркетинговую оценку исследования, опытно-конструкторские разработки; технологическое освоение, подготовку производства; промышленное производство, коммерциализацию.

Для обеспечения введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот фонды РНТБ располагают информационно-библиотечными ресурсами, патентной и патентно-ассоциируемой литературой и документацией. Традиционные источники маркетинговой и конъюнктурно-экономической информации в фондах РНТБ представлены:

- промышленными каталогами и проспектами – техническими характеристиками и коммерческими сведениями о новых научно-технических разработках;



**Наталья Сафронова,**  
заведующая  
отделом патентных  
документов  
Республиканской  
научно-технической  
библиотеки

нестандартном оборудовании; технологических линиях; материалах, изделиях единичного или мелкосерийного производства («Средства измерения, контроля и автоматизации в отраслях промышленности: сводный каталог», «Электротехнические изделия. Россия и СНГ [Электронный ресурс]: Каталог электротехнических изделий», «Производство медицинского инструмента. Производство современной медицинской мебели», «Pumpen-Perfektion und mehr... WILO (EMU)», «Fendt 900 Vario 927, 930, 933, 936 [каталог] /FENDT, AGCO»);

- справочниками («Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность: справочник предприятий, организаций, фирм», «Thomas Register of American Manufacturers», «Kompass Suomi/Finland», «Пневматический транспорт: справочник», «Радиобиология: термины и понятия: энциклопедический справочник», «Порошковая металлургия = Powder metallurgy: энциклопедия международных стандартов»);
- энциклопедическими изданиями («Машиностроение: энциклопедия в 40 т.», «Наука и техника: Большая иллюстрированная энциклопедия: пер. с англ.», «Нефтегазовая энциклопедия», «Авиация: энциклопедический словарь», «Большая энциклопедия узлов», «Восточно-Сибирское море: энциклопедия»);
- периодическими изданиями – 56 тематических рубрик на русском, белорусском и украинском языках («Актуальные проблемы современной науки», «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», «Вопросы статистики: научно-информационный журнал», «В мире науки», «Инженер-механик», «Вестник нанотехнологий», «Механика композиционных материалов и конструкций», «Новости науки и технологий»); 37 тематических рубрик на иностранных языках («Machinery: The Magazine for Production Engineers», «Bild der Wissenschaft», «Journal of Telecommunications and Information»); в электронном каталоге возможен переход к изданиям, имеющим ссылки на собственные сайты;
- статистическими изданиями («Основные показатели розничной торговли и общественного питания Республики Беларусь: [статистический бюллетень]», «Таможенная статистика внешней торговли Республики Беларусь: бюллетень», «Анализ производства золота лидерами современного рынка», «Основные показатели деятельности резидентов свободных экономических зон Республики Беларусь», «Вопросы статистики: научно-информационный журнал»);
- аналитическими материалами – книжные научные, справочные, производственные издания («Методология научных исследований», «Наука будущего», «Геотермальная энергетика: справочно-методическое издание», «Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования: монография», «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие

технологии: материалы международной научно-технической конференции, Могилев, 14–15 апреля 2016 г., «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности» и др.); материалы периодических изданий («Аналитические оценки параметров амплитрона повышенной мощности», «Аналитические исследования интегральных МЭМС-акселерометров», «Комплексный анализ эффективности установок термомехической конверсии твердого топлива»).

**В фонде РНТБ есть очень полезный, но малоизвестный источник конъюнктурной информации – «Бюллетень иностранной коммерческой информации: БИКИ». Здесь публикуются обзорные и аналитические статьи как по странам, так и по отраслям промышленности, например «Инновации в мировом лесопромышленном комплексе», «Рений – металл индустрии высоких технологий», «Финляндия. Мониторинг зарубежных страновых рынков сбыта для российского экспорта несырьевых товаров по отраслям», «Экономика Вьетнама: состояние, перспективы и риски».**

При составлении рекомендаций, конкретных предложений по выходу на тот или иной зарубежный рынок можно использовать сведения из БИКИ. Такие дополнительные данные добавят необходимый конъюнктурный компонент и помогут более объективно оценить перспективы патентования новшеств и выхода на рынок конкретной страны.

Источник патентной информации в фондах РНТБ – депозитарий патентных документов 45 стран и 4 международных организаций, имеющий значительную хронологическую глубину (официальные патентные бюллетени, описания изобретений к патентам, полезных моделей и сортов растений к патентам; реферативная и библиографическая информация об изобретениях, промышленных образцах, товарных знаках, географических указаниях, топологиях интегральных микросхем, базах данных; патентно-правовая литература, периодические издания по патентной информации, классификационные материалы, справочно-поисковый аппарат).

Нормативно-техническая документация представлена техническими регламентами, техническими кодексами установившейся практики, государственными стандартами, стандартами организаций, техническими условиями и другими видами документов («ГОСТ ISO 8586–1–2011. ISO 8586–1:1993 (IDT). Органолептический анализ. Общее руководство по отбору, обучению и контролю испытателей», «ГОСТ ISO/IEC24724–2011. ISO/IEC24724:2011 (MOD).

Информационные технологии. Технологии автоматической идентификации и сбора данных. Спецификация символики штрихового кода GSI DataBar», «ОСТ 42–511–99, RU. Правила проведения качественных клинических испытаний в Российской Федерации»);

Электронные стационарные ресурсы для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в фондах РНТБ представлены базами данных всех видов документов:

- промышленные каталоги и бизнес-информация («Приборы и средства автоматизации. Отраслевой каталог (Информприбор)», «Промышленные каталоги на электротехнические изделия (Информэлектро)», «Федеральный информационный фонд отечественных и иностранных каталогов на промышленную продукцию / (ГО РосНИИ ИТ и АП)», «Энергосбережение / (Информэлектро)»);
- фактографические («Комpass», «Производители товаров и услуг», «Регистр Беларусь – 2015. Промышленность. Полиграфия. Торговля. Ремонт. Транспорт. Строительство. Сельское хозяйство»);
- зарубежной информации («EBSCO Publishing», «Academic Search Premier», «Business Source Premier», «Master File Premier»);
- «Реферативные журналы (РЖ) ВИНИТИ РАН» – описания отечественных и зарубежных публикаций в области естественных, точных и технических наук, экономики и медицины: статьи из периодических изданий, книги, диссертации, проспекты, материалы конференций, патентные и нормативные документы, депонированные научные работы;
- нормативно-технические документы («БиблиоСерт», «ИСО», «Нормы, правила, стандарты России», «Продукция Республики Беларусь», «Продукция России», «Стандарт Плюс», «СтройДокумент», «СтройКонсультант», «DIN», «IECQ International Electrotechnical Commision QA Scheme», «Эксперт: Охрана труда», «Стандарт», «Worldwide Standards Service Plus» (WWP), «ИПС «Стандарт»);
- патентные документы: полезных моделей, изобретений, товарных знаков, промышленных образцов, справочно-поисковые («Описания изобретений к патентам Республики Беларусь. Описания полезных моделей к патентам Республики Беларусь», «Изобретения стран мира», «Espace Cispatent», «Патенты России», «Espace World», «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем», «Зареєстровані в Україні знаки для товарів і послуг», «JPO CD-ROM»).

РНТБ создает собственные электронные ресурсы – аналитические базы данных: «Инновационная деятельность», «Интеллектуальная собственность», «Конференции.

Труды», «Материалы международных выставок», «Портреты белорусских предприятий», «Статьи по стандартизации», «Устойчивое развитие», «Экологически чистые и безопасные технологии в промышленности», «Экономика производства», «Энергосбережение», «Механика и машиностроение в Республике Беларусь», «Знаки экологической маркировки».

В читальных залах имеется приобретенный доступ к удаленным источникам информации:

- электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки – полные тексты диссертаций и авторефератов диссертаций;
- базы данных:
  - EBSCO Publishing – электронные полнотекстовые научные журналы («Iberoamerican Journal of Industrial Engineering», «Dairy Science & Technology», «ICFAI Journal of Biotechnology», «Safety Science», «JAAS (Journal of Analytical Atomic Spectrometry)»);
  - ИНТЕГРУМ – фактографический архив средств массовой информации;
  - Polpred.com – обзор СМИ;
  - Статистические издания России и стран СНГ;
  - патентные документы Евразийской патентной организации «EAPATIS», коммерческая база данных патентных документов компании Questel – «Orbit» (заявки и патенты на изобретения, промышленные образцы 95 патентных ведомств стран и международных организаций).

На сайте РНТБ (<http://unicat.nlb.by>) представлен Сводный электронный каталог четырех крупнейших библиотек Беларуси (Национальная библиотека Беларуси, Центральная научная библиотека им. Я. Коласа НАН Беларуси, Республиканская научно-техническая библиотека и Президентская библиотека) – национальный корпоративный информационный ресурс, содержащий более 1,7 млн. библиографических записей на книги, диссертации и авторефераты диссертаций, периодические издания, документы по стандартизации и др.

Содействие в реализации инновационной деятельности, коммерциализации результатов НИОКР и их ускоренном продвижении в сферу материального производства оказывают субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь, которые обеспечивают доступ к собственным информационным ресурсам:

- Государственный комитет по науке и технологиям (<http://gknt.gov.by/opencms/opencms/ru/resources/resscst/>) – информационные ресурсы ГКНТ; отечественные и зарубежные информационные ресурсы в научно-технической сфере;

- Национальный научно-технический портал Республики Беларусь (<http://www.scienceportal.org.by/reports/>) – издания и аналитические отчеты;
- Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы – (ГУ БелИСА) (<http://belisa.org.by/ru/izd/>) – журнал «Новости науки и технологий»; информационно-аналитические издания ГКНТ; каталоги, научные издания; Реестр зарегистрированных НИР, ОКР, ОТР. Бюллетень регистрации; реферативный сборник «Отчеты о НИР, ОКР, ОТР»; материалы конференций;
- Национальный центр интеллектуальной собственности (<http://www.belgospatent.org.by>) – официальные издания; базы данных объектов промышленной собственности; перечень перспективных изобретений; перечень нормативных и других официальных документов, регулирующих экономические аспекты в сфере ИС; статистические данные;
- Республиканский центр трансфера технологий (РЦТТ) (<http://www.icтт.by>) – национальная база проектов; белорусские инновационные предприятия; предложения зарубежных партнеров; отечественные и зарубежные базы данных по технологиям; образцы договоров; доступ клиентов РЦТТ к сети ЮНИДО и другим международным базам технологического трансфера и научно-технической информации;
- Белорусский инновационный фонд (<http://www.bif.ac.by>) – методические рекомендации по организации и выполнению инновационных проектов, работ по организации и освоению производства, венчурных проектов на возвратной основе, финансируемых за счет средств инновационных фондов через Белорусский инновационный фонд;
- Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» (<http://park.bntu.by>) – каталог научно-технических разработок БНТУ; каталог инноваций белорусских университетов; каталог научно-технической продукции организаций Министерства образования и другие.

**Информационное обеспечение инновационной деятельности обеспечивают зарубежные сетевые информационные ресурсы, представленные в Интернете, например:**

- WorldWideScience (<http://worldwidescience.org>) – национальные и международные научные базы данных и порталы более 70 стран мира (поиск в реальном времени и перевод многоязычной научной литературы);
- Scientific Research Publishing SCIRP (<http://www.scirp.org/>) – издательский центр: более 200 журналов открытого доступа в областях науки, технологии и медицины; книги, монографии, труды конференций и другие издания;
- Community Research & Development Information Service (CORDIS) – Европейская ассоциация трансфера технологий, инноваций и промышленной информации

(<http://cordis.europa.eu>) – информационная система CORDIS – основное хранилище финансируемых ЕС научно-исследовательских работ и их результатов;

- The Free Library (<https://www.thefreelibrary.com>) – около 600 тысяч публикаций по науке и технологиям в открытом доступе;
- Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE – Институт инженеров электротехники и электроники – Reference Library (<http://reference.global-spec.com>) – справочная библиотека международной ассоциации специалистов в области техники: данные по продуктам, изделиям, техническим решениям, деталям, расчетам, названиям компаний;
- TechXtra (<http://www.techxtra.ac.uk/>) – библиотека статей, книг, диссертаций, технических отчетов, промышленных новостей, ключевых веб-сайтов и другой информации в открытом доступе;
- Espacenet ([www.epo.org](http://www.epo.org)) – база данных Европейского патентного ведомства – свободный доступ к более 90 млн патентных документов стран мира и международных организаций;
- International Agency for Commercialization of Innovation IECI (<http://www.ieci.ru/>) – Международное бюро коммерциализации инноваций.

**Стремительное развитие информационных технологий и технических средств продолжает расширять объем и комплекс электронных ресурсов, содержащих сведения о научных исследованиях, новых интеллектуальных продуктах, конъюнктуре рынка. Задача специалистов РНТБ – профессиональное содействие в поиске релевантных данных и формировании информационной и патентной культуры потребителей.** ■

☞ See: [http://innosfera.by/2016/11/Information\\_Support](http://innosfera.by/2016/11/Information_Support)

## Литература

1. Дмитриева Л. А. Роль патентно-информационных подразделений в инновационной деятельности региона // Библиосфера. 2009. № 1. С. 77–79.
2. Каменева Н. А. Совершенствование этапа создания знания в инновационном процессе на основе патентной информации / <http://www.dslib.net/economika-xozjajstva/sovershenstvovanie-jetapa-sozdaniya-znaniya-v-innovacionnom-processe-na-osnove.html>.
3. Королева Е. В. Инновационный процесс и его информационное обеспечение // Науч. журн. НИУ ИТМО. Сер. Экономика и экон. менеджмент. 2015. № 2. С. 24–34.
4. Мухомад В. И. Коммерциализация интеллектуальной собственности. – М., 2010.
5. Система патентно-информационного обеспечения за рубежом. Публикации на русском и иностранных языках: библиогр. указ. / Федер. ин-т пром. собственности. – М., 2012.
6. Цветков К. А. Информационное обеспечение инновационного процесса / <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/6672.pdf>.
7. Цукерблат Д. М. Патентно-информационное обеспечение инновационной деятельности в Новосибирском научном центре // Библиосфера. 2008. № 2. С. 33–35.

# Основные предпосылки формирования кластеров

**Резюме.** *Описаны условия и предпосылки кластеризации экономики Беларуси, а также проблемы, препятствующие формированию региональных кластеров на базе субъектов малого и среднего предпринимательства. Определены направления реализации и организационно-правовые основы государственной кластерной политики в условиях национальной модели социально-экономического развития.*

**Ключевые слова:** *кластер, экономика Беларуси, региональное развитие, государственно-частное партнерство, малое и среднее предпринимательство, бизнес.*

Реформирование отношений собственности, предусматривающее расширение сектора малого и среднего предпринимательства (МСП), инвестиционно-структурная перестройка экономики Беларуси, нацеленная на постепенное замещение исчерпавших свой жизненный цикл традиционных отраслей производством 5-го и 6-го технологических укладов, необходимость активизации экономической деятельности на территориях, где уровень благосостояния населения ниже среднереспубликанского, – таковы предпосылки появления в стране различных видов кластеров.



**Василий Арсенов,**  
доцент кафедры  
управления  
региональным  
развитием  
Академии управления  
при Президенте  
Республики Беларусь

## Государственно-частное партнерство

Для обеспечения устойчивого равномерного регионального развития необходимо построить сеть территориально-производственных и других взаимосвязанных точек экономического роста. Важно совершенствовать механизмы поддержки проектов, направленных на повышение

конкурентоспособности предприятий и эффективности их кооперации; создавать благоприятные условия для функционирования объединений, включая государственно-частное партнерство, снижение административных барьеров, постепенное ослабление отраслевого управления и усиление территориального, обусловленного естественным развитием рыночных отношений [3].

Государственная помощь предусматривает субсидирование затрат на организацию деятельности центров кластерного развития национальной экономики, в частности на инфраструктуру (центры коллективного пользования оборудованием, испытательные лаборатории); предоставление помещений для участников кластера и обеспечение их комплексом определенных услуг на единой территории.

Кластеры способствуют активизации инновационной деятельности путем формирования вертикальных и горизонтальных связей за счет накопления знаний коммерческого и производственного

Рис. 1. Модель государственно-частного партнерства в рамках кластера [5]



характера и их быстрой диффузии, внутренней конкуренции, сотрудничества (в том числе технологического), как способа генерирования новых идей и возможностей, как метода привлечения инвестиций на международном уровне в рамках кластеров (СП, франчайзинговые предприятия, транснациональные корпорации) и государственно-частного партнерства [6].

Принципы формирования кластерной политики [3]:

- многоуровневость – управление должно осуществляться на национальном, региональном, межрегиональном и микроуровне;
- экономическое стимулирование кластеров – ориентация на косвенные методы поддержки, а не на прямое субсидирование отдельных отраслей промышленности и предприятий;
- организационное стимулирование – не вмешательство в процессы кластеризации, а создание условий для развития сетевого сотрудничества и государственно-частного партнерства;
- поддержка перспективных кластеров – льготы, кредиты, гранты.

Одновременно государство должно сконцентрировать

усилия по собственной поддержке кластеров, в частности по устранению барьеров, и способствовать экспорту за пределы региона, развитию программ обучения и переподготовки, связей с наукой; инфраструктуре кластера, стандартизации, стимулированию инвестиций, организации специальных мероприятий, проведению антимонопольной политики, страхованию рисков и др. [6].

Модель государственно-частного партнерства в рамках кластера приведена на рис. 1.

Объект кластерной политики характеризуют следующие показатели: экономический рост (валовой продукт и темп его роста); конкурентоспособность (средний уровень по всем предприятиям); инновационная активность (удельный вес инновационно активных организаций, доля инновационных товаров в общем объеме производства).

Обеспечить экономический эффект кластеризации должны сетевое сотрудничество и государственно-частное партнерство. Сетевое сотрудничество – процесс

установления длительных формальных и неформальных отношений между субъектами кластера, объединенными в технологической цепи вертикальными и горизонтальными связями, основанными на доверии и общих для кластера (делового сообщества) целях, нормах, традициях, правилах, обычаях.

Главное отличие инновационного кластера от других форм экономических объединений заключается в том, что компании, входящие в его состав, не идут на полное слияние, а создают механизм взаимодействия, позволяющий им сохранить статус юридического лица и сотрудничать с любыми предприятиями, в том числе вне своей сети.

В мировой экономике инновационные кластеры включают в себя сеть организаций, поддерживающих промышленные инновационные компании и научные институты. Однако для развития высоких технологий нужен огромный капитал. Пятый и шестой технологические уклады требуют больших финансовых вливаний. Если малые фирмы просто объединятся, они не смогут создать высокотехнологичные кластеры. В подобных проектах без крупных предприятий не обойтись.

Министерство экономики Республики Беларусь выступило с инициативой внедрения такой формы интеграции науки, образования и бизнеса, как инновационно-промышленные кластеры, в рамках которых научные разработки и инновации будут получать финансовую подпитку от предприятий реального сектора – и работать, соответственно, в их интересах.

Постановлением Совета Министров от 16.01.2014 г. №27 утверждены Концепция формирования и развития инновационно-промышленных кластеров в Республике Беларусь, а также мероприятия по ее реализации на период до 2020 г. [4]. Документ оценивает имеющийся потенциал и перспективы. Подчеркивается, что объединение малых и средних предприятий (МСП) в кластеры будет способствовать повышению эффективности их деятельности.

### Классификация потенциальных кластеров Республики Беларусь

Разработанная нами классификация потенциальных кластеров, которые могут быть образованы в нашей стране, представлена на рис. 2.

В соответствии с вариантом структуры инновационно-промышленного кластера, предложенным в работе [6], ядром кластера могут быть Государственный комитет по науке и технологиям (ГКНТ) и Национальная академия наук. Опора на науку – залог

успеха. Внутренние взаимосвязи (с инфраструктурой интеллектуального и финансового капитала, непосредственно с предприятиями) обеспечивают развитие аутсорсинга, когда МСП производят продукцию, работы и услуги для ключевых субъектов образования.

Формирование кластера способствует снижению издержек, улучшению кадрового обеспечения предприятий, появлению инфраструктуры для НИОКР и возможностей для более успешного выхода на внешние рынки, получению дополнительных конкурентных преимуществ, обусловленных не только свойствами товаров, но и наличием развитых систем их продвижения.

Примеры успешной кластерной модели – научно-технологическая ассоциация «Инфопарк» (на 01.10.2015 г. в ее состав входила 61 компания различных форм собственности, в том числе с иностранными инвестициями и юридическими лицами); Парк высоких технологий; Республиканская ассоциация наноиндустрии, объединившая более 20 организаций.

Компании эффективно взаимодействуют по горизонтали – друг с другом, совместно участвуя в прибыльных международных проектах, и по вертикали – с госорганизациями.

Кластеры НАН Беларуси (их около 30 по разным традиционным отраслям науки) объединяют как фундаментальные и прикладные исследования, так и производство готовой продукции.

Планируется освоить новые сферы знаний, в первую очередь это касается ИТ-сферы, производства летательных аппаратов, 3D-печати и пр. [2].

Бизнес-образовательный (производственно-образовательный) кластер под условным названием «Академия инновационного предпринимательства» – это Республиканский союз нанитемателей «БелСН» плюс общественные объединения и «Союз инвесторов» и «Ассоциация бизнес-образования».

Медико-фармацевтический белорусский кластер «Медицина и фармацевтика – инновационные проекты» создан в Витебске в июле 2015 г. В его составе десять организаций, в том числе Витебский



Рис. 2. Классификация потенциальных кластеров Республики Беларусь  
Источник: собственная разработка [1, 2]

медицинский университет, коммерческие структуры, занимающиеся разработкой и производством фармацевтической продукции, а также специализирующиеся на инновационном сервисе. Налажено сотрудничество с Союзом фармацевтических кластеров России, в который входит 145 компаний [9].

Проект инновационно-промышленного кластера в сфере энергосбережения на базе субъектов хозяйствования Минского района в ближайшее время обещает презентовать Минский столичный союз предпринимателей и работодателей. Для развития территориальных инновационных кластеров планируется расширить использование свободных экономических зон (СЭЗ), существующих в каждой области и являющихся частью ее хозяйственного комплекса.

### Организация деятельности кластеров

С 2015 г. облисполкомами и Мингорисполкомом в соответствии с Методическими рекомендациями по организации и осуществлению мониторинга кластерного развития экономики, утвержденными постановлением Министерства экономики №90 от 01.12.2014, проводится соответствующий анализ. Под эгидой Совета по развитию предпринимательства издано «Руководство по созданию и организации деятельности кластеров в Республике Беларусь» [8]. В пособии описан алгоритм действий (пошаговая инструкция) по формированию и осуществлению работы кластера, а также представлен полный комплект

документов. При этом учтен мировой опыт и особенности отечественной системы управления и законодательства.

Целям и функциям кластера отвечают следующие организационные формы, предусмотренные Гражданским кодексом Республики Беларусь: некоммерческие объединения – ассоциация, союз и общественная организация, а также коммерческие – хозяйственные товарищества и общества. Наиболее простая модель сотрудничества – заключение между участниками кластера договора простого товарищества (договора о совместной деятельности) без образования юридического лица. Более сложная – образование юридического лица, ассоциации, союза, акционерного общества, общества с ограниченной ответственностью и т.д.

Возможна работа кластера и без создания нового субъекта хозяйствования. Функции исполнительного органа управления может взять на себя ведущая компания, выполняющая основной вид деятельности, или «ядро кластера», вокруг которого собираются единомышленники (информационно-туристский центр, агентство регионального развития, общественное объединение и т.п.). Кластеры, как правило, формируются там, где ожидается прорывное продвижение в области техники и технологии и последующий выход в новые рыночные ниши, что потенциально может произойти в ближайшие годы в Беларуси.

Для поддержки инициатив по объединению субъектов МСП и их совместных проектов создаются рабочие группы в облисполкомах (Минском

горисполкоме) с участием представителей Министерства экономики, ГКНТ, отраслевых министерств и концернов, бизнес-ассоциаций (к слову, пока только около 5% членов этих ассоциаций являются субъектами хозяйствования частной формы собственности).

Запрограммировать успех поможет соблюдение следующих основных принципов: добровольное участие, самоорганизация в определенной направленности, доверие между руководителями, рациональное соотношение кооперации и конкуренции, территориальная локализация с достаточной концентрацией небольших предприятий. Например, научно-технологическая ассоциация «Инфопарк» объединяет свыше 60 предприятий, включая научные организации, учреждения образования, которые четко осознают, позиционируют и продвигают свои интересы.

Говорить о кластеризации в традиционных отраслях экономики пока не приходится, потому что в большинстве своем эти ниши заняты самодостаточными крупными «игроками». А вот малым и средним компаниям можно и нужно осознанно объединяться. Для этого необходимо активизировать поддержку и регулирование со стороны государственных органов.

Таким образом, реализация кластерной политики в Беларуси будет способствовать росту конкурентоспособности бизнеса за счет потенциала эффективного взаимодействия его участников, включая расширение доступа к инновациям, технологиям, ноу-хау, специализированным услугам

и высококвалифицированным кадрам. Важной особенностью кластеров, в том числе региональных, является наличие в их составе гибких предпринимательских структур – малых и средних предприятий. С одной стороны, это позволяет формировать инновационные точки роста экономики, обеспечивать малым фирмам высокую степень специализации при обслуживании конкретной предпринимательской ниши, так как при этом облегчен доступ к капиталу промышленного предприятия, а с другой стороны – отрабатываются различные формы государственно-частного партнерства. ■

See: [http://innosfera.by/2016/11/cluster\\_formation](http://innosfera.by/2016/11/cluster_formation)

## Литература

1. Арсенов В. В. Кластерная стратегия развития малого и среднего бизнеса Республики Беларусь // Инновационные процессы и корпоративное управление: сб. ст. / Ин-т бизнеса и менеджмента технологий Белорус. гос. ун-та. – Мн., 2016.
2. Арсенов В. В. Анализ регионального развития Республики Беларусь. Lap Lambert Academic Publishing. Saarbrücken, 2013.
3. Арсенов В. В. Кластерная стратегия регионального развития Республики Беларусь. – Saarbrücken: Ламберт, 2012.
4. Концепция формирования и развития инновационно-промышленных кластеров в Республике Беларусь, а также мероприятия по ее реализации: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16 января 2014 г. № 27 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2014. № 3.
5. Митенев В. В., Кирик О. Б. Кластер как фактор развития экономики // Экономические и социальные перемены в регионе: факты, тенденции, прогноз. Вологда: ВПКЦ, 2006. Вып. 34. С. 77–81.
6. Сафонова О. А. Формирование кластеров в Республике Беларусь: организационные и методические аспекты // Экономика и управление. 2012. № 1. С. 13–19.
7. Шумилин А. Г. О Концепции государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы // Новости науки и технологий. 2015. № 2. С. 6–15.
8. <http://ced.by/ru/publication/books/~shownews/rukovodstvo-po-sozdaniyu-klasterov>.
9. <http://nedug.ru/news/фармацевтика/2015/8/13/РеспубликаБеларусь-Витебск>

# Инновационные уроки Гессена



Согласно Комплексному прогнозу научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2016–2020 гг. и на период до 2030 г., в среднесрочной перспективе важнейшим фактором повышения конкурентоспособности экономики и роста ВВП должны стать наука и инновации. В этой связи целесообразно рассмотреть опыт Германии, в частности федеральной земли Гессен, значительно преуспевшей в этой сфере.



**Ирина Мальгина,**  
доцент кафедры государственного строительства и управления Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат экономических наук

По данным Европейского регионального инновационного табло (RIS), наряду с Баден-Вюртембергом, Баварией, Нижней Саксонией, Северным Рейном-Вестфалией, Саксонией, Тюрингией Гессен является одним из лидеров ФРГ на протяжении более чем 10 лет [1]. В таблице представлены индексные показатели развития этого округа в сравнении с общими минимальными и максимальными данными по стране.

Инновационная инфраструктура федеральной земли Гессен состоит из различных организаций, включая 9 университетов, 15 университетов прикладных наук, 6 институтов Общества Макса Планка, 4 института Ассоциации Лейбница [2].

Из многочисленных поддерживающих инновационное предпринимательство

структур наиболее известен промышленный парк «Kassel», занимающий 440 га на севере региона и объединяющий более 400 компаний (9 тыс. человек), в их числе:

- логистический парк;
- Розендитмонд Хоенлоэ, FiDT – технологический и стартап-центр (ИТ/программное обеспечение, технические услуги, энергетика / окружающая среда / социальное предпринимательство, управленческий консалтинг, дизайн и маркетинг, науки о жизни);
- Gerhard-Fieseler-Stiftung (строительное оборудование, экспедиторы, краски и лакокрасочные материалы, автомобильная электроника, металлообработка, питание для выставок, пилотматериалы);
- Gewerbepark Angersbach (топ-говля, металлические конструкции, электротехника, архитектурные и инженерные услуги, технологии программного обеспечения, реклама и общественные

связи, автомобильный учебный центр, студия видео- и звукозаписи, бизнес-консалтинг, тренажерный зал и оздоровительный центр, дискотека, пищевая розничная торговля;

- Technopark Max-Planck (коммерческие, инженерные, технические, медицинские услуги);
- Kadruf AG (ремесла, энергия и экологические технологии, телекоммуникации, исследовательские центры, учебные заведения);
- Philips-Park (электроника, возобновляемые источники энергии, технологии автоматизации, консалтинг, профессиональные услуги, ремесленные мастерские, разработка программного обеспечения, системы очистки, юридические и инженерные услуги) [3].

Технопарк «Marbahskhee» расположен на территории площадью 15 га. Часть области используется бундесвером как учебный центр. Нашлось место для ряда компаний из R & D, телекоммуникаций, авиационной техники и дизайнерских услуг, развит ресторанный бизнес.

В Гессене работают различные программы поддержки малого инновационного предпринимательства. В центре внимания прикладные исследования и разработки в компаниях и университетах; развитие товарных

и инновационных продуктов, процессов и услуг для укрепления малых и средних инновационных предприятий (МСП), более быстрого применения новых идей путем сокращения периода между изобретением и внедрением; сохранение и создание новых рабочих мест; ускорение передачи знаний и технологий между МСП, учебными заведениями и их учреждениями; поддержка кластеризации знаний в рамках конкретных R & D проектов, в частности инновационных предприятий, а также университетов и научно-исследовательских институтов Гессена посредством спонсирования грантами на принципах пропорциональности.

Продолжительность одного проекта составляет 1 до 3 лет. Объем финансирования – до 500 тыс. евро на проект. Сумма субсидии зависит от состава консорциума, степени инновационности разработки и научно-технического риска.

В Гессене 5 организаций бизнес-ангелов [4]. Наиболее активна ассоциация региона Рейн-Майн.

По количеству кластеров Гессен занимает 3-е место в стране: здесь их 40.

Некоторые являются участниками программы «Go cluster»:

- Automatisierungsregion Rhein Main Neckar, Дармштадт. Регион Рейн-Неккар специализируется в области технологий автоматизации. Многочисленные компании и научно-исследовательские институты действуют в области измерения, управления и контроля инжиниринга, мехатроники, микросистемных технологий и информатики. Их опыт и знания объединяются в сети автоматизации региона Rhein Main Neckar, которая используется как платформа, облегчающая сотрудничество и обмен информацией с партнерами;
- Cluster für Individualisierte ImmunIntervention (C13) e. V., Майнц. Кластер частной компании объединяет лечебный и диагностический опыт в развитии профилактики, лечения и диагностики различных заболеваний, таких как онкологические, аутоиммунные и инфекционные;
- deNet Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e. V., Кассель. В регионе Северный Гессен за последние 25 лет были разработаны и осуществлены децентрализованные энергетические технологии. Успешные малые предприятия, Кассельский университет, два института Фраунгофера и другие НИИ сотрудничают в создании энергетических систем, их

Таблица. Сравнительный анализ показателей инновационного развития земель Гессен и Германии

Источник: собственная разработка автора на основе [1]

Индекс	Германия в целом		Гессен
	максимум	минимум	
Население с высшим образованием	0,644	0,242	0,503
R&D расходы в государственном секторе	0,782	0,332	0,365
R&D расходы в секторе бизнеса	0,861	0,235	0,674
Non-R&D инновации расходы	0,349	0,316	0,333
МСП инновации	0,750	0,580	0,702
Сотрудничество инновационных МСП с другими МСП	0,500	0,366	0,451
Патентные заявки	0,717	0,271	0,501
МСП, внедряющие инновации, продукты или процессы	1,000	0,865	0,959
МСП, представляющие маркетинг или организационные инновации	0,778	0,715	0,777
Занятость в знаниях – активные мероприятия	1,000	0,397	0,760
Продажа новой для рынка и для фирмы инновации	0,603	0,462	0,545

интеграции в существующие системы снабжения, экологически чистые здания, рациональном использовании энергии в климат-эффективных производственных технологиях;

■ IT FOR WORK, Дармштадт. В регионе 9 тыс. средних и малых предприятий, работающих в индустрии информационных и коммуникационных технологий, особенно в области программного обеспечения, а также Институт информационных технологий Фраунгофера – крупнейший научно-исследовательский центр европейский безопасности, технический и технологический университеты.

Сегодня более чем в 35 кластерах и сетях инициатив Гессена порядка 3200 компаний, действующих в здравоохранении, автомобиле-, машиностроении и других сферах экономики [2].

Некоторые кластеры Гессена охватывают и прилегающие земли [5]. Так, The Software-Cluster включает в себя центры разработки программного обеспечения в Дармштадте, Кайзерслаутерн, Карлсруэ, Саарбрюккене и Вальдорфе, то есть в четырех разных регионах Германии (Гессен, Баден-Вюртемберг, Райнланд-Пфальц и Саар). Регион этого кластера обоснованно считается колыбелью корпоративного программного обеспечения, поскольку он объединяет большое количество инновационных компаний, ведущих ИТ-факультетов и НИИ, что делает его Силиконовой долиной Европы.

Biotech Cluster Rhine-Neckar расположен в радиусе 30 км вокруг городов Хайдельберг, Мангейм, Дармштадт и Людвигсхафен. За последние несколько лет он превратился в один из сильнейших биотехнологических кластеров страны

в области персональной медицины и исследований рака. С 2005 г. Рейн-Неккар занимает лидирующие позиции среди европейских аналогов и вместе с десятью другими немецкими метрополитными регионами играет ключевую роль в социально-экономическом развитии страны, принимая участие в реализации международных договоров.

Cluster Individualized ImmuneIntervention (Ci3) e.V. специализируется на теме «Иммунная интервенция», после победы на конкурсе в 2012 г. в течение пяти лет он получил около 40 млн евро государственного финансирования и дополнительно столько же от частных фондов. В общей сложности 28 проектов были утверждены и запущены на первом этапе финансирования. Три флагманских проекта сосредоточены на изучении не только стратифицированных, но и индивидуальных вакцин для лечения

больших опухолей, а также на разработке новых методов лечения целиакии (непереносимость глютена).

Развитие малого инновационного предпринимательства является важным элементом в системе мер, направленных на укрепление экономического потенциала Республики Беларусь, снижение социальной напряженности и повышение уровня жизни населения. Практика федеральной земли Гессен свидетельствует, что поступательное развитие этого сектора экономики возможно только при наличии комплексной программы поддержки. ■

#### Литература

1. Regional Innovation Scoreboard / H. Hollanders et al. – Belgium, 2014.
2. Земля Гессен // <https://www.bmbf.de/> / Федеральное Министерство образования и науки. – Берлин, 2016.
3. Регион Кассель // <http://www.wfg-kassel.de/> / Официальный портал Касселя, 2016.
4. Stedler H., Peters H.H. Business angels in Germany: An empirical study // Int. J. Entrepreneurial Finance, 2003. – P. 269–276.
5. Frings K., Petkova G. Analyse der Clusterlandschaft in Hessen. – Wiesbaden, 2013.

## Новые помещения для новых резидентов

Минский городской технопарк завершает реконструкцию помещений для организации новых предприятий. Будет сдано более 12 тыс. м<sup>2</sup> площадей офисных, производственных, лабораторных корпусов. Планируется, что их введение в эксплуатацию будет способствовать росту числа субъектов малого предпринимательства в столице и, соответственно, увеличению вклада частного бизнеса в городской бюджет. Этому содействует также инновационный центр, созданный на базе технопарка. Его цель – расширение инновационного сектора в структуре экономики Минска. Одним из знаковых проектов центра является дорожная карта столицы – единая информационная площадка в Интернете, посвященная инновационному развитию города.

В настоящее время в технопарке работает свыше 30 предприятий-резидентов по следующим направлениям: прикладные оптико-электронные, лазерные, химико-биологические, фармакологические и нанотехнологии, системы защиты информации, технологии в области авиастроения и навигации, изготовление медицинского, реабилитационного оборудования и приборов, электрораспределительной аппаратуры, технологии в области очистки промышленных сред, энерго- и ресурсосбережения и др.

# Образование для индустрии будущего



Кафедра биотехнологии и биоэкологии Белорусского государственного технологического университета осуществляет исследования и оказывает консультативные услуги предприятиям разного профиля по устранению нарушений технологических режимов производства, по оценке качества

субстанций и готовых лекарственных средств, по определению устойчивости материалов и изделий с биоцидными добавками к биообрастаниям. Выпускники кафедры – квалифицированные специалисты, которых ждет рынок труда высоких технологий. О научных интересах и разработках сотрудников, об особенностях учебы студентов и перспективах новой индустрии рассказывает ее заведующий, кандидат химических наук Виктор ЛЕОНТЬЕВ.

— Свою историю мы ведем с 1972 г. Именно тогда была создана кафедра технической микробиологии и начата подготовка кадров по специальности «Технология микробиологических производств». После ликвидации заводов БВК (белково-витаминных концентратов) мы переориентировались на фармацевтическую и пищевую промышленность, сельскохозяйственное направление. Высокий

уровень преподавания и научных исследований позволяет нам выпускать квалифицированных специалистов, способных разрабатывать современные технологии для предприятий широкого спектра. В пищевой промышленности это, например, производство хлеба, кисломолочной продукции, пива, шампанского; в фармацевтической – лекарственных средств; в сельском хозяйстве – получение комбикормов, белково-углеводных

добавок, силоса; в области экологии – биоочистка сточных вод. В последние годы активизировалось сотрудничество с институтами НАН Беларуси – Институтом биоорганической химии, Институтом генетики и цитологии, Институтом физико-органической химии, Центральным ботаническим садом, Институтом микробиологии, Институтом льна и другими.

– **Расскажите о наиболее значимых совместных исследованиях.**

– Много работ выполнялось для льноводческой отрасли. Для нее мы с коллегами из Института льна и Института генетики и цитологии разрабатывали новые сорта льна-долгунца и льна масличного. Впервые исследовали процессы биосинтеза целлюлозы у льна-долгунца. Чтобы получать длинные целлюлозные полимерные цепочки – и соответственно более ровное, прочное, качественное волокно, – надо знать, как целлюлоза синтезируется у льна. Мы выявили особенности строения генов целлюлозосинтаз – ключевых ферментов, которые участвуют в этом биосинтезе. Нами создана база данных по жирнокислотному составу липидов разных растительных масел, которая пользуется большим спросом, поскольку пищевая ценность продукта питания определяется содержанием и структурой жирных кислот, особенно незаменимых.

– **Новое время ставит новые задачи и перед сельским хозяйством, что предлагает ваша кафедра для этой отрасли?**

– Например, мы изучаем динамику деградации пестицидов в почве. Чтобы узнать, какие продукты биодеструкции пестицидов могут перейти в сельскохозяйственную продукцию, устанавливаем механизмы их деградации почвенными микроорганизмами. Иногда продукты биодegradации более токсичны, чем сами пестициды. Это уже вопрос продовольственной безопасности. Совместно с Институтом генетики и цитологии и другими организациями участвовали в создании новых сортов перца сладкого. Задача нашей кафедры состояла в выявлении и анализе особенностей разных гибридных сортов с применением физико-химических методов. Еще мы занимаемся разработкой пробиотических препаратов с помощью генетически улучшенных бактерий совместно с биологическим факультетом БГУ. По данной тематике на кафедре готовится к защите диссертация. Такие пробиотики могут быть использованы в животноводстве и птицеводстве. Сейчас, в частности, ведутся исследования по повышению яйценоскости кур, на стадии испытаний находится ветеринарный препарат для цыплят.

**– Альтернативные источники энергии и охрана окружающей среды – тренды мирового развития. Входят ли эти темы в круг интересов кафедры?**

– В течение ряда лет нами выполняются исследования по выработке биогаза из сельскохозяйственных и промышленных отходов. Первая в Беларуси кандидатская диссертация по получению биогаза из послеспиртовой барды

защищена сотрудником нашей кафедры. Альтернативная биоэнергетика начинает бурно развиваться в республике, и эта разработка кафедры будет востребована.

Проводятся исследования по биологической очистке сточных вод различных производств и на городских очистных сооружениях, изучается проблема биотестирования и биоиндикации загрязнения окружающей среды. Создаются методики по выбору оптимальных режимов утилизации азота и фосфора. Для ОАО «Белтрансгаз» нами разработан ферментный препарат «Антиодор», основным действующим веществом которого является фермент тиолоксидаза бактериального происхождения. Он предназначен для дезодорации поверхностей, загрязненных меркаптанами, на газораспределительных станциях, где эти дурно пахнущие соединения вводят в состав природного газа. С помощью препарата «Антиодор» меркаптаны превращаются в дисульфиды, которые легко и быстро десорбируются с поверхности.

**– Представляется естественным ваше сотрудничество с пищевой промышленностью.**

– Для получения молочной продукции используются закваски – ассоциации разных микроорганизмов, включающие бифидобактерии и лактобациллы. Со временем в цехах появляются фаги, вызывающие гибель отдельных штаммов микроорганизмов. В результате кисломолочные продукты теряют свои вкусовые качества, и в них могут образовываться опасные токсины. Нами обнаружен новый лактофаг, не встречавшийся ранее на молочных заводах Республики Беларусь. На кафедре изучается возможность антимикробной защиты пищевых продуктов с помощью природных антисептических средств и фагов. Интересные выводы сделаны в ходе работ по совершенствованию производства пищевого уксуса. Два аспиранта из Ливии проводят микробиологические исследования по поиску веществ, предотвращающих порчу белоксодержащих пищевых продуктов.



На основе материала диссертации, защищенной сотрудником нашей кафедры по биотехнологии пищевых продуктов и биологически активных веществ, на фармацевтическом предприятии «Минскинтеркапс» налажен выпуск биологически активной добавки «Лигнокапс», содержащей льняное масло и оболочки семян льна. Проведенные совместно с Институтом физиологии эксперименты на лабораторных мышцах показали, что компоненты оболочек семян льна масличного могут использоваться для профилактики онкологических заболеваний: в группе животных, которым предварительно вводили оболочки семян с пищей, опухоли легких возникали на 25% реже.

**– Получается, что вы работаете «на стыке наук»?**

– За этим будущее. Сейчас мы изучаем биотрансформацию органических соединений с помощью ферментных систем микроорганизмов с целью создания новых оптически активных веществ, которые предполагается использовать для создания жидкокристаллических систем. Биотехнология по праву признана стратегическим приоритетом XXI века.

**– Главная задача любого вуза – подготовка кадров. В чем особенность обучения на кафедре?**

– Во всех исследованиях, о которых мы говорили, задействованы наши студенты. Кроме того, они проходят практику на предприятиях, осваивают конкретные технологии, то есть получают образование, максимально приближенное к производству. Ежегодно получают дипломы около 100 человек вместе с заочной формой обучения. Мы готовим кадры по специальности «Биотехнология» со специализациями «Технология ферментов, витаминов и продуктов брожения», «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов». Первыми в СНГ мы ввели специализацию «Биотехнология энергоносителей». Интенсивное развитие фармацевтической отрасли потребовало совершенствования профессионализма кадров, поэтому была открыта специальность «Технология лекарственных препаратов». Это сделано вовремя – мы единственные выпускаем инженеров-химиков-технологов для производства

лекарственных препаратов; на РУП «Белмедпрепараты» эффективно работает филиал кафедры. В рамках госпрограмм «Инновационные биотехнологии» и «Импортозамещающая фармпродукция» проведено переоснащение нашей материально-технической базы.

Кафедра участвует в Международном проекте «Водная гармония», целью которого является создание научно-педагогического консорциума, включающего 8 университетов-партнеров из Украины, Беларуси, Таджикистана, Казахстана и Норвегии, для гармонизации высшего образования в области очистки сточных вод. Вышел в свет совместный учебник «Физико-химические методы очистки воды», унифицированный под требования Болонского процесса, и в дополнение к нему – сборник «Управление водными ресурсами. Избранные публикации в области водоподготовки» на русском и английском языках. Вместе с другими участниками программы наши студенты обучались в Норвегии. Проект продлен с ориентацией на биологическую очистку воды – «Водная гармония-2».

Таким образом, у кафедры биотехнологии и биоэкологии Белорусского государственного технологического университета большие перспективы, поскольку важнейшие отрасли экономики – здравоохранение, промышленность, жилищно-коммунальное и сельское хозяйство открыты для инноваций. ■



# Навстречу мечте через труд и познание



**О**дни люди проживают жизнь по инерции, радуются удачам и расстраиваются, когда они обходят их стороной, сетуя при этом на судьбу, другие путем проб и ошибок ищут свое предназначение, а найдя – следуют ему неотступно. Зенон ЛОВКИС, директор Научно-практического центра НАН Беларуси по продовольствию, член-корреспондент, с юности вооружившись твердой волей, терпением и настойчивостью, пройдя не одно испытание и преодолев не одно препятствие, преуспел в поиске дела своей жизни. Уверенный, по-отечески добрый и строгий, когда в этом есть необходимость, он и сегодня стремится постичь все сам, чтобы обрести собственный опыт, дающий право руководить, направлять и оценивать.

– Каждая фамилия имеет свою тайну, историю происхождения и, конечно, свою энергетику, дарует определенные черты характера тем, кто ее носит. Что можно сказать о вашей фамилии?

– Скорее всего, она прибалтийская, хотя сам я белорус. Мои прадед, дед, отец родились и прожили свою жизнь на западных рубежах нашей многонациональной родины, в деревне Можейки Поставского района. Они занимались сельским хозяйством. Поэтому у меня не могло быть

иного пути, чем тот, на который вывела судьба. Старожилы рассказывали, что семья наша все-таки пришлая, прапрадед переехал из-под Даугавпилса. Сейчас это латышская территория. Только связей у нас там не осталось. Да и кто вспомнит? Ведь сколько воды утекло! Фамилия Ловкис в деревне распространенная, принадлежит близкой и дальней родне. Интересно, что в Поставском районе вдоль границы расположена еще одна деревня, где также проживают Ловкисы. Может статься, что это тоже родственники. А еще в Лидском районе есть деревня Можейки и там тоже живут Ловкисы. Лишь одно слово в полной мере соответствует нашей фамилии – трудяги. Ловкис – человек, который трудится с утра до ночи не покладая рук. Эта потребность впитывается с молоком матери и передается из поколения в поколение. Возможно, кто-то умеет жить по-другому, но у нас, у Ловкисов, только так.

– Как бы вы определили свои жизненные вехи?

– На мой взгляд, это спирали протяженностью в 16 лет. Детство-юношество – первые 16 лет, затем столько же я провел в Москве, отдал 16 лет образовательному процессу в Белорусском аграрно-техническом университете в Минске и вот уже 16-й год работаю генеральным директором сначала БелНИИ пищевых продуктов, а с 2006 г. – Научно-практического центра НАН Беларуси по продовольствию.

– В чем знаковость этих витков?

– Каждый из них – это самостоятельный урок жизни, из переплетений которых сложилась моя судьба. Детство, начальная школа, восьмилетка, техникум... В первом круге было положено начало труда. Шаг за шагом я готовился к будущему, учился работать. Когда меня, малыша, родители пытались оставить дома, запирая дверь на замок, то я умудрялся выскользнуть в окно и бежал туда, где они работали.

Уже к седьмому классу умел управляться с лошадьми, косить траву и овес, укладывать сено на возу, окучивать картофель, получил еще с десятка крестьянских навыков. Работал дома и в колхозе. А ведь за труд никто не платил, даже трудодни не засчитывались. Больше всего любил лошадей. Поднимался ни свет ни заря и бежал на выпас, чтобы первому взять лошадку с покладистым характером.

Жизнь в наших краях до 1952 г. была тревожной. В лесах скрывалось много банд. Приходилось хорониться от «лесных братьев». Если самим удавалось уцелеть, то уж скотине было не выжить: они всю живность тут же резали и забирали с собой. Что ни заведи, все равно заберут как свое. Так что, несмотря на тяжелый труд, достатка не было ни в нашей семье, хотя отец был бригадиром, ни в любой другой. Спасала бульба и то, что росло в лесу и в огороде.

Дорога в школу была неблизкой. Первые четыре года я ходил в соседнюю деревню Курты за полтора километра. А потом в пятый-седьмой класс приходилось каждый день до школы в деревне Ярево и обратно преодолевать по 6 километров. Я плоть от плоти белорусский крестьянин и потому мечтал создать механизмы, позволяющие облегчить полевые работы на селе. После окончания семилетки поехал учиться в Городокский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства. Почти пять лет учебы позволили получить не только диплом техника-механика с отличием, но и освоить профессии водителя, механизатора широкого профиля, токаря и электрогазосварщика. Потом полтора года работал сначала техником, потом инженером-механиком в колхозе им. И.В. Мичурина Поставского района и уже было готовился пойти в армию, даже постригся, но получил отсрочку, сыгравшую, пожалуй, знаковую роль в моей жизни. Председатель колхоза Михаил Корней по неосторожности травмировал обе ноги. Случилось это в самый канун посевной. Меня вызвал секретарь райкома партии Федоров и сказал, что кроме меня возглавить работы в колхозе некому, был я на тот момент самым квалифицированным специалистом. Колхозный бухгалтер и бригадир тракторной бригады имели по четыре класса образования, а агроном Иван Шаколо, кстати, будущий министр сельского хозяйства Беларуси, только только заступил на должность после окончания техникума. Так что я к тому времени,

уже полтора года «покрутившись» в колхозе, был признан спецом, невесть каким, конечно, но мне доверили закончить посевную, а потом и уборку кормов. По этому случаю и получил я отсрочку от армии до осени. В возрасте неполных 19 лет пришлось взять на себя ответственность. В самом конце июля вернулся на работу председатель Михаил Иванович и подтолкнул меня к мысли, что раз в армию не призвали, а до осени далековато, лучше всего поступать в институт. Прислушался к его мудрому совету, в день собрался и отправился в Минск.

#### – Но окончили вы Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина?

– Не успел в срок подать документы в БИМСХ. Пока добрался рейсовым автобусом до Минска, нашел институт, было уже четыре часа пятницы. Набор был закрыт. В приемной комиссии порекомендовали приезжать на следующий год. Просто вернуться домой я не мог. Посидел на вокзале, подумал, посмотрел, что до Москвы ходят поезда, и купил билет.

#### – Что-то же вас все-таки подтолкнуло?

– Зацепочка была одна. Вручая диплом об окончании техникума, завуч Лев Иванович Козлов посоветовал мне и моему сокурснику, тоже отличнику, Николаю Гвоздеву поступать в Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства им. В.П. Горячкина. Тогда эта информация пронеслась мимо, но когда встал вопрос, что делать дальше, всплыла в памяти. В субботу утром я был в Москве, нашел институт, но и там прием документов был закончен, мне лишь посоветовали дожидаться понедельника и предложили переночевать в спортзале на тюфяке. Я был удивлен: полный зал ожидающих абитуриентов... В понедельник утром пошел в деканат, декан принял меня, послушал и, полистав документы, сказал: «Такие люди нам нужны». Дал команду принять документы. Красный диплом тогда не давал права поступать без экзаменов, так что пришлось мне их сдавать.

#### – И начинается московский этап жизни...

– Эта учеба для меня стала серьезным повышением квалификации. В техникуме я научился учиться. Там действовала строго предметная система подготовки: основные и вспомогательные предметы, «подстилочные» и специализированные. Педагоги умело раскладывали все

по полочкам: что должно быть на верхней, что на нижней. В институт я поступил специалистом инженерного направления и по жизни так в нем и остался. Учился у великих ученых, знаком со школами Болтинского, Желиговского, Турбина и др. Эти педагоги давали серьезные теоретические знания. Однако главная наука, которую я постиг в Москве – рассчитывать можно только на себя. Когда учился на втором курсе, умер отец, и мне пришлось больше помогать матери. На мне лежала забота о дровах, сене для скотины, посадка и уборка картофеля. Приходилось часто летать в Беларусь, а для этого нужны были деньги. Я находил возможность работать кочегаром, охранником, грузчиком. С учебой проблем не было благодаря знаниям, полученным в техникуме. К третьему курсу относятся мои первые шаги в науке, когда были замечены мои навыки и способности в черчении. Мне поручили подготовить техническую документацию для одной научно-исследовательской работы. Занятие меня увлекло, стал вносить рациональные предложения по изменениям конструкции, начал проводить собственные исследования. Первый серьезный проект был по гальваническим процессам. На мне были расчетная и проектная части, подготовка технической документации, на основании которой потом делали гальваническое покрытие определенных деталей: прецизионных, золотниковых. Эту работу оценили и после окончания института предложили пойти в аспирантуру. С другой стороны, после военной кафедры открывалась перспектива военного, можно было поехать служить в ГДР. Но я в надежде вернуться домой похлопотал о запросе из Витебского облисполкома, однако когда пришел в Тимирязевский комиссариат сняться с учета, то полковник сказал, что меня ждут в институте. Почему так случилось, осталось для меня загадкой.

**– Что вы успели сделать за московский период?**

– Женился, родилась дочь. Написал диссертацию, защитил в 1975 г. Занимался исследованием гидравлических систем трактора МТЗ. Нашей группой были созданы так называемые регуляторы, которые при пахоте позволяли нести нагрузку и удерживать положение агрегата в автоматическом режиме. Это было впервые. Потом эти наработки использовались в серийном производстве. Исследовательскую часть и испытания проводили в Одессе,

на Подмосковной испытательной станции, где нас воспринимали как настоящую квалифицированную интеллектуальную рабочую силу.

**– Стремительный карьерный рост. Преподаватель, старший преподаватель, доцент. Своя отраслевая лаборатория, серьезная наука, первые аспиранты, квартира в Москве... Что вас потянуло в Минск?**

– Видимо, каждому свое. Мой двоюродный брат говорит, что Москву ни на что не променяет. А мне, хотя и нравился коллектив, работа, было суетно в Москве, стесняла постоянная толкотня, не устраивал ритм жизни. Я простой деревенский парень, мне больших трудов стоило вписываться в жизнь мегаполиса, к тому же мать нуждалась в помощи. Я осознал, что могу тем же любимым делом заниматься и в Беларуси.

**– Насколько равноценный был обмен?**

– Что касается бытовых вопросов, то обмен квартир прошел успешно, а вот с коллективом в Белорусском государственном аграрном институте было сложно. Случались минуты, когда хотелось все оставить и вернуться в Москву, тем более что звали меня обратно. Но сдать я не мог себе позволить. Моя теоретическая база и практический опыт, моя неуспокоенность вызывали раздражение у белорусских коллег. Однако это не помешало перевезти из Москвы все оборудование и организовать отраслевую научно-исследовательскую лабораторию «Гидропривод сельхозмашин».

**– И что, вот так запросто разрешили?**

– Был Советский Союз, одна собственность. Конечно, велась переписка, шло согласование, но все получилось. С появлением нового современного оборудования началась другая работа. Пришлось укреплять позиции в БИМСХ, проявить характер, поставить все на свои места, сказать, что буду работать только на себя. Ректор, оценив мои усилия, предложил возглавить кафедру теории машин и механизмов, а потом создать кафедру гидравлики и гидравлических машин. Уверен, для того, чтобы стать лидером в научном сообществе, нужно много над собой работать, вести серьезные научные проекты, преподавать, заниматься аспирантами. В 1989 г. за высокую экономическую эффективность картофелекомбайнов КПК-3 и КПК-201 мы получили премию Совета Министров СССР. Эта премия была рассчитана на пять лет. Советский Союз развалился, но и годовой ее выплаты

хватило на то, чтобы поправить материальное положение института. Жизнь не остановить, мы работали над новыми установками, стендами, издавали книги и методички. В мае 1990 г. защитил докторскую диссертацию, в сентябре было присвоено звание профессора. За 16 лет работы в Белорусском государственном аграрно-техническом университете, мной подготовлено 16 кандидатов наук. Сейчас у меня их 29 и один доктор наук.

**– Помните ли вы своего первого аспиранта?**

– Как забыть? Иван Бендера из Украины – первый ученик, написавший, кстати, диссертацию в отведенный для этого трехлетний срок. Интерес и серьезность научно-исследовательских работ в области гидроприводов, заказы производителей вынудили меня прибегнуть к помощи ассистентов и студентов старших курсов. К тому же много времени уходило на партийную, воспитательную и другую общественную работу. Взяв же на себя ответственность в подготовке аспиранта, проводил с ним в лабораториях, мастерских, на испытательном полигоне массу времени. Через наши руки прошла не одна тонна металла, прежде чем был создан роторный плуг с гидроприводом активных роторов. Так и повелось, что вместе с каждым из последующих аспирантов мы искали, изобретали, испытывали и внедряли. Сегодня отрадно осознавать, что рядом со мной всегда были те, кто разделял не только мои взгляды, но был также терпелив и настойчив, увлечен наукой и инженерией.

**– Зенон Валентинович, ваш опыт общественной деятельности пригодился вам?**

– Школа парторга курса, кафедры, заместителя секретаря партийного бюро института не прошла бесследно. В БИМСХ я был избран председателем профкома. Кстати, этот статус помог тогда добиться выделения участков под дачный и коттеджный кооперативы для преподавателей института, решать другие хозяйственные вопросы.

**– Ваша докторская получила прописку в реальном секторе экономики?**

– Сейчас требуют, чтобы докторская была на уровне открытия, изобретения. Для нашего времени вопрос так не стоял, это было само собой разумеющимся: все, над чем мы работали, имело, кроме теоретической части, практическое

воплощение. Докторская содержала патенты и акты внедрения, и не на бумаге, а в жизни. Изобретения в технических науках – результат поисковых и научных исследований, именно они подтверждают новизну технического решения. У меня 105 авторских свидетельств и патентов на технологии, способы, технические средства, методички. Приятно видеть плоды своего труда в серийном производстве. Самыми востребованными стали патенты на способ рыхления органических сред, гидропривод активных рыхлителей, моечную машину и другие.

**– Защита докторской завершила очередной 16-летний цикл? Вы из педагога перешли в ранг учителя и далее исследователя?**

– Мои аспиранты – это моя научная школа, если хотите. Это самый сложный этап, потому что он требует от тебя непрерывного развития компетенций, повышения квалификации, каждодневной учебы. Нужна подготовка, ты не можешь ошибиться, ты должен наметить маршрут движения для ученика, вооружить его методикой и методами исследования, которые в итоге дадут результат. Вот что было моим третьим витком. Между ним и четвертым кругом была административно-управленческая работа. Это требовало определенной ломки характера, а с моей прямолинейностью и обостренным чувством справедливости, наличием позиции, которая по многим вопросам не всегда согласовывалась с общепринятыми подходами, было сложно, но самое главное – я не хотел и не мог жить, чувствуя себя не в своей стихии.

**– Вам пришлось воевать с ветряными мельницами?**

– Не совсем так. Система была такая, что наши техникумы – а их у нас на начало 2000-х оставалось 30, были завязаны на колхозы, были такими совхозами-техникумами. Будучи чиновником Министерства сельского хозяйства, я курировал их и лучше всех знал степень накопившихся проблем. Финансирование шло через Министерство финансов, но, как часто бывает, денег на образовательный процесс не хватало. Всегда находились уважительные причины, по которым их снимали то на посевную, то на приобретение семян, кормов и прочее. Мне пришлось доказывать исполкомам и другим организациям необходимость отделения хозяйств от техникумов. Сегодня могу с гордостью сказать, что своевременное вмешательство в этот процесс позволило спасти, сохранить

эти учебные заведения. За ними, конечно, остались опытные участки для практики, но техникумы стали получать так необходимое для них финансирование.

**– У вас были единомышленники?**

– Все руководители техникумов. Но были и те, кто так не считал, имел другую позицию. Пришлось многое решать на уровне облисполкомов. Получилось воплотить в жизнь еще ряд важных, на мой взгляд, мероприятий. Мы организовали и провели фестиваль «Аграрная весна – 1» и праздник «Спортивная весна». Отрадно то, что последний живет до сих пор. Впрочем, ряд руководителей техникумов, которых когда-то Ловкис назначал, работают и поныне. Это были напряженные годы. Был не менее ответственный период – работа в концерне «Белгоспищепром». Используя свои контакты и связи с Москвой, мы договорились о подготовке специалистов для сахарной и масложировой промышленности. Для учебы от предприятий были отобраны абитуриенты. Собрали лучших, провели тестирование и отвезли группу из 20 человек в Москву. Все белорусские студенты Московского института пищевой промышленности получили общежитие и стипендию. После окончания вернулись на свои предприятия квалифицированными специалистами.

**– С приходом в Академию наук вы поднялись на новый уровень – уровень творческой самореализации, а из инженера-механика стали инженером-исследователем. За что не стыдно перед собой и перед другими, что радует сердце?**

– Мне не совестно смотреть руководству в глаза, организация не стоит с протянутой рукой, не просит «дайте денег». Мы зарабатываем сами, мы востребованы. Труд нашего коллектива и труд каждого сотрудника важен. Мне приятно, что люди с удовольствием ходят на работу, вовремя получают зарплату. Хотя если вернуться назад, то свой нынешний виток я начинал фактически с фундамента. В моем распоряжении оказалось бросовое здание института, но зато самые преданные делу люди. И вот с ними рука об руку мы восстанавливали это здание. Нужно было не только укрепить фундамент, а создать практически с нуля материальную базу, подобрать недостающие кадры, решить вопросы информационно-технического обеспечения, организовать аспирантуру

и совет по защите. В центре функционирует Республиканский контрольно-испытательный комплекс, где работают квалифицированные специалисты. Они стоят на страже качества, и безопасности продовольственного сырья, продуктов питания. Ими ежедневно проверяется не один десяток пищевых продуктов, которые завозятся в Беларусь и вывозятся из нее, разрабатываются новые методы и методики, стандарты, гармонизированные с европейскими. И, по мнению западных коллег, посещавших центр, у нас все поставлено ничуть не хуже, чем у них.

**– Бытует мнение, что каждое научное направление, школа, живы до тех пор, пока жив их основатель. Убери его из процесса – и они быстро потеряют свои позиции. Есть ли надежда, что в вашем случае тот, кто придет после вас, не разрушит выпестованное, не начнет с ломки и перекраивания?**

– Сегодня институт – кузница кадров. Два из трех моих заместителей – бывшие ученики. Встречаясь с ними каждодневно, работая рука об руку, вольно или невольно передаешь свои навыки, характер. Что-то удастся лучше, что-то хуже, ты учишь и учишься. Честно признаться, мне не хотелось бы, чтобы кто-то пришел в институт совсем со стороны, привел новую команду и разрушил основы нашей работы. Прочный фундамент – базис всего здания, а он прочен, и все, что нужно, – идти дальше, вперед, расширяться и развиваться.

**– То есть вы уверены, что та концепция и система, которые заложены вами и командой, будет прирастать новыми знаниями и возможностями?**

– У нас много планов, начинаний. И отказаться от них вряд ли получится. Так, мы создаем необходимые предпосылки для развития Института питания, открыли отдел питания. Сделали в этом направлении еще шаг: подготовили учебные пособия для школ и детских садов, раздали их преподавателям для апробации, ведь обучать правильному питанию нужно с детства.

Недавно центр отметил свое пятнадцатилетие. За эти годы разработаны и реализованы сотни проектов, создано 9 тысяч новых продуктов питания, все они конкурентоспособны и безопасны. И это не предел. Впереди много работы во благо каждого человека. ■

Патаемны бок  
вядомага  
партрэта

# Януша Радзівіла

Знакаміты партрэт Януша Радзівіла з нясвіжскіх збораў (мал. 1а), які знаходзіцца ў Нацыянальным мастацкім музеі, трапіў у аддзел навукова-рэстаўрацыйных майстэрняў для невялікай касметычнай рэстаўрацыі. Аднак ужо пры папярэднім візуальным абследаванні ўзнік шэраг пытанняў, і палатно было накіравана ў лабараторыю для больш дэтальнага комплекснага вывучэння.



**Анжэліка Міцкевіч,**

загадчык сектара фізіка-хімічных даследаванняў Нацыянальнага мастацкага музея Рэспублікі Беларусь, кандыдат біялагічных навук



**Алена Шабуня-Клячкоўская,**

старшы навуковы супрацоўнік Інстытута фізікі НАН Беларусі, кандыдат фізіка-матэматычных навук, дацэнт



**Юрый Маісеў,**

навуковы супрацоўнік сектара фізіка-хімічных даследаванняў Нацыянальнага мастацкага музея Рэспублікі Беларусь

**Рэзюмэ.** У артыкуле ідзе гаворка пра даследаванне партрэта князя Януша Радзівіла са збораў Нацыянальнага мастацкага музея. З дапамогай інфрачырвонай мікраспектраскапіі ў Інстытуце фізікі НАН Беларусі праведзена ідэнтыфікацыя рэчываў. Прынята рашэнне аб частковым раскрыцці жывапісу, што, магчыма, дапаможа падтрымаць здагадкі вучоных пра час напісання палатна і разгадаць таямніцу яго ранейшай рэстаўрацыі.

**Ключавыя словы:** культурная спадчына, атрыбуцыя, інфрачырвоная Фур'е-спектраскапія, рэнтгенаграфія.

Рэнтгенаграфія паказала, што пад бачным фарбавым слоem ляжаць больш раннія пласты жывапісу (мал. 1б). Змены ў дэталях касцюма і абутку відавочны. Дарэчы, на гравюры Войцэха Герсана (мал. 1в), зробленай у XIX стагоддзі, верагодна, з даследуемага твора, добра праглядваецца тэкстура тканіны на каўняры, падобная да той, што на рэнтгенаграме нясвіжскага партрэта. Так што, магчыма, наш герой першапачаткова быў апрануты па-іншаму. У правым верхнім вугле пад аднатонным карычневым, што бачым зараз, знаходзіўся жывапісны фон, магчыма, з выявай калоны і пейзажа за акном.

Але аўтарскае палатно адрозніваецца не толькі дэталюмі. Маюцца істотныя змены ў кампазіцыйным вырашэнні левага ніжняга вугла. Так, на рэнтгенаграме добра заўважаюцца карэкціроўкі правай рукі, якая ў аўтарскім выкананні ўказвае на ваенныя даспехі, што пазней былі запісаны выявай куфра. Пэўныя змены ёсць і ў малюнку княжацкай кароны. На рэнтгенаграме яна больш нагадвае каралеўскую (мал. 2б), падобную да каранацыйнай Уладыслава IV Вазы (мал. 2в), тады як зараз мы бачым больш класічны варыянт – з герба Радзівілаў (мал. 2а).

У сувязі з атрыманымі звесткамі паўстала пытанне аб пераатрыбуцыі дадзенага твора. Папярэдняя атрыбуцыя палатна ў свой час была праведзена паводле звестак аб іншым вядомым партрэце Януша Радзівіла, які знаходзіцца ў Каралеўскім палацы ў Вавелі (Кракаў, Польшча), і прыпісвала яго аўтарства польскаму мастаку нямецкага паходжання Даніэлю Шульцу [1]. Аднак пры параўнанні гэтых карцін ствараецца ўражанне, што ўзрост адлюстраванай асобы на іх не супадае: па-рознаму напісаны падбародак, вочы і нос (мал. 3). На палатне 1652 г. Д. Шульца з Вавельскага маэнтка – выява больш сталага чалавека, з навіслымі векамі і выразнымі носагубнымі зморшчынамі. Таму, верагодна, твор, што мы аналізуем, напісаны раней, чым яго згаданы аналаг. На карысць гэтага меркавання сведчыць і тое, што на нашым партрэце княжацкая булава намалявана разам з княжацкай каронай, ў той час як на вавельскім адлюстравана хутчэй за ўсё булава гетмана польнага літоўскага (мал. 4).

Паводле біяграфічных звестак вядома, што ў 1646 г. Януш Радзівіл стаў гетманам польным літоўскім. У тым жа годзе ён атрымаў пасаду старасты генеральнага жамойцкага, стаўшы сенатарам Рэчы Паспалітай. Вялікім гетманам Рэчы Паспалітай яго прызначылі ў 1654 г., калі на Вялікае княства Літоўскае ўжо рушыла маскоўскае войска [2]. Таму магчыма выказаць здагадку, што даследуемы партрэт напісаны раней 1646 г. і, паколькі на ім ёсць ваенныя атрыбуты, мае дачыненне да паспяховага зыхода якой-небудзь бітвы.

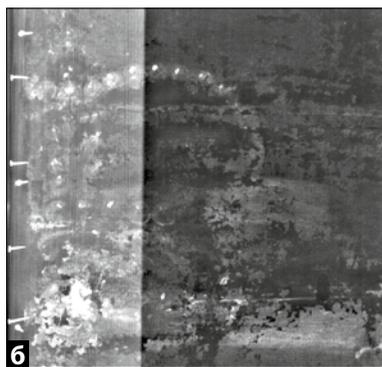
Зварот да старонак гісторыі нагадвае нам пра перамогу літоўскага войска ў Смаленскай вайне 1632–1634 гг., падчас якой Януш Радзівіл за баявыя поспехі атрымаў пасаду падкаморыя вялікага літоўскага [2]. Але тады яму было толькі 22 гады, а асоба на партрэце выглядае больш сталай. Напрыканцы 30-х і пачатку



Малюнак 1. Партрэт Януша Радзівіла (а), рэнтгенаграфія твора (б) і гравюра Войцэха Герсана з выявай Януша Радзівіла (каля 1860–1862 гг.) (в)

40-х гг. ён актыўна ўдзельнічаў у рэлігійных сутычках паміж каталікамі і пратэстантамі, але наўрад ці гэтыя падзеі з'явіліся падставай для напісання параднага сармацкага партрэта. Наступныя поспехі Януша Радзівіла ў ратнай справе датуюцца ліпенем 1649 г., калі ён узначаліў літоўскае войска ў бітве пад Лоевам, дзе разграміў 15-тысячную армію казацкіх паўстанцаў [2]. У той час яму было 37 гадоў, што прыкладна адпавядае ўзросту

Малюнак 2. Выява кароны на даследуемым партрэце Януша Радзівіла (а), яго рэнтгенаграме (б), каранацыйным партрэце Уладыслава IV пэндзля Барталамея Мілвіца (перад 1635 г.) (в)



партрэціруемага. Аднак ў 1649 г. ён ужо займаў пасаду гетмана польнага літоўскага. Паўстае пытанне: калі палатно напісана ў гонар перамогі ў бітве пад Лоевам, то чаму Януш Радзівіл намаляваны з княжацкай булавой, а не з булавой гетмана польнага? Аб гэтым можна толькі здагадацца...

Вядома, што Януш Радзівіл не размяжоўваў асабістыя інтарэсы і інтарэсы Радзімы – Вялікага княства Літоўскага, не згаджаўся з палітыкай караля Рэчы Паспалітай Яна Казіміра Вазы і актыўна агітаваў літоўскую шляхту за разрыў уніі з Польшчай. А паколькі гетманская булава ўсё ж з'яўлялася сімвалам ваеннай улады ў Рэчы Паспалітай, ён мог – у надзеі на хуткую незалежнасць ВКЛ – аддаць перавагу знакам княжацкай моцы. Іншым тлумачэннем можа быць тое, што партрэт быў намаляваны не ў гонар перамогі, а да якой-небудзь урачыстай даты. Напрыклад, у 1645 г. Януш Радзівіл бярэ шлюб з дачкой Малдаўскага гаспадара Васіля Лупу княжной Марыяй Амаляй.

Час напісання твора – не адзінае пытанне, якое паўстала перад даследчыкамі. Чаму і калі пад бачным фарбаваным слоем былі схаваны

атрыбуты ваеннага характару (даспехі)? Ці мае гэта які-небудзь палітычны сэнс? Паколькі мастацтваведчае супастаўленне выяўленых дэталей не праясніла даціроўку прыўнесеных у партрэт змен, было вырашана правесці комплекснае фізіка-хімічнае даследаванне.

Нам вядома прынамсі аб двух рэстаўрацыйных карцінах: першая здзейснена ў апошні чвэрці XIX стагоддзя ў Нясвіжы, а другая – у 1969–1976 гг. у Ленінградзе рэстаўратарамі М.М. Маркавым і А.Б. Брындаравым [1]. Пра гэта ж сведчаць і рэнтгенаграфіі твора, на якіх можна заўважыць, што страты жывапісных пластоў разам з грунтам былі адноўлены двума тыпамі рэчываў: адны ўтрымліваюць свінцовыя бялілы (добра паглынаюць рэнтгенаўскае выпраменьванне і выглядаюць светлымі плямамі), а другія – верагодна, мел (не паглынаюць прамяні і адлюстроўваюцца як чорныя).

На мал. 5 прадстаўлены папярочны зрэз мікрафрагмента, узятага з выявы куфру, пад якім знаходзіцца выява даспехаў. Відавочна, што арыгінальны жывапіс будаваўся на аснове фарбавых грунтаў, якія былі вельмі распаўсюджаны ў тые часы [3]. Ніжні пласт прадстаўляе сабой цёмна-карычневый грунт з чырвонымі і чорнымі ўключэннямі, а верхні – светла-карычневый жаўтаваты буйназярністы. Паміж двума сляямі грунта маецца яшчэ пласт праклейкі. Фарбавы пласт – тонкі, цёмна-карычневый. Рэстаўрацыйны грунт – белы з сінімі і чырвонымі ўключэннямі, пакладзены ў тры столкі. Над ім тры фарбавыя пласты: шэра-карычневый, светла-шэры і чорны.

З мэтай ідэнтыфікацыі мастацкіх рэчываў у Інстытуце фізікі НАН Беларусі выкарыстоўваўся метада інфрачырвонай (ІЧ) Фур'е-мікраспектраскапіі. Сэнс метадыкі заключаецца ў тым, што пры прапусканні інфрачырвонага выпраменьвання праз рэчыва адбываецца ўзбуджэнне вагальных рухаў малекул або іх асобных фрагментаў. Пры гэтым

Малюнак 3. Фрагменты партрэта Януша Радзівіла 1652 г. Д. Шульца з Каралеўскага палаца ў Вавелі (а) і рэнтгенаграмы партрэта Януша Радзівіла з Нацыянальнага мастацкага музея (б)



на даўжынях хваль, энергія якіх адпавядае энергіям узбуджэння ваганняў у вывучаемых малекулах, назіраецца паслабленне інтэнсіўнасці святла. Іншымі словамі, даўжыні хваль, пры якіх назіраецца максімальнае паглынне ІЧ-выпраменьвання, сведчаць аб наяўнасці ў малекулах узору пэўных функцыянальных груп. Дзякуючы таму, што Фур'е-спектрометр Nexus (Thermo Nicolet, ЗША) абсталяваны ІЧ-мікраскопам Continuum (Thermo Electron, ЗША), для рэгістрацыі ІЧ-спектраў паглынання могуць выкарыстоўвацца фрагменты, плошча якіх не перавышае 100 мкм<sup>2</sup>. Гэта дазваляе лакальна вывучаць малекулярную структуру аб'ектаў.

Вынікі даследавання (мал. 6) сведчаць аб тым, што ў склад напаўняльніка белага рэстаўрацыйнага грунту ўваходзяць гіпс, кварц, свінцовыя бялілы і берлінская блакітная. Вяжучае грунту – ільняны алей. Трэба заўважыць, што берлінская блакітная – гэта сіні пігмент, сумесь гексацыанафератаў (II) ад  $KFe[Fe(CN)_6]$  да  $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ . Ён быў атрыманы ў Берліне ў пачатку XVIII стагоддзя красільшчыкам Дызбахам [4], у жывапісе стаў ужывацца з 1730-х гг. Адпаведна, ніжняя часавая мяжа зробленай рэстаўрацыі вызначаецца гэтым перыядам.

Другі ўзор для даследавання ўзяты з ніжняй часткі твора, дзе, як добра бачна па рэнтгенаграме, мелася страта аўтарскага палатна. Вывучэнне папярочнага зрэзу гэтага мікрафрагмента паказала, што грунт на гэтай частцы пакладзены ў дзве столкі. Ніжні пласт белы з сінімі, чорнымі і чырвонымі ўключэннямі, мае шэрае адценне. Верхні некалі быў белы, але пажаўцеў ад уплыву вяжучага. Фарбавыя слаі карычневыя і цёмна-карычневыя, тонкія (мал. 7).

Па выніках аналізу верхняга пласта белага грунту з дапамогай малекулярнай спектраскапіі выяўлена, што ў якасці напаўняльніка выкарыстаны мел, свінцовыя бялілы і каалін, а ў якасці вяжучага акрамя ільнянога алею таксама задзейнічаны бялковыя кампаненты, якія могуць сведчыць аб выкарыстанні жывёльнага клею (магчыма, і як вынік наступнай рэстаўрацыі). У склад ніжняга пласта шэрага грунту акрамя названых рэчываў таксама ўваходзіць берлінская блакітная.

Зыходзячы з атрыманых вынікаў даследаванняў, ніжняя мяжа даціроўкі асноўных перамалёвак можа быць акрэслена не раней як другой паловай XVIII стагоддзя,

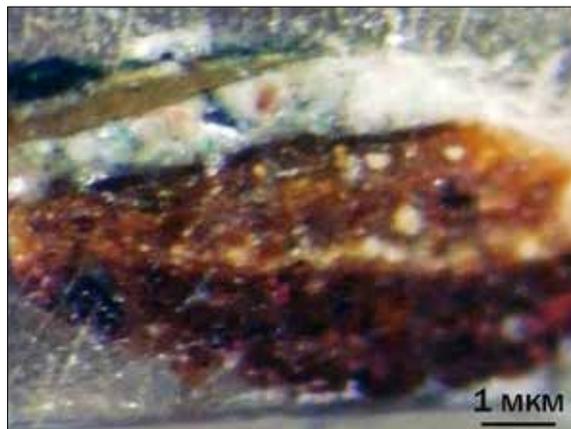


паколькі у рэстаўрацыйных грунтах знойдзены ўкрапленні берлінскай блакітнай. Але найбольш верагодным часам рэстаўрацыі падаецца XIX стагоддзе. Яе распачаў Антоній Вільгельм Радзівіл (1833–1904), генерал прускай артылерыі, які ў 1875 г. вырашыў пераехаць з Прусіі ў Нясвіж на пастаяннае месца жыхарства [5, 6].

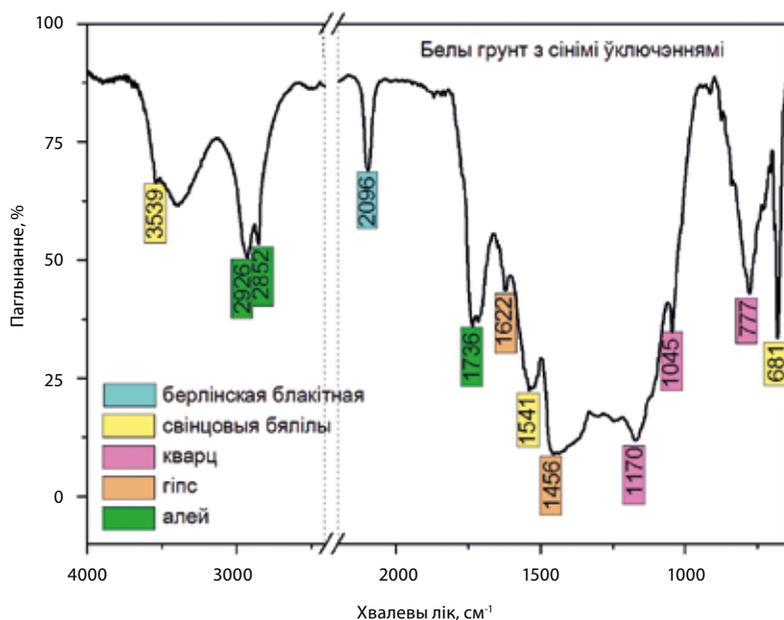
Згодна інвентару, складзенаму пры вопісе маёмасці Радзівілаў у 1857 г. (Inwentarz obrazów nieświeskich, к.7 №771), у Нясвіжскім замку на той час знаходзілася 213 палоген, большасць з якіх была ў дрэнным стане. Рэстаўрацыю даручылі не толькі мясцовым мастакам, але і вядомым замежным спецыялістам. Так, на працягу 1875–1890 гг. для Радзівілаў працаваў знакаміты варшаўскі рэстаўратар Гельёдар Гумінскі, пазней яго справу прадоўжыў Казімір Пахвальскі.

Януш Радзівіл быў вельмі неардынарнай, неадназначнай асобай. Атрымаўшы адукацыю ў кальвінскай школе, а потым у гімназіі, князь стаў заўзятым абаронцам праваслаўных і пратэстанцкіх суполак у ВКЛ. Ён фінансваваў кальвінісцкія школы і саборы, а таксама

Малюнак 4. Выява булавы на даследуемым партрэце Януша Радзівіла (а) і на партрэце аўтарства Д. Шульца 1652 г. (б)



Малюнак 5. Папярочны зрэз мікрафрагмента жывапісу з выявы куфру, пад якім знаходзіцца выява даспехаў



Малюнак 6. Інфрачырвоны спектр фрагмента белага грунту з сінімі ўключэннямі

аплачваў адукацыю пратэстанцкай моладзі ў еўрапейскіх універсітэтах. Факты біяграфіі сведчаць, што незалежнасць і бяспека ВКЛ былі галоўнымі мэтамі князя-ліцвіна.

Але ў XIX стагоддзі, калі адбывалася рэстаўрацыя мастацкіх твораў з Нясвіжскай калекцыі, Вялікага княства ўжо не існавала (Трэці падзел Рэчы Паспалітай 1795 г. паміж Расійскай імперыяй і Прусіяй). Па ідэалогіі таго часу, якая добра адлюстравана ў рамане Г. Сянкевіча «Патоп», гістарычны партрэт Януша Радзівіла выглядаў не вельмі прывабна. Польскі бок лічыў яго здраднікам за падпісанне ў жніўні 1655 г. Кейданаўскай уніі са Шведскім каралём Карлам X, якога Януш лічыў больш вартым саюзнікам для ВКЛ, чым Польшчу. Аднак, па-першае, большая частка ВКЛ у той час была акупавана расійскай арміяй, і Польшча не вельмі спяшалася дапамагчы ліцвінам; па-другое, князь і раней ніколі не ўтойваў сваіх поглядаў адносна палітыкі Яна Казіміра, які ўмешваўся ў справы пратэстанцкай Літвы і быў выявіцелем волі толькі польскай

Малюнак 7. Папярочны зрэз мікрафрагмента жывапісу з ніжняй часткі твора



шляхты, абмяжоўваючы свабоды ліцвінскіх і русінскіх магнатаў [2, 6]. Такім чынам, Януш Радзівіл яшчэ падчас рэлігійных сутычак напрыканцы 30-х гг. выступаў за разрыў Люблінскай уніі. Што датычыцца расійскага боку, то, зразумела, улады не былі зацікаўлены ў захаванні гістарычнай памяці нашчадкаў пра паборніка незалежнасці той дзяржавы, землі якой увайшлі ў склад Расійскай імперыі ў якасці заходніх губерній, а таксама яго ратных поспехаў у барацьбе за незалежнасць ВКЛ, да якіх можна аднесці і Смаленскую вайну 1632–1634 гг., і памежныя бітвы з казакамі Хмяльніцкага 1648–1651 гг., і таленавітыя контрнаступленні супраць дзесяцікратна пераўзыходзячай па колькасці маскоўскай арміі падчас Руска-Польскай вайны, якая пачалася ў 1654 г. і скончылася для Радзівіла напрыканцы 1655 г. яго смерцю.

Таму, верагодна, нашчадак Януша ў мэтах паліткарэктнасці да Расійскай імперыі, куды ён пераехаў на пастаяннае месца жыхарства, вырашыў зрабіць выяву продка больш сціплай. У XX стагоддзі праводзілася рэстаўрацыя менавіта той карціны, якая атрымалася пасля рэстаўрацыі XIX в. У выніку на нашым вядомым партрэце аўтарскі жывапіс практычна знівеліраваны.

На рэстаўрацыйным савеце прынята рашэнне аб частковым раскрыцці жывапісу ў ніжнім левым вугле, дзе пад бачным фарбавым пластом маецца выява ваенных даспехаў. Магчыма, гэта дапаможа падтрымаць здагадкі вучоных пра час напісання партрэта і разгадаць таямніцу яго рэстаўрацыі. ▣

See: [http://innosfera.by/2016/11/Janush\\_Radziwill](http://innosfera.by/2016/11/Janush_Radziwill)

## Літаратура

1. Нацыянальны мастацкі музей Рэспублікі Беларусь. Мастацтва XV – пачатку XX стагоддзя = Национальный художественный музей Республики Беларусь. Искусство XV – начала XX века = The National Art Museum of the Republic of Belarus. The 15th – early 20th Century Art. Альбом / аўтары-складальнікі: Ю.А. Піскун, Н.Ф. Высоцкая, А.У. Карпенка і інш. 2-е выд. – Мн., 2006.
2. Życie Janusza Radziwiłła. – Wilno i Witebsk, 1859.
3. Технология, исследование и хранение произведений станковой и настенной живописи: учеб. пособие для худож. вузов и учащихся худож. уч-щ / В.Я. Бириштейн [и др.]; под ред. Ю.И. Гренберга. – М., 1987.
4. Kern aller Fridrichs = Städtchen Begebenheiten Manuskript, Berlin, 1730 (Berlin, Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Handschriftenabteilung, Ms. Boruss. quart. 124).
5. Радзівіл Антоні Вільгельм // Энцыклапедыя гісторыі Беларусі. У 6 т. Т. 6. Кн. 1: Пузыны – Усяя / рэдкал.: Г.П. Пашкоў (галоўны рэд.) і інш.; маст. Э.Э. Жакевіч. – Мн., 2001. С. 53.
6. Шышыгіна-Патоцкая К. Насвіж і Радзівілы. – Мн., 2007.

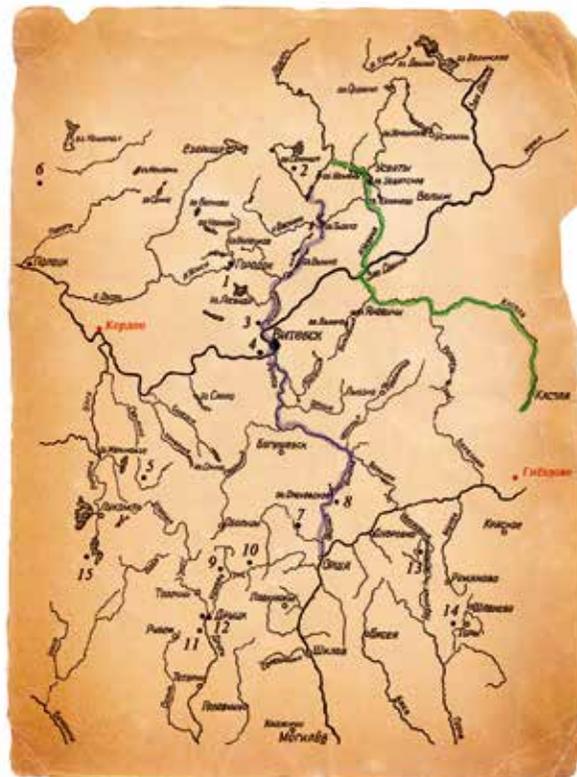
# Полоцкое княжество и Витебское Подвинье в эпоху викингов

**Резюме.** Завершена крупная археологическая экспедиция НАН Беларуси в Шумилинском районе. В ходе раскопок на территории уникального поселения IX–X вв., обозначенного учеными Института истории как комплекс «Кордон» (по наименованию соседней деревни), обнаружено немало артефактов, свидетельствующих о присутствии здесь варягов. Данное открытие стало настоящей сенсацией в науке, поскольку теперь ясно, что и у нас есть один из важнейших в Восточной Европе археологических памятников, сопоставимый с известными российским Гнёздово на Смоленщине и украинской Шестовицей под Черниговом.

**Ключевые слова:** Витебское Подвинье, Полоцкое княжество, путь «из варяг в греки», раннегосударственные образования, викинги, археологический комплекс.

Историография Средневековья оставляет в тени исторически значимых преобразований в Восточной Европе белорусские земли. В то же время они занимают центральную зону в пределах ее территории. Через эти края пролегали две важнейшие водные артерии – Западная Двина и Днепр с его мощными притоками: Березиной, Друтью, Припятью. Именно этот фактор в первую очередь способствовал зарождению и успешному развитию самостоятельного раннегосударственного образования «Полоцкое княжество (земля)», и как раз благодаря ему регион Витебского Подвинья стал связующим звеном на пути «из варяг в греки» (карта).

Уже с первых веков нашей эры через бассейны белорусского Поднепровья и Подвинья осуществлялось активное движение населения – носителей разных археологических культур и этносов с юга на север и наоборот. Богатый реками, озерами и лесами край осваивался и обживался, шло взаимодействие с внешним миром, впитывались новые веяния и развивались сложившиеся местные



**Ольга Левко,**  
заведующая  
Центром археологии  
и древней истории  
Беларуси  
Института истории  
НАН Беларуси,  
доктор исторических  
наук, профессор

Рис. 1.  
Печь на городище.  
Кордон



культурные традиции. Об этом свидетельствуют результаты археологических исследований, изложенные в фундаментальном научном труде, вышедшем в издательстве «Белорусская наука» в начале текущего года [1]. Во второй половине I тыс. н.э. расселившиеся на наших землях славяне ассимилировали разноэтничные группы аборигенов в той степени, которая впоследствии способствовала выработке характерных черт белорусской народности, отличных от русских и украинцев.

Несмотря на разнообразие трактовок имеющих немногочисленных свидетельств, историография фиксирует достаточно устойчивые представления о том, как между VIII и X вв. зарождалась государственность и какие важнейшие исторические процессы содействовали ее укреплению в пределах Восточной Европы. Зачатки и становление государственного строя неизменно связывают с двумя центрами – Новгородом на севере и Киевом на юге – и пролегающим между ними отрезком знаменитого пути «из варяг в греки». Все эти звенья укладываются исследователями в четкую схему перехода от племенной эпохи к раннегосударственной при активном вмешательстве в данный процесс варягов. С севера скандинавы несли основы политического устройства Древней Руси, а с юга Византия внедряла в его идеологию христианские представления вместо языческих. Экономическое благополучие молодого государства базировалось на успешном взаимовыгодном торговом сотрудничестве в пределах маршрута от Бирки до Константинополя.

Рис. 2.  
Селище-1.  
Производственное  
сооружение IX в.  
в разрезе.  
Кордон



Белорусские территории той поры в трудах историков представляются в качестве периферии сначала Новгородских владений (Рюрика), а затем Киевских (Владимира). Период правления в «Полоцкой земле» династии Рогволодовичей (XI–XII вв.) рассматривается как сепаратистские проявления по отношению к центру государства (Киеву), а торговля по Западной Двине – как более позднее ответвление пути «из варяг в греки», днепровская часть которого неизменно привязывается к Смоленской и Новгородской землям через Гнёздово (ранний Смоленск) с выходом к среднему течению Ловати.

Однако современные материалы археологических исследований и нумизматики позволяют уже более объективно и достоверно представить процессы, происходившие на просторах Восточной Европы в IX–X вв. Рассматривая возможность единовременного формирования нескольких раннегосударственных образований, следует обратить внимание на тот факт, что первые письменные упоминания об их центрах относятся к 862–865 гг. Это появление Рюрика в северной части Восточной Европы (Новгородчина), «раздача» им городов своим «мужам» и поход Аскольда на Полоцк из Киева. Таким образом, к середине IX в. уже имелись территориально-племенные структуры, приобретавшие черты политических образований, стремящихся подчинить себе своих соседей (взимать дань путем «находничества»).

Всякое территориально-политическое образование должно иметь границы, в пределах которых оно сформировалось. Посредством сопоставления письменных свидетельств с данными археологии автором данной статьи была установлена зона, занимаемая полоцкой ветвью кривичей («полочанами») на ранней стадии существования Полоцкого княжества: между левыми притоками Западной Двины – Уллой и Ушачей. На правом берегу Западной Двины, при впадении в нее Полоты, сформировался центр полочан – Полоцк, состоящий из городища и селища. При раскопках Полоцкого городища ленинградским исследователем В.А. Булкиным, а позднее белорусским археологом М.В. Климовым были выявлены значимые для ранней его стадии (как центра политического образования) артефакты: куфические дирхемы первой половины IX в. По наблюдению российского ученого Е.А. Шмидта, начиная с рубежа VIII–IX вв. на Смоленские земли перестают поступать

балтские украшения. Следовательно, в это время Полоцк перекрывает движение балтского импорта по Западной Двине, замыкая на себе торговые контакты с западом, севером и югом. Профессор Г.В. Штыхов зафиксировал в основании насыпи вала укрепленного городища горшок, относящийся к культуре длинных курганов, и сделал вывод, что городище было обустроено кривичами. Материалы IX–X вв., обнаруженные на памятниках, расположенных западнее Полоцка (Свило-1, Городец на Мньюте), указывают на расширение его влияния в данном направлении. Появление в Полоцке в 70-е гг. X в. Рогволода «из-за моря» положило начало формированию княжеской династии у полочан. Следует отметить, что полоцким археологом Д.В. Дуком доказан факт отсутствия, несмотря на скандинавское (или поморское) происхождение князя Рогволода, на Полоцком городище североевропейского контингента, в отличие от Новгородского Рюрикова городища. Тем самым подтверждается управление Полоцким княжеством в ключе местных традиций, диктуемых боярством, на что косвенно указывает в начале XI в. пояснение Брячислава Изяславича о распоряжении казной его «мужами».

Долгое время оставалось неясным, как в период формирования Полоцкого княжества в IX–X вв. развивалась витебская часть Подвинья. Упоминание Смоленска в качестве центра кривичей на востоке позволяло думать, что и племена Витебского Подвинья подчинялись ему. Сложилось мнение, что связующий север с югом отрезок пути «из варяг в греки» проходил через Гнёздово. Летописное упоминание о волоке с «верха Днепра до Ловати» направляло поиск учеными гипотетических подступов IX в. от среднего течения Ловати к притокам Западной Двины – Торопе и Кунье. В X в. наиболее очевидным представлялся маршрут от Ловати с сухопутной дорогой на Усвячу, далее через Двину вверх по течению Каспли и по суше к Днепру [2, 3]. Вместе с тем все клады куфических монет IX в. (датируются в пределах 815–867 гг.) обнаружены только на окраинах Смоленщины, в бассейнах верхней Волги или Западной Двины. Их местоположение соотносится с пунктами единичных находок вещей североевропейского происхождения. В смоленском течении Днепра клады этого времени неизвестны. К ближайшей округе Гнёздово (на Дубровенке и Боровой) относятся 2 монеты клада 960-х гг., и 12 кладов происходят

из самого поселения. С середины X века в Гнёздово и окрестностях (Новоселки и Рокот) концентрируются и скандинавские вещи.

Ранний этап связи Днепровского и Двинского бассейнов в рамках формирования пути «из варяг в греки» в полной мере отражает зона северо-восточной Беларуси (через Витебск) на переходе от Днепра к Ловати. На волоках из Оршанского Поднепровья в Витебское Подвинье зафиксировано 6 кладов, 2 из них найдены у днепровских притоков в окрестностях деревень Добрино и Соболево. В районе самого Витебска на Западной Двине обнаружено 4 клада. Г.В. Штыхов отмечает, что наиболее ранний клад (младшая монета датируется 815 г.) выявлен на территории современной Орши. К 823/824 гг. относятся младшие монеты из витебского клада,

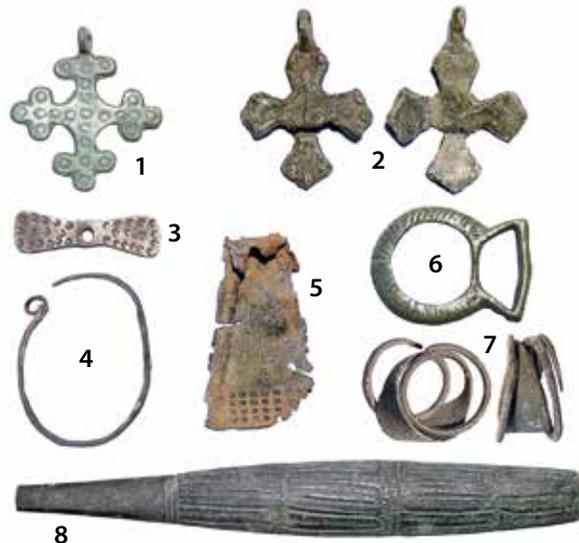


Рис. 3. Украшения из цветных металлов (1–7) и заготовка (8) ладьевидного браслета. IX–X вв. Кордон



Рис. 4. Накладки на сумки (1), на пояса (2–6, 8), конскую упряжь (7). IX–X вв. Кордон



Рис. 5. Бусы IX–X вв. из стекла (1–8, 11, 12), сердолика (9), хрусталя (10), металла (13). Кордон

а к 841/842 гг. – из денежно-вещевого клада, обнаруженного у деревни Добрино Лиозненского района на волоке от Узменки к Лучесе. К 862 г. относится младшая монета из клада, выявленного в поселке Лучеса.

В течение 2015–2016 гг. Институтом истории НАН Беларуси под руководством автора данной статьи на комплексе «Кордон» в Витебском Подвинье проведены археологические разведки и раскопки (рис. 1–2). Установлено, что комплекс располагался на берегу Двины и состоял из объектов нескольких видов: обнаружено частично разрушенное городище, два неукрепленных селища и курган. Поселение было обширным,

Рис. 6. Предметы IX–X вв., связанные с торговлей: гирьки-разновесы (1–6), весы (7), пломба (8), слиток (9). Кордон



занимало несколько гектаров. Однако о внешнем облике жилищ древнего Кордона делать выводы пока рано, найдены лишь небольшие фрагменты застройки. Отмечены следы пожаров, относящихся к началу и к концу существования поселения. Предметов вооружения не обнаружено. Все свидетельствует о мирной жизни здешних обитателей, причем о ее высоком экономическом уровне.

Кордон – целостный объект IX–X столетий, когда с севера на наши земли прибыли варяги и тут осели. В составе находок преобладают североевропейские вещи, и к числу завезенных в качестве сувениров или трофеев их не причислишь – это явно предметы постоянного обихода у большого количества людей. Учеными-археологами собрана значительная коллекция артефактов (всего около 600 предметов IX–X вв.). Среди них выделяются разнообразными украшения из цветных металлов, в том числе нательные крестики скандинавского типа и заготовка ладьевидного браслета (рис. 3). Интересны и разнообразны накладки на пояса и сумки (рис. 4), бусы (рис. 5). Из культурного слоя трех объектов – городища и двух селищ – происходят весы, пломбы, разнообразные гирьки-разновесы (порядка 30 шт., в том числе 14-гранные со стороной грани в 2–3,5 мм для взвешивания драгметаллов) (рис. 6). Выявлены тигли и матрицы для отливки украшений, шлаки, капли цветного металла, подтверждающие наличие ювелирного производства, организованного, скорее всего, все теми же варягами.

Монетное серебро (целые экземпляры и фрагменты) (рис. 7), по определению научного сотрудника Государственного Эрмитажа В.С. Кулешова, указывает на активное функционирование комплекса в пределах середины IX – первой половины X в. Около 40% (6 экз.) находок составляют монеты раннеисламских династий – Умайядов (первая половина VIII в.) и раннеаббасидские монеты чекана халифов ар-Рашида и ал-Ма'муна (первая четверть IX в.). Еще один экземпляр (рис. 7 (1)) представляет рудничный чекан Баниджуридов и их современников (тяжелый дирхам на литой заготовке из региона Андаробы и Панджхира на территории нынешнего Афганистана). К среднеаббасидским относится фрагмент дирхама 850-х гг. Примерно 53% определимых куфических монет (8 экз.) принадлежат к чекану поздних Аббасидов и независимых исламских династий – среднеазиатских

Саманидов и иранских Бувайхидов. Они распределяются на временном отрезке от 900-х до 960-х гг. Находки двух византийских фоллисов конца IX – середины X в. (рис. 7 (2–3)) подтверждают датировку активной фазы существования археологического памятника.

Уникальной является находка медного слитка (рис. 6 (9)), морфологически соотносимого с серебряными трехгранными палочковидными слитками Северной и Восточной Европы IX–X вв. Он наполовину фрагментирован, весит 25,1 г, что позволяет реконструировать исходный вес отливки (около 50 г) и соотносить его с известной единицей весового серебра – гривной Русской Правды (51 г). Все это свидетельство того, что Кордон определенно был крупным торговым центром.

Следует также отметить, что нижний слой археологического комплекса «Кордон» представлен слабо выраженными культурными напластованиями второй и третьей четверти I тыс. н.э., предшествующими эпохе викингов. В них присутствует небольшое количество лепной керамики, глиняные пряслица, костяная проколка и некоторые другие предметы, характерные для хозяйственной жизни поселений того времени. Однако среди этого скромного материала были выявлены весьма значимые артефакты – серебряные римские монеты начала нашей эры, которые до сих пор попадались в археологических раскопках лишь на юге Беларуси. Одна из монет хорошо сохранилась, а на аверсе и реверсе второй можно различить изображение двух императоров (рис. 8), что само по себе встречается редко. Такие деньги имели хождение в III–V столетиях н.э., распространяясь с периферии Римского мира. Данные находки подчеркивают тот факт, что несколькими веками ранее норманнов правый берег Западной Двины на белорусских землях также посещали иноземцы с целью осуществления торговых операций.

Таким образом, новые археологические и нумизматические материалы в совокупности с уже известными фактами позволяют уверенно говорить о том, что лесной отрезок пути «из варяг в греки» между севером и югом формировался на белорусских землях. Открытие нового памятника эпохи викингов показывает, что Витебское Подвинье было не только зоной активного продвижения торговцев по этому важному международному маршруту, но и регионом их проживания в период его формирования. Данный процесс происходил



Рис. 7. Монетное серебро (1, 4–8) и медные византийские фоллисы (2, 3) IX–X вв. Кордон



Рис. 8. Римские серебряные монеты (начало н.э.). Кордон

параллельно с зарождением раннегосударственных образований в Полоцком Подвинье, Новгороде и Киеве.

После того как все артефакты пройдут необходимую научную обработку, они будут переданы в музейную научно-археологическую экспозицию Института истории НАН Беларуси, а исследование «поселения номер один» продолжится. Кордон относится к числу редких по хронологическому диапазону объектов и характеризует наименее изученную на территории нашей страны эпоху викингов. ■

Фото из архива Центра археологии и древней истории Беларуси

See: <http://innosfera.by/2016/11/Vikings>

### Литература

1. Славяне на территории Беларуси в догосударственный период (Славянские древности Беларуси). В 2 кн. / О.Н. Левко [и др.]; науч. ред.: О.Н. Левко, В.Г. Белевец. – Мн., 2016.
2. Еремеев И.И., Дзюба О.Ф. Очерки исторической географии лесной части пути из варяг в греки. Археологические и палеогеографические исследования между Западной Двиной и озером Ильмень // Труды ИИМК РАН. – СПб., 2010. Т. 33. С. 505–506.
3. Леонтьев А.Е., Носов Е.Н. Восточноевропейские пути сообщения и торговые связи в конце VIII – X в. // Русь в IX–X веках: археологическая панорама. – М. – Вологда, 2012. С. 382–401.

# Многофункциональный фиксатор позвоночника с биологически инертным покрытием

УДК 621.357.8: 669.295: 615.4



**Резюме.** В статье рассматриваются оксидные слои различной морфологии, формируемые электрохимическим способом на поверхности титановых имплантатов: оптические беспористые покрытия толщиной до 350 нм (тип I); пористый слой толщиной до нескольких микрометров с порами размером 0,8–1,5 мкм (тип II); наноструктурированный оксидный слой в виде нанотрубок и мезопористой структуры с диаметром пор 30–100 нм (тип III). Для дорсальной интраоперационной коррекции и стабилизации при тяжелых травмах и деформациях позвоночника разработан многофункциональный фиксатор с биологически инертными покрытиями I и II типов, который в клинической практике продемонстрировал очевидные преимущества по сравнению с имеющимися аналогами.

**Ключевые слова:** фиксатор позвоночника, электрохимическое оксидирование, диоксид титана, биосовместимое покрытие.

В современной медицине широкое распространение получили искусственные материалы. Идет активный поиск компонентов, пригодных для восстановления и замены поврежденных костей и суставов. Такие составляющие должны обладать необходимыми физико-механическими, химическими и медико-биологическими свойствами, проявлять биосовместимость с живыми тканями и обеспечивать долговечность в эксплуатации. В качестве материалов для медицинских изделий могут применяться разнообразные металлы и сплавы, полимеры и керамика.

Для изготовления металлических имплантатов в настоящее время в основном используется титан. Он демонстрирует большую коррозионную стойкость в физиологических средах, имеет меньший удельный вес по сравнению с нержавеющей сталью, легко поддается

механической обработке [1]. Из титана делают многие разновидности внутрикостных и чрескостных ортопедических фиксаторов, которые соответствуют требованиям биологической и механической совместимости с окружающими тканями и действующими нагрузками. Благодаря

своим свойствам титановые имплантаты постепенно вытеснили из производства изделия из аустенитной нержавеющей стали и кобальт-хром-молибденовых сплавов [2]. Однако чистый титан недостаточно прочен, особенно при циклических нагрузках. В этих случаях применяются различные титановые сплавы, такие как ВТ6, ВТ16, ВТ20 и другие, включающие легирующие элементы (алюминий, ванадий, молибден, цирконий, ниобий) для повышения прочностных характеристик. Широко используется ВТ6 (Ti6Al4V), содержащий 6% алюминия и 4% ванадия.

Несмотря на очевидные преимущества, титановые имплантаты неидеальны. С течением времени легирующие компоненты из них проникают в организм человека.

Хотя Ti6Al4V относительно инертен, выделение ионов Al и V может вызывать развитие многочисленных неблагоприятных реакций, что в какой-то мере ограничивает применение сплавов по сравнению с чистым титаном. После имплантации вследствие коррозии под воздействием биожидкости ионы металлов обнаруживаются в легких, печени, почках, лимфатических узлах, а через некоторое время их содержание увеличивается в несколько раз [3, 4]. Ионы диффундируют в прилегающие биоткани, разносятся током крови по всему организму и могут вызывать различные аллергические реакции. В работе [5] показано, что через 11–12 лет после вживления фиксатора компонент сплава Ti6Al4V ванадия обнаруживается даже в волосах. Кроме того, отмечается увеличение уровня Ti в сыворотке крови и моче. Выход титана из имплантата, вероятно, осуществляется за счет пассивного растворения металла [6]. В связи с этим ведутся исследования по минимизации миграции ионов металлов, входящих в состав имплантатов, в организм.

Один из способов решения указанных проблем – применение новых материалов, таких как Ti6Al7Nb – с менее токсичным ниобием вместо ванадия в качестве легирующего элемента. Этот сплав проявляет сопоставимые с Ti6Al4V физико-химические свойства [7], однако он не получил широкого распространения и выпускается в ограниченных количествах. Также для изготовления фиксаторов вместо металлических сплавов можно использовать керамику, такую как диоксид циркония. Данный материал характеризуется

биосовместимостью и биоинертностью, правда, несмотря на высокую прочность, он недостаточно пластичен [8].

Другой подход – модификация поверхности имплантата с целью создания барьерного слоя между металлом и живыми тканями. Главные требования к таким покрытиям – биосовместимость и высокая адгезия к основе. Первое хорошо демонстрируют пленки из алмазоподобного углерода [9]. К сожалению, сложность и дороговизна оборудования, неравномерность наносимого слоя в случае сложной геометрической формы фиксатора, наличие высоких внутренних напряжений, приводящих к растрескиванию и отслаиванию пленки, существенно ограничивают применение такого материала. Покрытие на основе карбооксинитрида титана [10] способствует улучшению трибологических свойств эндопротезов тазобедренных суставов, но не обладает достаточной биосовместимостью и пластичностью, что не позволяет свободно использовать его в целях остеоинтеграции.

Биосовместимый слой может быть сформирован оксидами титана различного стехиометрического состава (TiO, Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>), а также оксидами циркония [11–13]. Такие покрытия обеспечивают высокую адгезию к основе, коррозионную стойкость и биоактивность. Оксид титана может быть получен на поверхности имплантата разными способами: плазмохимическое осаждение, золь-гель-технологии и электрохимическая обработка [14–16]. Применение первого ограничено вследствие сложности используемого обо-

формируемого покрытия и трудностей управления его толщиной. Пленка оксида титана, получаемая посредством золь-гель-технологий, обладает низкой адгезией к основе. Электрохимический метод, с нашей точки зрения, является наиболее перспективным. В числе его преимуществ – простота оборудования, высокая производительность, способность наносить равномерное покрытие по всей площади имплантата сложной геометрической формы, возможность контроля толщины слоя [17].

Покрытия, получаемые по технологии анодного оксидирования, также могут выполнять упрочняющую функцию, поскольку отличаются повышенной износостойкостью. В промышленности анодирование титана применяется для защиты деталей от коррозии, придания высоких электроизоляционных свойств, в качестве грунта под покраску и для ряда других целей.

В процессе электрохимического окисления в зависимости от режимов обработки и состава электролитов на поверхности титановых имплантатов можно создавать оксидные слои различной морфологии и функционального назначения: оптический беспористый толщиной до 350 нм (тип I); пористый толщиной до нескольких микрометров (тип II); наноструктурированный – в виде нанотрубок и мезопористой структуры (тип III). Рассмотрим такие покрытия более подробно.

В ходе электрохимического оксидирования в разбавленных водных растворах минеральных кислот и их солей при рабочих напряжениях до 120 В формируются

Рис. 1. Исходная (1) и оксидированная (2) поверхности титанового имплантата с толщиной оксидного слоя 130 нм

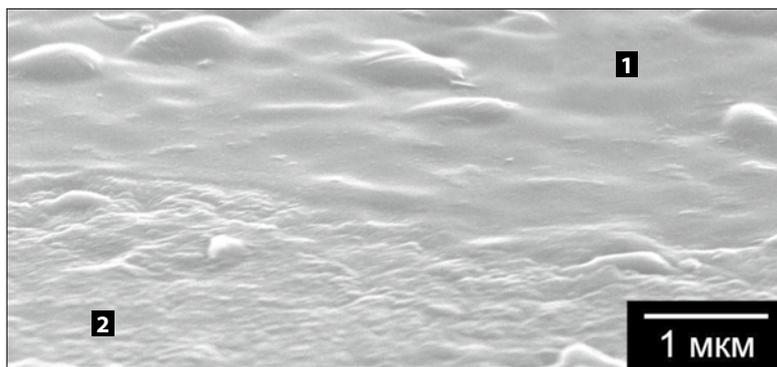
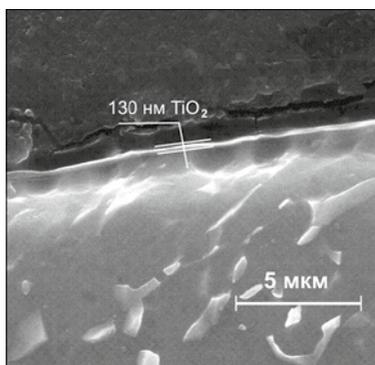


Рис. 2. Поперечный шлиф титанового имплантата, оксидированного в 0,5 М  $H_3PO_4$  при 50 В



тонкие (до 350 нм) беспористые слои оксида титана (тип I). При этом макрорельеф поверхности металла практически не изменяется, а на микроуровне происходит некоторое увеличение ее шероховатости (рис. 1). Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия тонких оксидных слоев показала, что образующееся покрытие в основном состоит из диоксида титана с незначительным содержанием нестехиометрических оксидов  $Ti_2O_3$  и  $Ti_3O_5$ . На рис. 2 представлен поперечный шлиф оксидированного при напряжении 50 В титана с толщиной оксидного слоя около 130 нм.

Следует отметить, что диоксид титана, формируемый электрохимическим способом,

обладает уникальными оптическими характеристиками – наличием широкой полосы пропускания в видимой области спектра и высоким показателем преломления (более 2,0). Цвет получаемых тонких пленок обуславливается явлением оптической интерференции и определяется толщиной результирующего оксидного слоя. При этом его окраска – остаток воздействия белого света, когда происходит ослабление интенсивности рассеянного излучения в одном диапазоне длин волн и его усиление в другом (рис. 3).

Таким образом, меняя режимы электрохимической обработки, можно контролировать толщину покрытия, придавая изделию разные цвета (синий, желтый, красный, зеленый и их оттенки) и сохраняя свойства поверхности в целом. Это качество используется для цветовой маркировки имплантатов различного типоразмера и крепежей, что облегчает проведение хирургических операций.

Формирование на поверхности титана оксидного слоя толщиной более 0,5 мкм (тип II)

имеет свои особенности. Поскольку оксид титана является диэлектриком с широкой запрещенной зоной около 3,2 эВ, для увеличения его толщины необходимо создать условия, при которых напряженность электрического поля на границе раздела «титан – электролит» станет выше диэлектрической прочности. Это достигается путем пропускания через границу раздела тока большой плотности в диапазоне от 1 до 30 А/дм<sup>2</sup>, при этом возникают микроплазменные разряды с высокими локальными температурами. В результате высокоэнергетического воздействия микроплазменных разрядов формируется оксидный слой с развитой поверхностью и с высокой пористостью (рис. 4). Толщина такого оксидного слоя составляет более 0,5 мкм. На рис. 5 показан поперечный шлиф оксидированного образца в 0,5 М  $H_3PO_4$  при плотности тока 1 А/дм<sup>2</sup>. При данных условиях формируется оксидный слой толщиной 1 мкм.

Размер пор и их количество зависят от толщины создаваемого покрытия. Оксидный слой в 1 мкм представляет собой равномерный по всей поверхности имплантата покров с порами размером от 0,1 до 0,5 мкм, отдельные достигают диаметра 1,2 мкм и более (рис. 6а). При толщине слоя 5 мкм количество пор снижается, но при этом среднее значение их диаметра возрастает и составляет 0,8–1,5 мкм (рис. 6в).

Рис. 3. Цветовая гамма оксидированных имплантатов из сплава ВТ6



Исследование поверхностных характеристик оксидированных титановых имплантатов показало увеличение их износостойкости в 5–18 раз по сравнению с необработанными изделиями.

В то же время, используя вместо водного электролита этиленгликолевый или глицериновый растворы и добавляя фторсодержащие соли, например фторид аммония, в зависимости от режимов можно формировать на титановых фиксаторах оксидный слой (тип III) в виде нанотрубок (рис. 7а) или мезопористой структуры (рис. 7б) соответственно.

Нанотрубки диоксида титана растут перпендикулярно поверхности металла. Диаметр пор и толщина стенок трубок зависят от состава электролита и режимов обработки и равняются 30–100 и 5–20 нм соответственно; длина находится в диапазоне 0,5–2 мкм. Нанотрубки рентгеноаморфны, однако в их стенках наблюдаются включения кристаллической фазы  $TiO_2$  со структурой рутила.

Оксид титана в виде пористой структуры является перспективным материалом для использования в травматологии и остеосинтезе ввиду его развитой поверхности и возможности для костной ткани закрепиться на имплантате, что повышает вероятность успешного протекания

процесса остеоинтеграции титановых фиксаторов.

Как было указано выше, хорошие механические параметры – не единственное требование к медицинским изделиям. Большинство неблагоприятных ответных реакций организма на введение имплантатов связано с несовместимостью физико-химических свойств их покрытия с биологической средой, в которой они функционируют. Для предотвращения отторжения поверхности имплантатов должны обладать определенными медико-биологическими характеристиками, в частности не выделять токсичных компонентов, таких как ионы кобальта, хрома, никеля, алюминия, ванадия и др.

Санитарно-гигиенические испытания оксидированных титановых имплантатов, проведенные в Республиканском центре гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, заключались в проверке органолептических показателей водных вытяжек из исследуемых образцов; одориметрического (запах материалов изделий), санитарно-химического (изменение величины рН вытяжки, восстановительные примеси) параметров; миграции химических веществ (медь, цинк, свинец, кадмий, хром, алюминий, никель, железо, марганец) из образца в модельную среду; устойчивости

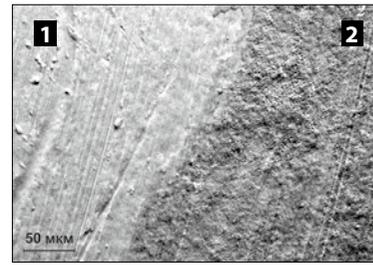


Рис. 4. Исходная (1) и оксидированная (2) поверхность титанового имплантата с толщиной оксидного слоя 1 мкм

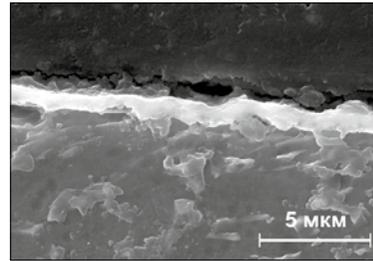


Рис. 5. Поперечный шлиф оксидированного в 0,5 М  $H_3PO_4$  титанового имплантата с толщиной оксидного слоя 1 мкм

к коррозии; кожно-раздражающего действия на слизистые оболочки; гемолитического, пирогенного и цитотоксического эффекта; аллергенной активности и микробиологических норм. В результате установлено: оксидированные имплантаты соответствуют требованиям законодательства Республики Беларусь в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Медико-биологические испытания проводились *in vivo*. Исходные и обработанные фиксаторы вживлялись в мышечную систему белых крыс (самцов). Было доказано, что оксидированные титановые образцы не обладают гемолитическими и аллергизирующими свойствами, не вызывают воспалительной реакции окружающих

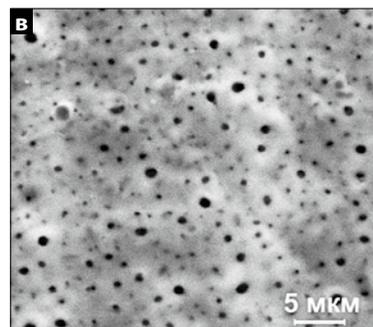
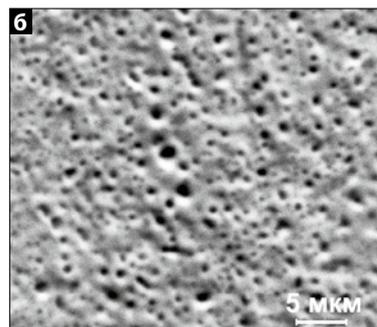
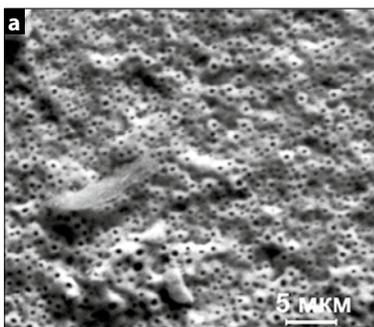


Рис. 6. Поверхность оксидированного в 0,5 М  $H_3PO_4$  титанового имплантата с толщиной оксидного слоя 1 (а), 3 (б) и 5 мкм (в)

Рис. 7. Оксидированная поверхность титана в виде нанотрубок (а) и мезопористой структуры (б)

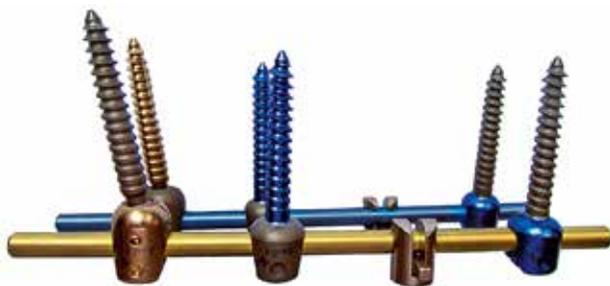
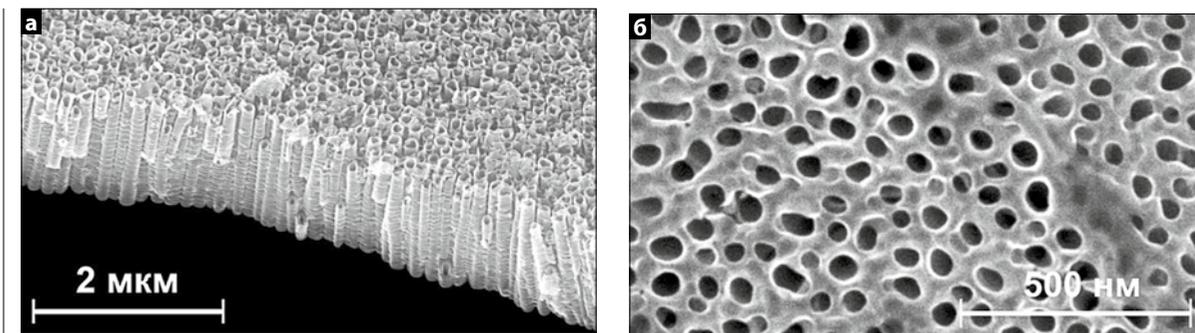


Рис. 8. Многофункциональный фиксатор позвоночника с биологически инертным покрытием

тканей, отсутствует токсическое действие. При имплантации материала с экспозицией 1,3 и 3 месяца не обнаружено изменений в поведении животных, а также в биохимических показателях их крови, характеризующих функциональное состояние внутренних органов, гормональный и электролитный баланс.

Следовательно, титановые имплантаты с покрытиями на основе оксида титана биосовместимы, токсикологически безопасны и соответствуют требованиям, предъявляемым к медицинской технике по данным параметрам.

В рамках инновационного проекта специалистами ООО «Медбиотех», ФТИ НАН

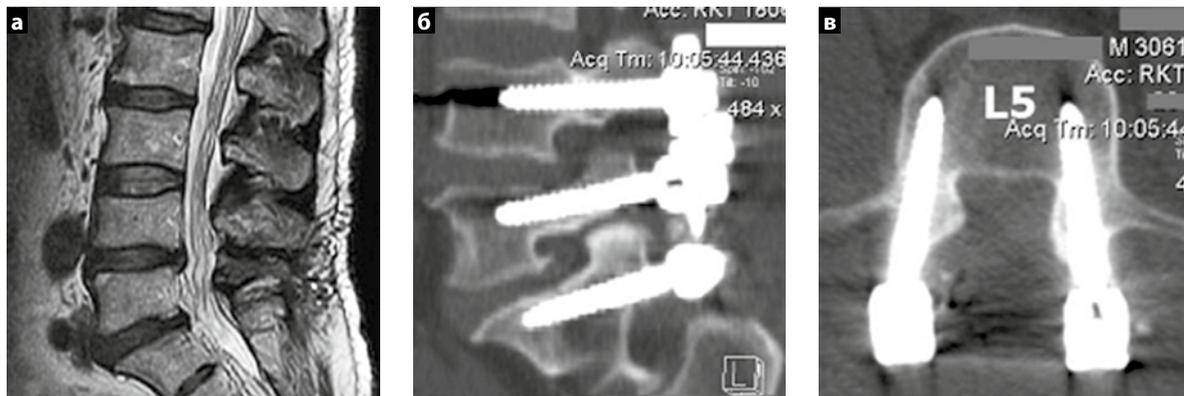
Беларуси и РНПЦ травматологии и ортопедии с учетом итогов испытаний разработано новое медицинское изделие «Многофункциональный фиксатор позвоночника с биологически инертным покрытием» (рис. 8), предназначенное для дорсальной интраоперационной коррекции и стабилизации при тяжелых травмах и деформациях позвоночника. Оно обеспечивает улучшение результатов лечения по следующим параметрам:

- снижается травматичность – благодаря уменьшению размеров имплантируемых элементов при использовании более прочных сплавов титана;
- повышаются долговечность вживляемых элементов и биологическая совместимость имплантатов с живыми тканями организма за счет особого покрытия на основе оксида титана;
- уменьшается вероятность побочных эффектов (аллергические реакции, металлоз);

- улучшаются механические свойства имплантатов с покрытиями (повышение поверхностной твердости, уменьшение коэффициента трения);
- совершенствуется эргономичность изделия вследствие применения цветовой кодировки его отдельных составляющих.

В фиксаторе позвоночника при формировании биоинертных слоев реализуется новый подход к модификации поверхности имплантатов. В результате двухэтапного электрохимического оксидирования получают два вида покрытий (рис. 8): тип II – на той части поверхности фиксатора, где требуется повышенная износостойкость, и тип I – для маркировки (цветового кодирования) имплантатов и улучшения их фрикционных свойств. Такой подход позволяет упростить и ускорить проведение операций, а также способствует более успешной остеоинтеграции.

Рис. 9. Сканы томографических исследований пациента Б. до (а) и после (б, в) операции



**Клинический пример.**

55-летний пациент Б. находился на лечении в РНПЦ травматологии и ортопедии с диагнозом «дегенеративный стеноз поясничного отдела позвоночного канала на уровнях L4–5, L5-S1, состояние после операции по поводу грыжи диска L4–5 в 2009 г. и 2013 г., левосторонняя выраженная стойкая люмбоишиалгия». На рис. 9а представлен скан магниторезонансной томографии. Определяется остеохондроз в сегментах L4–5, L5-S1 со стенозом позвоночного канала. Выполнено хирургическое вмешательство: задняя декомпрессия L4–5, L5-S1, транспедикулярная фиксация и задний спондилодез L4–L5–S1. Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент вертикализирован на следующий день, переведен для продолжения лечения в реабилитационную клинику на 18-й день после операции. Осмотр через 3 месяца после хирургического вмешательства показал: жалоб нет, самообслуживание полностью восстановлено. На сканах контрольного компьютерно-томографического исследования (рис. 9 б, в) определяется хорошее стояние фиксатора, декомпрессия позвоночного канала адекватная.

К настоящему времени с использованием описанной разработки прооперировано 5 человек. Конструкция имплантата продемонстрировала явные преимущества при размещении на задней поверхности позвоночника, удобство монтажа и, как показали предварительные результаты, имеет перспективы дальнейшего широкого применения в клинической практике.

Таким образом, многофункциональный фиксатор позвоночника с биологически инертным покрытием отвечает всем требованиям, предъявляемым к современным транспедикулярным изделиям, и характеризуется улучшенными техническими параметрами в сочетании с оптимальными для имплантатов свойствами, обеспечивающими успешную остеоинтеграцию. □

Статья поступила в редакцию  
29.07.2016 г.

**Сергей Багаев,**

старший научный сотрудник лаборатории физики плазменных процессов Физико-технического института НАН Беларуси

**Андрей Мазуренко,**

заведующий лабораторией травматических повреждений позвоночника и спинного мозга РНПЦ травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук, доцент

**Игорь Смягликов,**

заведующий лабораторией физики плазменных процессов ФТИ НАН Беларуси, кандидат физико-математических наук

**Сергей Макаревич,**

заведующий нейрохирургическим отделением №1 РНПЦ травматологии и ортопедии, профессор кафедры неврологии и нейрохирургии БелМАПО, доктор медицинских наук

**Сергей Залепугин,**

врач-нейрохирург нейрохирургического отделения №1 РНПЦ травматологии и ортопедии

**Николай Чекан,**

заведующий лабораторией наноматериалов и ионно-плазменных процессов ФТИ НАН Беларуси, кандидат физико-математических наук

**Summary**

The oxide layers of different morphology generated electrochemically on the surface of titanium implants are considered: a nonporous optical coating with thickness of up to 350 nm (type I); a porous layer of several micrometers in thickness with a pore size of 0.8–1.5 μm (type II); an oxide layer in the form of nanotubes and mesoporous structure with a pore diameter of 30–100 nm (type III). A multifunctional fixateur with biologically inert coatings of types I and II is developed for dorsal intraoperative correction and stabilization in severe injuries and deformities of the spine. Biomedical and clinical studies have shown that the fixateur is characterized by improved performance in combination with optimal surface properties, providing a successful osseointegration.

See: [http://innosfera.by/2016/11/Multifunctional\\_spine\\_fixateur](http://innosfera.by/2016/11/Multifunctional_spine_fixateur)

**Литература**

1. Металлы и сплавы: справочник / Афонин В.К., Ермаков Б.С., Лебедев Е.Л. и др.; под ред. Солнцева Ю.П.— СПб., 2003. С. 1066.
2. Коллеров М.Ю., Спектор В.С., Мамонов А.М. и др. Проблемы и перспективы применения титановых сплавов в медицине // Титан. 2015, № 2. С. 42–53.
3. Idil Bozkus, Derya Gormeç Çakan, Tulin Arun. Evaluation of metal concentrations in hair and nail after orthognathic surgery // Journal of Craniofacial Surgery. 2011. Vol. 22, N1. P. 68–72.
4. William J. Cundy, Annika R. Mascarenhas, Georgia Antoniou et al. Local and systemic metal ion release occurs intraoperatively during correction and instrumented spinal fusion for scoliosis // J. Child. Orthop. 2015. Vol. 9, N1. P. 39–43.
5. Semlitch M., Staub F., Weber H. Titanium-aluminium-niobium alloy, development for biocompatible, highstrength surgical implants // Biomed. Tech. 1985. Vol. 30. Issue 12. P. 334–339.
6. Bianco P.D., Ducheyne P., Cuckler J.M. Local accumulation of titanium released from a titanium implant in the absence of wear // Journal of Biomedical Materials Research. 1996. Vol. 31, N2. P. 227–234.
7. Al-Mobarak N.A., Al-Swayih A.A., Al-Rashoud F.A. Corrosion behavior of Ti-6Al-7Nb alloy in biological solution for dentistry applications // International Journal of Electrochemical Science. 2011. Vol. 6. P. 2031–2042.
8. Gallo J., Goodman S., Lostak J., Janout M. Advantages and disadvantages of ceramic on ceramic total hip arthroplasty: A review // Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub. 2012. Vol. 156, N3. P. 204–212.
9. Chekan N.M., Beliauski N.M., Sergeeva E.K., Kulchitsky V.A. et al. Biological Activity of Silver Doped DLC Films / Diamond Rel. Mat. 2009. Vol. 6. P. 96–99.
10. Patent EP 0295397 A1. Metallic implant. Publ. 26.04.1988.
11. Patent US2012025407 A1. Restorable zirconium dioxide-based one piece dental implant. Publ. 06.09.2012.
12. Patent US8277577 B2. Method for obtaining a surface of titanium-based metal implant to be inserted into bone tissue. Publ. 02.10.2012.
13. Гнеденков С.В., Шаркеев Ю.П., Синябрюхов С.Л. Функциональные покрытия для имплантационных материалов // Тихоокеанский медицинский журнал. 2012, № 1. С. 12–19.
14. Mathur S., Kuhn P. CVD of titanium oxide coatings: Comparative evaluation of thermal and plasma assisted processes // Surface & Coatings Technology. 2006. Vol. 201. P. 807–814.
15. Xuanyong Liu, Paul K. Chu, Chuanxian Ding. Surface modification of titanium, titanium alloys, and related materials for biomedical applications // Materials Science and Engineering R. 2004. Vol. 47. P. 49–121.
16. Савич В.В., Сарока Д.И., Киселев М.Г., Макаренко М.В. Модификация поверхности титановых имплантатов и ее влияние на физико-химические и биомеханические параметры в биологических средах. — Мн., 2012.
17. Родионов И.В., Серянов Ю.В. Применение технологии анодного окислирования при создании биосовместимых покрытий на дентальных имплантатах // Вестник СГТУ. 2006, № 2. Вып. 1. С. 23–28.

# Новый метод анализа бактериальной биопленки

УДК 616-076-092.4/7:579.2

Окончание. Начало в №10

Для большинства клинически значимых условно-патогенных микроорганизмов экспериментально доказаны общие временные особенности образования биопленки [1, 2]. Так, различные виды планктонных бактерий адгезируются к поверхности и присоединяются друг к другу в течение нескольких минут; образуют прочно соединенные микроколонии за 2–4 ч; вырабатывают внеклеточные полисахариды – основное вещество биопленки – за 6–18 ч; формируют полноценные сообщества за 1–2–4 дня (в зависимости от видов микробов и условий роста); быстро восстанавливаются после механического разрушения до зрелой биопленки в течение 24–48 ч.

Поскольку экзополисахаридный матрикс (ЭПМ) является основным барьерным фактором защиты бактерий, обуславливая их толерантность к биоцидам (антибиотикам, антисептикам и т.д.) и компонентам иммунной системы макроорганизма, временной промежуток от 6 до 24 ч – наиболее важный предмет лабораторного анализа.

Мы провели оценку способности штаммов *S. aureus* (n=48), выделенных из хронических ран (ХР) пациентов, к формированию биопленки. Как известно, стафилококк является комменсалом и обитателем кожных покровов, с чем сопряжена его преобладающая роль в этиологии раневой инфекции. Наличие множества факторов вирулентности также обуславливает его значимость в патогенезе инфекций ран. *S. aureus* имеет факторы адгезии, которые обеспечивают

ему прикрепление к различным белкам, в частности фибриногену и коллагену. Наличие эластин- и фибронектинсвязывающих белков позволяет стафилококку легко колонизировать ткани раны, а также глубоко проникать и распространяться за счет разрушающего действия мембранных токсинов. Внутриклеточные адгезивные белки способствуют присоединению бактерий друг к другу, что ускоряет формирование биопленки. *S. aureus* образует также ряд агентов защиты с антифагоцитарной активностью, вызывающих прямое повреждение нейтрофилов, а также вырабатывает факторы, гарантирующие его персистенцию. Высокая степень вирулентности содействует беспрепятственному генерированию стафилококком биопленки в самые ранние сроки от момента адгезии к поврежденным тканям, а также обуславливает его преобладание в инициации инфекционного процесса [3]. В предварительных испытаниях нами показано, что *S. aureus* – доминирующий представитель (частота обнаружения до 45%) микрофлоры хронических ран [4].

На рис. 1 представлены результаты динамической оценки формирования биопленки штаммами *S. aureus*, выделенными из ХР при первичном бактериологическом исследовании (на момент поступления пациентов в стационар). При интерпретации полученных данных и определении различных вариантов способности создавать биопленку (отсутствует, низкая, умеренная, выраженная) мы руководствовались прежде всего значениями оптической плотности (OD), измененными для этанольных экстрактов Congo red спустя сутки инкубации. Основывались на том, что образование бактериями ЭПМ, который окрашивается Congo red, – ключевой момент, характеризующий биопленку и ее патогенетическую роль в развитии и поддержании заболевания.

С учетом условий постановки реакции (размер лунки планшета и количество питательной среды) мы считаем, что проведение измерений после 24-часовой инкубации оптимально для

оценки сформированной биопленки. Через этот же промежуток времени также анализируется, какой характер образования биомассы наблюдается при той или иной степени интенсивности развития микробного конгломерата. Для этого определяют оптическую плотность элюата генцианвиолет/этанол. Оценка результатов через 2, 4, 6, 18, 48 ч инкубации необходима для детального описания динамики накопления биомассы и основного вещества.

Выявлено, что для штаммов *S. aureus* (n=48), выделенных из ХР, в 70% случаев (n=33) характерна высокая склонность к формированию микробных биопленок. При этом наблюдалось постепенное увеличение значений оптической плотности элюатов Congo red с достижением максимума через 24 ч инкубации (p<0,05) и снижением показателя спустя 48 ч исследования. Наиболее активная адгезия и пролиферация бактерий происходили в период между 2-м и 4-м часами инкубации (p=0,01), после чего биомасса оставалась стабильной – значимые изменения OD экстракта генцианвиолета не регистрировались (рис. 1Г). Показатели абсорбции элюата генцианвиолета были ниже значений для раствора Congo red с 4 до 48 ч (p<0,05). Это говорит о том, что при высокой степени интенсивности развития бактерии гораздо активнее образуют защитный ЭПМ, чем накапливают клеточную массу.

В 15% случаев (n=7) штаммы *S. aureus* обладали умеренной способностью формировать биопленку. Как видно из рис. 1В, при таком варианте накопление ЭПМ активнее всего происходило в период между 6-м и 18-м часами инкубации (p<0,01), к 48-му часу оптическая плотность Congo red снижалась (p=0,015). К 6 часам исследования своего максимума достигали значения абсорбции экстракта генцианвиолета (p<0,05) с последующим снижением к 48 часам (p=0,01), что характеризует динамику изменения биомассы как умеренную.

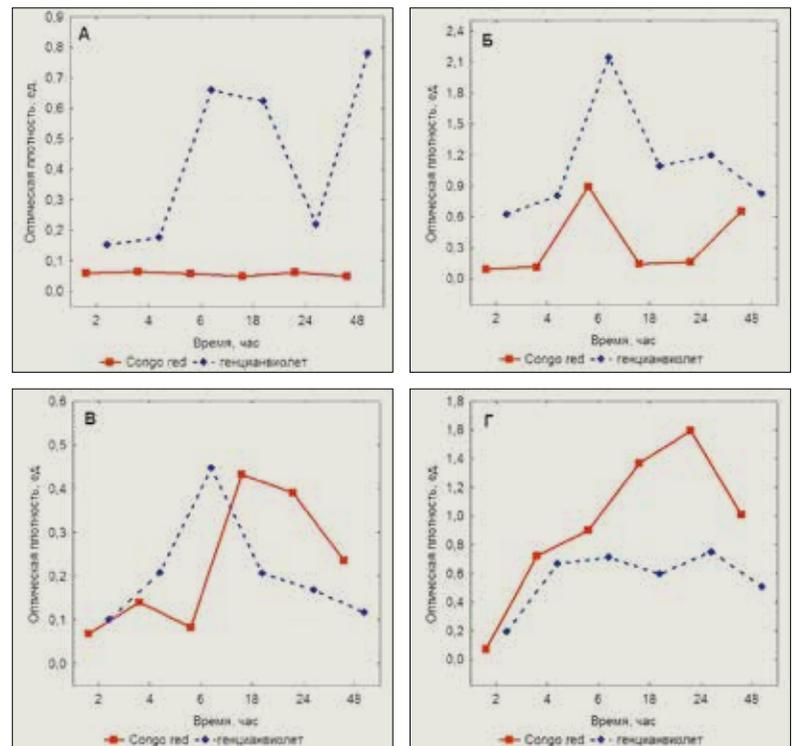
При слабой способности возбудителей инфекции к биопленкообразованию (рис. 1А) максимальные показатели OD элюата Congo red регистрировались только через 6 ч инкубации (p<0,01), а к 18 и 24 часам, когда происходит непосредственное образование сформированного микробного конгломерата, наблюдалось снижение величины абсорбции (p<0,05). Динамика накопления биомассы была схожей с процессом накопления ЭПМ, однако величины оптической плотности экстракта генцианвиолета во все сроки превышали показатели для Congo red (p<0,05).

При отсутствии способности анализируемых бактерий формировать биопленку (рис. 1А) динамика накопления ее матрикса также отсутствовала на протяжении всего исследования: значения OD Congo red / этанол не изменялись. Однако период с 4 до 18 ч отличался наиболее интенсивным образованием биомассы (p<0,01). Частота выделения *S. aureus* с низкой формирующей активностью или ее отсутствием была одинаковой и составляла 7,5% (n=4).

Следовательно, разные уровни способности микроорганизмов к формированию биопленки характеризуются определенными особенностями динамики этого процесса: при выраженной активности они синтезируют защитный матрикс, а при ее отсутствии – интенсивно накапливают клеточную массу.

На следующем этапе мы рассмотрели возможность применения предложенного нами метода исследования образования бактериальной биопленки для оценки эффективности терапии. Для этого провели сравнительный анализ способности к созданию микробных конгломератов у *S. aureus*, выделенного до и после лечения больных с ХР. Пациентов разделили на две группы. В протокол лечения группы 1 (n=35) включили аппаратные методы – ультразвуковой дебридмент (диссектором «Sonoca-185» (25 кГц),

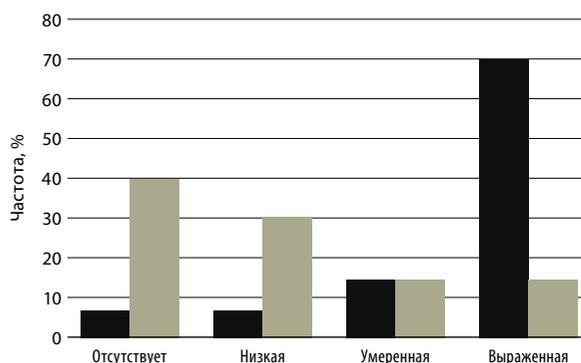
Рис. 1. Динамика изменения оптической плотности растворов Congo red / этанол и генцианвиолет/этанол для штаммов *S. aureus* при исследовании способности формирования биопленки\*



\* на рисунок нанесены значения медианы. А, Б, В, Г – представлена динамика изменения оптической плотности этанольных экстрактов Congo red и генцианвиолета для штаммов с отсутствием способности формировать биопленку, а также с низкой, умеренной и высокой способностью соответственно

Рис. 2.  
Частота выделения штаммов *S. aureus* с различной способностью формировать биопленку у пациентов группы 1 до и после проведенного лечения

■ 1  
■ 2



1, 2 – представлены результаты, полученные при первичном исследовании и после проведенного лечения соответственно

«Söring», Германия) и вакуум-терапию (аспиратором В-40А производства НПО «Висма-Планар», Беларусь). После подготовки раны выполнялось закрытие раневого дефекта путем аутодермопластики (АДП). В предоперационном плане группы 2 (n=17) фигурировали только традиционные методы с использованием повязок с антисептическими препаратами (хлоргексидин, повидон-йод), мазями на полиэтиленгликолевой основе. После консервативного лечения этим пациентам также осуществлялась АДП. У представителей обеих групп интраоперационно перед АДП производился забор раневого отделяемого для микробиологического анализа.

Выявлено, что после аппаратной терапии изменилась частота обнаружения штаммов *S. aureus*, обладающих различной способностью формировать биопленку. Так, увеличилась доля выделения *S. aureus* с отсутствием или низким уровнем активности – до 40% (n=13) и 30% (n=10) случаев соответственно (относительно 7,5% при первичном исследовании,  $\chi^2=8,6$ ;  $p=0,003$ ;  $\chi^2=4,5$ ;  $p=0,03$ ). В то же время доля обнаруженных штаммов с высокой предрасположенностью к образованию биопленки снизилась до 15% (n=6) по сравнению с исходными 70% ( $\chi^2=19,6$ ;  $p<0,001$ ) (рис. 2).

Как известно, воздействие низкочастотным ультразвуком является одним из наименее травматичных видов дебридмента, который позволяет очистить рану от контаминированных бактериями нежизнеспособных тканей, фибрина и детрита. За счет сочетания эффектов кавитации и вибрации ультразвук оказывает прямое бактерицидное действие. Экспериментально доказано, что низкочастотный ультразвук разрушает внеклеточный матрикс биопленки, вследствие чего бактерии в ране становятся доступными для факторов иммунной защиты макроорганизма. Использование в процессе лечения

низкодозированного отрицательного давления приводит к удалению экссудата, что препятствует адгезии микроорганизмов [1]. В итоге создаются помехи для реконтаминации раны микробами, то есть идет воздействие на самые ранние стадии формирования биопленки – адгезию бактерий, их пролиферацию, появление микроколоний, начальный синтез ЭПМ. Следовательно, микробный кластер просто не успевает образовываться. При применении нашего метода анализа эффективность аппаратной терапии на начальных этапах создания биопленки может быть оценена по оптической плотности растворов красителей, измеренной через 2, 4, 6, 18 ч инкубации.

Лечение в группе 2, с использованием только стандартных повязок с антисептическими препаратами и мазями на полиэтиленгликолевой основе, не сопровождалось изменением способности *S. aureus* формировать биопленку. Так, аналогично результатам, полученным на момент поступления, штаммы стафилококка, выделенные из ран пациентов при интраоперационном исследовании (перед АДП), с наибольшей частотой (75%, n=13) демонстрировали выраженную склонность к биопленкообразованию. В 25% случаев (n=4) регистрировались штаммы с умеренным таким свойством. Необходимо отметить, что перед проведением пластического закрытия ран в группе 2 не обнаруживались штаммы *S. aureus* с низкой или отсутствием способности формировать биопленку.

Таким образом, аппаратные методы лечения создают благоприятные условия для заживления за счет повреждающего действия ультразвука, отрицательного давления на биопленку в ране и активирующего влияния на механизмы иммунной защиты. У всех пациентов группы 1 после аппаратной терапии исход АДП был успешным: полная фиксация лоскута происходила к 3–4-му дню послеоперационного периода с полным приживлением на 7–9-е сутки. Это позволяет сделать вывод, что незначительный слой ЭПМ (перед проведением АДП выделялся *S. aureus* с отсутствием или низкой способностью формировать биопленку) не создает препятствия для воздействия факторов иммунитета и не мешает заживлению, поэтому контаминация ран *S. aureus* не сопровождается развитием инфекционного процесса или нарушением приживления пересаженного лоскута.

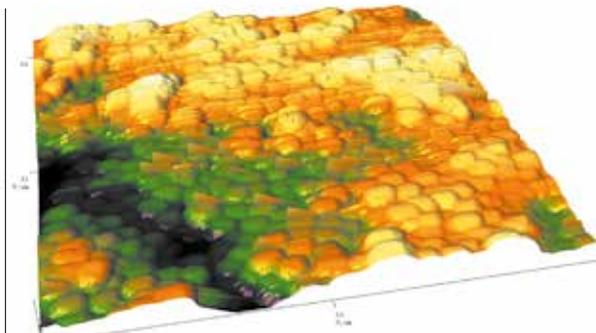
Штаммы *S. aureus*, выделенные из ран пациентов при интраоперационном исследовании и обладающие, согласно разработанной нами

методике, низкой способностью к образованию биопленки, дополнительно анализировались посредством атомно-силовой микроскопии. На рис. 3 представлены трехмерный микро-рельеф поверхности микробного конгломерата и ее вертикальный профиль, полученные после обработки результатов сканирования с помощью специальной компьютерной программы. Видно, что для биопленки *S. aureus*, выделенного из раны перед АДП, характерно преимущественное скопление микробных тел и отсутствие основного вещества.

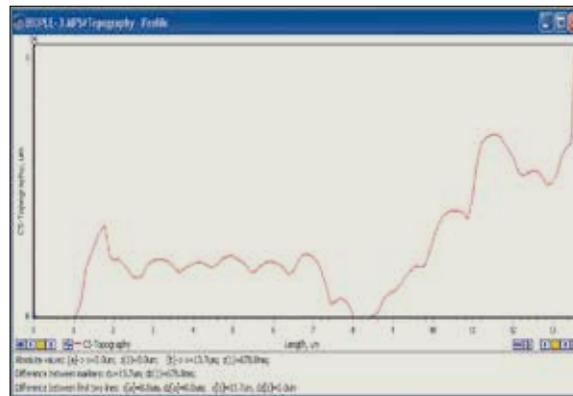
В свою очередь, у четырех пациентов группы 2, которых лечили только с использованием стандартных повязок, в послеоперационном периоде наблюдался лизис: к 3–4-м суткам сохранялась бледность и нестабильность лоскута с его отторжением к 7–8-му дню. При интраоперационном исследовании из ран выделялся *S. aureus* с выраженной способностью формирования биопленки. Необходимо отметить, что лизис лоскута не сопровождался признаками активации инфекционного процесса – отделяемое из-под лоскутов было серозным или отсутствовало, состояние окружающих рану тканей не изменялось. Это позволяет предположить, что наличие в ране *S. aureus*, способного быстро (в период с 2 до 4 ч инкубации *in vitro*) накопить и сформировать (к 24 ч инкубации *in vitro*) выраженный слой ЭПМ, мешает дальнейшей фиксации и приживлению лоскута. На рис. 4 представлены результаты визуализации такой биопленки (из ран пациентов с лизисом лоскута), образованной после 24-часовой инкубации. Она характеризуется небольшим количеством микробных тел, погруженных в слой экзополисахаридного матрикса.

Таким образом, предложенный в данной статье метод рекомендуется для обоснования выбора лечения пациентов с хроническими ранами. Обнаружение *S. aureus* с высокой или умеренной способностью формировать биопленку является показанием для применения аппаратной терапии в целях подготовки раны к пластическому закрытию (ультразвуковая и/или вакуум-терапия), в случае низкой такой способности или ее отсутствия рекомендуется использовать консервативное лечение.

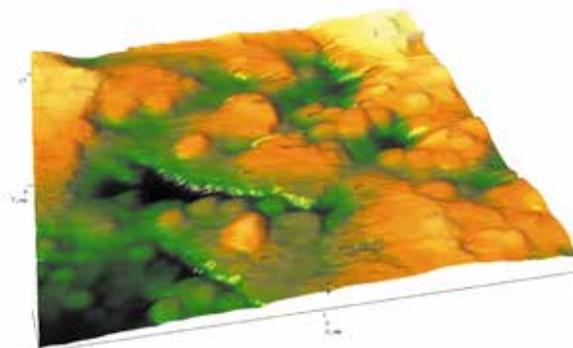
Разработанный нами метод сочетает в себе два основных подхода к изучению образования бактериальной биопленки: динамический (оценка основных этапов формирования после 2, 4, 6, 18, 24, 48 ч инкубации) и статический (одновременная оценка основных моментов,



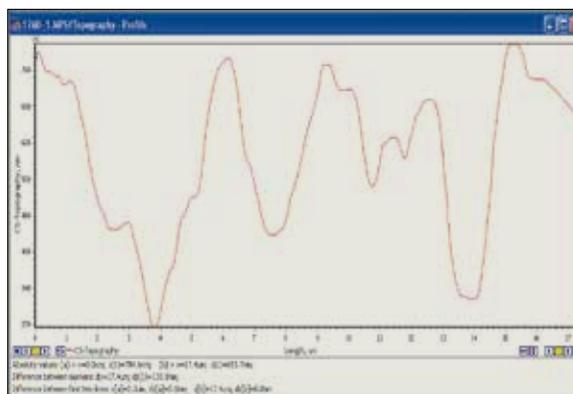
3D-топография биопленки *S. aureus*, выделенного на фоне приживления пересаженного лоскута (размер изображения 20×20 мкм, 256×256 пикселей)



Вертикальный профиль поверхности биопленки



3D-топография *S. aureus*, обладающего высокой способностью формировать биопленку (размер изображения 20×20 мкм, 256×256 пикселей)



Вертикальный профиль поверхности биопленки

Рис. 3. Результаты атомно-силовой микроскопии *S. aureus*, обладающего низкой способностью формировать биопленку

Рис. 4. Результаты атомно-силовой микроскопии *S. aureus*, обладающего выраженной способностью формировать биопленку

характеризующих биопленку: накопления биомассы и синтеза ЭПМ). Он позволяет получить заключение менее чем за двое суток, что приближает его к классическому бактериологическому исследованию и делает возможным использование в клинической лабораторной микробиологии. Определение результатов сразу после окончания каждого периода инкубации в предложенном способе напоминает детекцию в режиме реального времени.

Метод является простым и доступным, исключает необходимость эксплуатации специального дорогостоящего оборудования и труднодоступных красителей. Это обеспечивает возможность его широкого применения в работе бактериологических отделов клинко-диагностических лабораторий для распознавания инфекций, в патогенезе которых ключевое значение имеет биопленка, а также обоснования различных путей их лечения и мониторинга эффективности. ■

Статья поступила в редакцию 03.02.2016 г.

**Юлия Ярец,**

заведующий клинко-диагностической лабораторией РНПЦ радиационной медицины и экологии человека, кандидат медицинских наук, доцент

**Наталья Шевченко,**

завлабораторией клеточных технологий РНПЦ радиационной медицины и экологии человека, кандидат биологических наук, доцент

**Summary**

It is presented the new laboratory method of detection of bacterial biofilm formation in the article. All the examined strains of bacteria are divided into the following categories: no biofilm producers, weak, moderate, or strong biofilm producers accordingly the digital data of the optical density measured for stained with crystal violet and Congo red bacterial films. The described method will be useful in medical practice for the diagnostics of the biofilm-related infection: healthcare-associated infection, device-related infections, chronic tissue infections and for the optimization of the infection treatment protocols.

See: [http://innosfera.by/2016/11/bacterial\\_biofilm](http://innosfera.by/2016/11/bacterial_biofilm)

**Литература**

1. Wolcott R. The role of biofilms: are we hitting the right target? Current concepts in wound Healing: Update 2011 // R. Wolcott, S. Down // Plastic and reconstructive surgery. 2011. Vol. 127, N15. P. 285–375.
2. Lebeaux D. From *in vitro* to *in vivo* models of bacterial biofilm-related infections / D. Lebeaux [et al.] // Pathogens. 2013, N2. P. 288–356.
3. Distribution, organization, and ecology of bacteria in chronic wounds / K. Kirketerp-Müller // J Clin Microbiol. 2008. Vol. 46, N8. P. 2717–2722.
4. Ярец Ю.И. Динамика микробного состава хронической раны с учетом особенностей предоперационной подготовки / Ю.И. Ярец, Н.И. Шевченко, Л.Н. Рубанов // Проблемы здоровья и экологии. 2012. Т. 32, № 2. С. 108–114.

# Внимание авторов

**Начиная с №1 2017 г. авторские экземпляры журнала можно получать по заказу в электронном виде (формат pdf) бесплатно и в бумажном – платно. Поэтому просим делать заказ заранее, чтобы редакция смогла учесть его при формировании тиража.**

## Базовые требования к подаче материалов

- Статьи следует предоставлять в электронном и бумажном виде. Все материалы должны являться оригинальными, то есть не опубликованными ранее в других изданиях. Язык текста – русский или белорусский.
- Иллюстративный материал (таблицы, рисунки, диаграммы, фото и пр.) необходимо предоставлять отдельными файлами высокого разрешения. Диаграммы/графики должны быть созданы в программе Excel и содержать исходные численные данные для их построения. Не следует использовать растровые блок-схемы и диаграммы. Формулы набирать в редакторе формул MathType.
- На английский язык должны быть переведены заголовки статьи, аннотация, ключевые слова, место работы автора. Фамилию и имя необходимо указывать латиницей точно по паспорту. Аннотация – не менее 700 знаков – должна кратко отражать суть статьи: предмет и проблема, методы исследования, основные результаты. Чем точнее ключевые слова будут определять тематику статьи, чем лаконичнее и яснее вы изложите основную идею в аннотации, тем проще будет заинтересованным пользователям встретить ваше исследование в Интернете, поисковых системах и электронных базах данных.



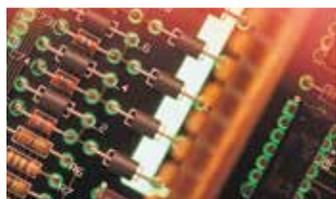


Совет молодых ученых  
Национальной  
академии наук Беларуси

## МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

### «МОЛОДЕЖЬ В НАУКЕ – 2016»

22–25 ноября 2016 г. Минск



#### При поддержке

Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований  
Центральной научной библиотеки им. Якуба Коласа НАН Беларуси  
Белорусской медицинской академии последипломного образования  
Белорусского национального технического университета  
Белорусского государственного аграрного технического университета  
Академии управления при Президенте Республики Беларусь  
Совета молодых ученых Белорусского государственного университета  
Совета молодых ученых Белорусского государственного экономического университета

### Направления работы конференции:

молодые ученые (в том числе магистранты и аспиранты), студенты:

- Аграрные науки
- Биологические науки
- Гуманитарные науки и искусства
- Медицинские науки
- Физика, математика и информатика
- Физико-технические науки
- Химия и науки о Земле

учащиеся средних и средних специальных  
учреждений образования:

- Естественнонаучные дисциплины
- Гуманитарные дисциплины

#### В программе:

**22 ноября** – открытие конференции,  
выставка разработок молодых ученых

**23 ноября** – секционные заседания

**24 ноября** – круглый стол по международному  
научно-техническому сотрудничеству молодых ученых,  
культурная программа

**25 ноября** – закрытие конференции, подведение итогов

Рабочие языки: **русский, белорусский, английский**