

10 ЭТЮДЫ
О НАУЧНОМ ТВОРЧЕСТВЕ

24 ИННОВАЦИИ
И ПОТРЕБИТЕЛИ:
ФЕНОМЕН WEB X.O

37 МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ
НАУКОЕМКОСТИ ВВП

51 ЗДОРОВЫЙ НИЩИЙ
СЧАСТЛИВЕЕ
БОЛЬНОГО КОРОЛЯ

№12(142)
Декабрь 2014

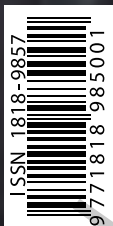
научно-практический журнал

Наука и инновации



**Homo
creans**

мастер,
талант,
гений



Информация без границ!



Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И.С. Лупиновича НАН Беларуси

Научная отраслевая библиотека, национальный депозитарий документов по вопросам сельского и лесного хозяйства, информационный центр Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО) в Беларуси.

Обладает уникальной коллекцией научных информационных ресурсов: более 500 тыс. печатных документов и более 60 лучших международных электронных баз данных (в том числе по всем отраслям знаний Springer, eLIBRARY.RU, Электронная библиотека диссертаций РГБ, ВИНТИ РАН on-line).

Применяя новые информационные технологии, библиотека обеспечивает научно-исследовательские работы по постоянно действующим запросам текущей и ретроспективной информации по вопросам сельского хозяйства и смежным отраслям.

По запросам ученых библиотека осуществляет доставку документов из национальных и зарубежных библиотек и информационных центров по вопросам сельского хозяйства и смежным отраслям непосредственно на e-mail пользователя.





К ВАШИМ УСЛУГАМ:

Доработка библиографического списка пользователя к научной работе (редактирование и уточнение элементов библиографического описания документа).

Предоставление библиографической, адресной, фактографической информации по вопросам АПК по разовому запросу.

Доставка электронной копии документа по вопросам сельского хозяйства и смежным отраслям.

Индексирование документа индексами УДК.

Создание и актуализация персональной Web-страницы ученого-агрия на сайте библиотеки.

УНП 100061589

ПРИ ПОСЕЩЕНИИ БИБЛИОТЕКИ:



Бесплатная регистрация
пользователя



Свободный доступ
к информационным
ресурсам



Выдача книг на дом



Бесплатный интернет
+
точка доступа Wi-Fi



Бесплатные
сканирование
фрагментов документов
и выгрузка информации
из баз данных
на носитель
пользователя

220108, г. Минск,
ул. Казинца, 86/2
тел. +375 17 2121561
факс +375 17 2120066
belal@belal.by
<http://belal.by>



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 Комарова

Редакционный совет:

В.Г. Гусаков – председатель совета	Ж.В. Комарова
П.А. Витязь – зам. председателя	Н.П. Крутько
С.В. Абламейко	В.А. Кульчицкий
И.Д. Волотовский	М.И. Михадюк
С.В. Гапоненко	М.В. Мясникович
А.Е. Дайнеко	Д.Л. Пиневич
В.Н. Дашков	О.О. Руммо
О.А. Ивашкевич	Г.Б. Сви́дский
Э.И. Коломиец	Н.С. Сердюченко
	Б.М. Хрусталеv
	И.П. Шейко

Ведущие рубрик:

Истоки творчества Ольга Киевляк
Инновации и инвестиции Денис Мороз
Синергия знаний Ирина Емельянович
В мире науки 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,
http://innosfera.org

Подписные индексы:
007532 (ведомственная)
00753 (индивидуальная).
Формат 60x84 1/8. Бумага мелованная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,37.
Тираж 700 экз. Цена договорная.
Подписано в печать 04.12.2014.
Отпечатано в ОАО «ТРАНСТЭК»
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 №993

© «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.

№12(142)_2014

Истоки творчества

- Анатолий Сви́риденко
**6 Феномен креативности
в научной деятельности**
- Евгений Толкачев
10 Этюды о научном творчестве
- Мария Старченко
15 Психофизиология креативности
- Юлия Бойцова
**20 Синестезия как возможная
основа творчества**



Инновации и инвестиции

- Научная публикация
Вячеслав Шутин
**24 Инновации, формируемые
потребителями: феномен Web X.O**
- Анализ
Елена Бертош
**28 Международный трансфер
технологий для развития
постиндустриальной экономики**
- Разработка
Николай Галанцев
**32 Комплексные воздухо-
очистительные устройства
для газоперекачивающих
агрегатов**
- Наше открытие
Денис Мороз
35 Крылья для бизнеса

Синергия знаний

- Экономическое прогнозирование
Борис Гусаков
**37 Программно-целевая модель
оценки наукоёмкости ВВП**
- Международные рейтинги
Сергей Сергеев
**43 Бизнес в Беларуси:
по материалам доклада
Всемирного банка**
- ИТ-сопровождение экономики
Вадим Голик, Ли Чжунхуа
**47 Концепция использования
электронного бизнеса
и интернет-маркетинга**
- Ресурсы развития
Ирина Емельянович
**51 Здоровый нищий счастливее
болезни короля**
- Научная гостиная
Тамара Чернышева, Виктор Гаврыш
**55 Стандартизация технической
эстетики: за и против**

В мире науки

- Картирование
Сергей Мамчик
**58 Геологическая съемка
нового поколения:
белорусский масштаб**
- Методики
Людмила Кремко, Ольга Саракач,
Анна Докутович
**62 Азот, фосфор, калий в почве:
определить оптимально**
- Научная публикация: биология
Александра Беляева, Виктор Афонин,
Марина Анисович, Елена Проценко
**64 Цитогенетика крови при
сердечно-сосудистых патологиях**

Инфолиния

- Денис Мороз
**67 «Техносфера 2014» открывает
новые имена**
- 70 Список публикаций за 2014 год**

Contents

Anatoliy Sviridyonok

6 On the creativity and creation in scientific work

The article analyses the creative process of the scientific and R&D work, gives a classification of the creativity levels. The author pays special attention also to the features of the young scholars creative work emphasizing their aspiration for self-expression, self-assertion, self-estimation that determines the actual effectiveness and significance of their researches and the society's appraisal.

Evgeniy Tolkachev

10 Sketches on the scientific creativity

The article is an essay on the nature of scientific work and of the subjective efforts and objective conditions necessary for the development and implementation of creative personality.

Maria Starchenko

15 Psychophysiology of creativity

The article discusses the current state of the psychophysiology of creative thinking. It describes the different concepts of creative thinking, which are the basis for neurophysiological studies of mechanisms of creativity. The clinical data obtained from patients with various brain injuries and mental illnesses are reviewed.

Julia Boytova

20 Synaesthesia as a possible basis for creativity

The article deals with the concept of the synaesthesia which is a condition whereby a stimulus in one sensory modality generates a specific and consistent sensory percept or association in another modality. The different forms of synaesthesia, a variety of the models explaining synaesthesia, structural and functional features of a brain of synaesthetes and certain cognitive characteristics specific to synaesthetes have been considered. Also discussed is the question of whether the possession of a synaesthesia causes high creative abilities.

Vyacheslav Shutilin

24 Innovations formed by consumers: Phenomenon of the Web X.0

The article deals with the principal ideas of the concept of open innovations with the consumers participated. The lines of further development on the ground of the modern ICT, creating conditions for the unique social interactions of the producer and the consumer, who is being actively involved in a process of yield production. Ample possibilities for such interaction are given by the network resources based on the Web X.0 principles.

Alena Bertash

28 International technology transfer for post-industrial economic development

The article deals with the economic relations in the framework of international technology transfer development. The place and role of the Republic of Belarus in this process is shown. There have been suggested the ways to redirect the foreign investments to the economic modernization, and to increase the demand for the domestic developments.

Nikolay Galantsev

32 Complex air pollution control equipment for the gas-compressor units

The article gives an idea of the modern complex air pollution control equipment for the gas-compressor units and shows their main varieties. There are also given the engineering solutions on this equipment updating.

Denis Moroz

35 Wings for business

Three years ago in Belarus there appeared the first union of business angels and venture investors "BAVIN". It's director Aleksandra Nesterova told the journal "Science & innovations" about this organization ways of development and main streams in the sphere of risk investments.

Boris Gusakov

37 A programme and target model for the GDP science intensity evaluation

The author presents the programme and target model for the GDP science intensity evaluation and prognostication, which can give a scientific support to the technological development of the economy.

Sergei Sergeev

43 Business in Belarus: according to the World bank report

Based on the World Bank report "Doing Business — 2015" data the article focuses on the assessment of positioning and perspectives of Belarus in this rating. The conclusion is that our country has a huge reserve to create favorable conditions for business development, despite the latest achievements in the area.

Vadim Golik, Li Zhonghua

47 The e-business and online marketing concept

Information technologies applied in the economy contributes to higher efficiency of enterprises. The Internet has become an essential tool for successful trade on the local and international markets.

Irina Emelyanovich

51 A healthy beggar is happier than a sick king

It is the interview with the pro-rector of the Academy of management by the President of the Republic of Belarus Igor Gancharenok about the problems related to good health of a manager guaranteeing the effective professional activity and creative life.

Tamara Chernyshova, Victor Gavrysh

55 The standardization of technical aesthetics: pros and contras

There is given the information on the domestic design integrating to the national industrial environment and international core enterprises mechanisms.

Sergey Mamchik

58 The new generation geological survey: A belarusian scale

The general issues of the new generation geological survey are considered in the article. The recommendations on geological mapping and regional investigation of Belarusian mineral resources have been given based on the international experience analysis.

Lyudmila Kremko, Olga Sarakach, Anna Dokutovich

62 The gross nitrogen, phosphorus and potassium forms in the soil defining method

The method was developed to define the gross nitrogen, phosphorus and potassium forms in the single soil sample by wet combustion with hydrogen peroxide and sulfuric acid in presence of the catalyst (metallic selenium) in the glass mineralizer's test tubes. This method could be used in analytical chemistry, ecology, agrochemistry for sanitary-chemical soil researches.

Aliaksandra Belaiyeva, Victor Afonin, Marina Anisovich, Elena Procenko

64 The cytogenetic blood parameters of the cardiovascular diseases

The study shows the significance of the comprehensive analysis of the molecular and genetic parameters in diagnosing the cardiovascular disease severity and estimating the treatment efficiency.

Denis Moroz

67 The "Tekhnosfera 2014" opens new names

The information is related to the results of the VII Republican contest "Tekhnosfera 2014" which was organized by the journal "Science & innovations" and the enterprise "New ideas".

70 Contents 2014

КОНКУРС НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

научно-практический журнал
**Наука
и инновации**

с **16.12.2014 г.**
по **16.01.2015 г.**

К участию в нем допускаются материалы, опубликованные в журнале «Наука и инновации» в течение 2014 г. Статьи авторов-победителей будут размещены в международных научных базах данных и в научных сетях Интернета.

Подробнее на сайте

<http://innosfera.org>



Выборы действительных членов академии

В рамках сессии Общего собрания НАН Беларуси, прошедшего 13 и 14 ноября 2014 г., состоялись выборы действительных членов академии.

Академиками НАН Беларуси избраны:

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

по специальности «Алгебраическая геометрия»:

В. И. Янчевский;

по специальности «Квантовая информатика»:

С. Я. Килин;

по специальности «Оптика наноструктур»:

С. В. Гапоненко;

по специальности «Прикладная математика»:

В. И. Корзюк.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

по специальности «Нанотехнологии»:

С. А. Чижик;

по специальности «Порошковая металлургия
и композиционные материалы»:

А. П. Ласковнев;

по специальности «Приборостроение»:

А. П. Шкадаревич;

по специальности «Теплофизика»:

О. Г. Пенязьков.

ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУК О ЗЕМЛЕ

по специальности «Биоорганическая химия»:

В. А. Хрипач;

по специальности «Высокомолекулярные
соединения»:

А. В. Бильдюкевич;

по специальности «Геология»:

А. К. Карабанов.

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

по специальности «Зоология. Биологические
ресурсы животного мира»:

М. Е. Никифоров;

по специальности «Детская нефрология»:

А. В. Сукало;

по специальности «Кардиохирургия»:

Ю. П. Островский.

ОТДЕЛЕНИЕ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК И ИСКУССТВ

по специальности «Искусствоведение»:

А. И. Локотко.

ОТДЕЛЕНИЕ АГРАРНЫХ НАУК

по специальности «Агрохимия»:

В. В. Лапа.

Членами-корреспондентами
НАН Беларуси избраны:

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

по специальности «Информатика в медицине
и биологии»:

А. В. Тузиков;

по специальности «Лазерная физика»:

В. Н. Белый;

по специальности «Микроэлектроника»:

А. И. Белоус;

по специальности «Радиофизика»:

С. М. Костромицкий;

по специальности «Спектроскопия»:

С. А. Тихомиров.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

по специальности «Полимерные материалы
и технологии»:

С. С. Песецкий;

по специальности «Техническая акустика»:

В. В. Рубаник;

по специальности «Технологии машиностроения»:

В. К. Шелег;

по специальности «Физика и техника магнитных
материалов»:

В. М. Федосюк;

по специальности «Энергетика»:

Ф. А. Романюк;

по специальности «Энергетические процессы
и технологии»:

В. М. Асташинский.

ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУК О ЗЕМЛЕ

по специальности «Геотехнология»:

В. Я. Прушак;

по специальности «Неорганическая химия»:

Д. В. Свиридов;

по специальности «Органическая химия»:

Е. Н. Калиниченко;

по специальности «Физическая химия»:

А. И. Кулак.

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

по специальности «Биотехнология»:

В. М. Шкуматов;

по специальности «Биофизика»:

Н. В. Шалыго;

по специальности «Генетика»:

В. Е. Падутов;

по специальности

«Физиология и биохимия растений»:

В. В. Титок.

ОТДЕЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ НАУК

по специальности «Лазерная медицина»:

А. В. Воробей;

по специальности «Терапия»:

В. А. Снежицкий;

по специальности «Травматология и ортопедия»:

А. В. Белецкий;

по специальности «Урология»:

С. А. Красный;

по специальности

«Хирургическая эндокринология»:

С. И. Третьяк.

ОТДЕЛЕНИЕ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК И ИСКУССТВ

по специальности «История Беларуси»:

А. А. Коваленя;

по специальности «Прогнозирование и регулирование внешнеэкономической деятельности»:

А. Е. Дайнеко.

ОТДЕЛЕНИЕ АГРАРНЫХ НАУК

по специальности «Растениеводство»:

Ф. И. Привалов;

по специальности «Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)»:

В. В. Азаренко.

Брокерские мероприятия ЕС

У белорусских ученых появилась еще одна возможность получить финансовую поддержку для участия в брокерских мероприятиях в странах Евросоюза и ассоциированных странах (АС). Открыт второй тур конкурса заявок на предоставление грантов в рамках проекта «Сеть международного сотрудничества в области науки, технологий и инноваций со странами Восточного партнерства».

По результатам первого тура профинансированы поездки 9 человек. Поддержка предоставляется на конкурсной основе и направлена на то, чтобы повысить узнаваемость белорусских научных организаций и наукоемких компаний, в том числе малых и средних, в странах ЕС/АС, а также облегчить им вхождение в международные консорциумы для совместной подачи заявок на конкурсы проектов в программах, финансируемых ЕС, и, в первую очередь, в Рамочной программе по науке и инновациям «Горизонт 2020». Тематика мероприятий должна соответствовать трем приоритетным направлениям программы «Горизонт 2020»: здоровье, демография и благополучие населения; безопасная, экологичная и эффективная энергетика; климат, окружающая среда, эффективное использование природных ресурсов.

Конкурс продлится до 31 января 2015 г. С подробной информацией об условиях участия, порядке и критериях отбора заявок можно ознакомиться по адресу:

http://www.scienceportal.org.by/news/IncoNet_EaP_Grant-2.html

или

http://fp7-nip.org.by/ru/hor20/news/Grants_2.html.

Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ

Феномен креативности в научной деятельности

В энциклопедиях 30–40-летней давности и русскоязычных толковых словарях слово *креатив* и его производные не упоминаются. Напомним, что оно происходит от латинского *creation* – *созидание* и трактуется как общая способность человека порождать необычные идеи [1]. Понятие *creative*, переводимое как *творческий*, начало особенно активно употребляться в «перестроечные» годы. Это стало вносить определенную путаницу в характеристики этапов созидания новых знаний в научной сфере и оригинальных произведений – в художественной.



Анатолий Свириденко,
завлабораторией
Научно-иссле-
довательского центра
проблем
ресурсосбережения –
филиала ИТМО
им. А. В. Лыкова
НАН Беларуси,
академик

Поэтому применительно к научной и научно-технической деятельности нужно говорить о двух составляющих творческого процесса. Главная – появление идеи как результата креативного мышления, и вторичная – творческая ее реализация на основе существующих знаний, методов исследований, технологий и материальных продуктов. В связи с этим хочу обратить внимание на предложенную психологической наукой классификацию уровней креативности (табл. 1).

Последняя хорошо согласуется с аналогичными тремя уровнями научно-технических и инженерных представлений нового: открытиями, изобретениями и рационализаторскими предложениями, а также с классификацией уровней креативности и одаренности творчески способных людей по Канту: гений, талант и прилежность.

В связи с революционными изменениями жизни и деятельности человечества, которые происходили в последние 100 лет на основе новейших научных и технических открытий, сопровождавшихся не только повышением уровня жизни значительной части людей, но и появлением новых весьма опасных средств разрушения, терроризма, беспощадной высокотехнологичной вооруженной и информационной борьбы за природные ресурсы, в мире резко усилилась погоня за креативными и творчески способными учеными и специалистами [2]. В развитых странах формируются все более современные системы их от-

бора и воспитания. Например, в Китае создаются специальные «инкубаторы» одаренных детей. Медики и психологи изучают не только механизмы, но и природу креативности и стремления к творчеству, опираясь на историю появления высококреативных людей.

Возьмем один из самых ярких примеров создателей нового – великого ученого-инженера серба Н. Тесла. В своих воспоминаниях он писал: «Мне было около семнадцати лет, когда я стал серьезно думать об изобретениях. Тогда, к моему огромному удовольствию, я заметил, что могу очень легко визуализировать. Мне были не нужны модели, рисунки или эксперименты. Я мог рисовать их в моем сознании. Так, бессознательно я пришел к тому, чтобы разработать новый метод материализации изобретательских идей и концепций, полностью противоположный чисто экспериментальному и, по моему убеждению, столь же быстрый и эффективный. В тот момент, когда некто конструирует устройство для проверки на практике сырой идеи, он неизбежно оказывается погруженным в деталих и дефектах такого аппарата».

Мозг креативного человека может пользоваться многими механизмами озарения. Однажды вечером, на закате, Н. Тесла, гуляя со своим товарищем, читал стихи Гете:

*Взгляни, уже солнце
стало озарять
Сады и хижины
прощальными лучами.
Оно заходит там,
скрывается вдали
И пробуждает жизнь
иного края...
О дайте крылья мне,
чтоб улететь с Земли
И мчаться вслед за ним,
в пути не уставая!*

Произнеся эти слова, Тесла замер, затем, поглядывая на заходящее солнце, стал быстро чертить тростью на песке схему электродвигателя переменного тока, основанного на использовании вращающегося магнитного поля. И до сих пор это самый массовый преобразователь электрической энергии в механическую. Здесь объединились воедино механизмы визуализации и ассоциации.

Пока исследователями однозначно так и не определено, в чем природа гениальности таких людей, как Н. Тесла, – в генах и наследственности, или в среде воспитания, или в образовании и воздействии преподавателей, внешней среде. Л. Полинг, нобелевский лауреат по химии, говорил: «Лучший способ родить хорошую мысль – это родить множество мыслей. С одной мыслью жить рискованно в мире, где требуется гибкость и приспособляемость». И Н. Тесла, и его оппонент Т. Эдисон являются авторами около тысячи изобретений каждый.

Известный философ Н. А. Бердяев утверждал, что творчество – единственный вид деятельности, который делает человека человеком. Но далеко не все готовы и способны отдавать ему всего себя. Это трудная и изматывающая работа, порой идущая круглые сутки, – поиск новых научных и технических идей и способов их реализации. И ее не заметить никакими имитациями.

Когда Д. И. Менделееву задали вопрос, как он сделал открытие, он ответил: «Да я тридцать лет над этим работал, а вы спрашиваете, как...» Поэтому последние десятилетия в мире особенно активизировались изыскания в области психологии креативности и творчества. Сформировалось новое научное направление, занимающееся изучением профессионализма как высшей ступени развития человека, – *акмеология*. Важным объектом ее исследования является комплекс понятий: *самовыражение, самоутверждение и самомнение*. Именно они определяют реальную результативность и значимость научной работы и ее оценку обществом. Несомненно, что пришедший в науку индивидуум стремится представить свою личность, прежде всего – через результаты своей креативности и творчества. Нередко такой человек старается и самоутвердиться в обществе путем активного позитивного взаимодействия с партнерами, окружающими. И это укрепляет его позиции в самовыражении, а не в имидже как искусственном образе, создаваемом пиаром, не характеризующим глубину личности. И все это происходит на фоне игнорирования этики науки [3].

А если профессиональное окружение и научное сообщество недостаточно высоко оценивают его? Тогда в таком человеке, ищущем признания, власти, яркого успеха, может произойти смена парадигмы поведения на самоутверждение,

Таблица 1.
Уровни научной
креативности

Уровень креативных идей	Виды креативности
Очень высокий	Трансформационная креативность – рождение идей, немислимых ранее; научные прорывы на уровне парадигмы
Высокий	Исследовательская креативность – обнаружение «белых пятен», формулирование проблем; создание обобщенных новых суждений и технических решений на основе собранных данных
Средний	Комбинаторная креативность – порождение новой идеи через необычную комбинацию (ассоциацию) известных идей (компилятивный подход)

базирующееся на честности и тщеславии, неудовлетворенных амбициях [4]. Нередко появляется стремление осуществлять давление на окружающих с неосознанной мотивацией самовозвышения и сомнения, порой любыми средствами, включающими анонимные письма и наветы. Про таких говорил А. С. Пушкин: «Мы почитаем всех нулями, а единицами себя».

Еще Ф. М. Достоевский писал: «Безмерное самолюбие не есть признак чувства собственного достоинства». А стремящихся любыми средствами на пьедестал хорошо характеризовал А. Эйнштейн: «Моральные качества выдающейся личности имеют, возможно, большее значение для данного поколения и всего хода истории, чем чисто интеллектуальные достижения». И такой индивидум нередко перестает понимать природу отношения к нему коллег, старается компенсировать его, как правило, количеством и частотой получения мелких подтверждений его значимости в виде грамот, премий, публикаций на уровне информационного шума.

Однако нередко внешняя сторона поведения чрезмерно самоутверждающейся личности может восприниматься окружающими, не очень знакомыми с тонкостями научной деятельности, как успешное достижение целей, а сам человек — как волевой субъект, добивающийся своего наперекор трудностям. Но в конце концов приходит и разочарование. В связи с этим следует упомянуть еще об одном различии между самовыражением и самоутверждением. В сути первого заложена главная цель творца — передача его интеллектуальных достижений на благо общества и страны, в которой он живет. Второе же, особенно в его агрессивных

формах, — это, прежде всего, навязывание сформированного человеком мнения о себе как выдающейся личности. Но, как правило, четкого подтверждения результатов деятельности как ученого-творца представить научному сообществу он не может.

В высокоразвитых странах в последние годы активно формируется новая категория творцов — креативный класс [5]. Значительную его часть (около 8 млн исследователей — ~0,1% населения Земли) составляет научный потенциал по определению, представляющий все классификационные уровни креативности (табл. 1). Это люди высокого уровня образованности и интеллигентности. В их деятельности важно наличие таких оценочных характеристик, как способность формирования новых идей, компетентность, культура общения и личные заслуги.

Но креативные профессионалы работают не просто там, где требуется высококвалифицированная рабочая сила, а там, где им нравится, где формируются условия для творческой активности, где преобладают определенная степень свободы, терпимость, открытость и в целом творческая атмосфера.

Роль науки и интеллекта стремительно возрастает: считается, что к 2050 г. половина ВВП мира будет создаваться на основе высокотехнологичных достижений. В современных условиях позитивные креативность и творчество в научной сфере деятельности — главная движущая сила устойчивого развития человеческого общества, несмотря на бушующие на планете катаклизмы самоутверждения и игры мускулами ряда государств и их объединений. В то же время, чтобы познать глубины окружающего нас мира и его

строение, ученые разных стран совместными креативными и творческими усилиями строят громадные коллаидеры, посылают вглубь Вселенной весьма дорогие космические аппараты для обнаружения в ней следов органических молекул и ищут лекарство от Эболы.

Несколько слов о возрасте и продолжительности творческой жизни ученых. Еще в 1950-е гг. В. Деннис [6] подсчитал, что у специалистов 20–30 лет публикаций мало, после 30 их число возрастает и остается почти неизменным до 60 лет, затем снижается. У 80-летних исследователей оно становится примерно равным количеству печатных работ 20–30-летних. Напомним, что здесь речь идет о публикациях высокого наукометрического цитируемого уровня. При этом творческий спад слабее выражен у тех научных сотрудников, для которых характерен большой интерес к творческой работе. Сегодня этот порог еще выше в связи с более высоким качеством жизни. По словам нейрофизиолога Н. П. Бехтеревой, «если Вы поддерживаете свой мозг в тонусе, то в ответ мозг поддерживает в тонусе весь организм. При решении сверхзадач в мозгу даже немолодого человека формируются новые клетки. Творчество омолаживает — умные живут дольше». ■

See:
http://innosfera.org/2014/12/soil_def_menthod

Литература

1. Ильин Е. П. Психология творчества, креативности, одаренности. — СПб., 2009.
2. Свириденко А. И. Где найти идеи для инноваций? // Белорусская думка. 2011, №7. С. 20–29.
3. Свириденко А. И., Хацкевич Т. А. Этика и научно-инновационное развитие экономики // Наука и инновации. 2013, №6. С. 51–52.
4. Никитин Е. П., Харламенкова Н. Е. Феномен человеческого самоутверждения. — СПб., 2000.
5. Флорида Р. Креативный класс — люди, которые меняют будущее. — М., 2007.
6. Dennis W. Age and Productivity along scientists // Science. 1956, V. 123. P. 724–725.



Сергей Гапоненко,

председатель Научного совета
Белорусского республиканского фонда
фундаментальных исследований,
академик

– В чем истоки научного творчества: в рациональном поиске проблемы или в подсказке вдохновения?

– Если мы задались целью создать новый объект, материал, прибор, то на подсказках вдохновения далеко не продвинешься. Вдохновение подпитывает ученого ежечасно: одного – в стремлении постичь гармонию Природы и подарить человечеству новые знания о ней, другого – в старании создать полезный продукт в самом широком понимании этого слова. Но этого мало. В моей практике рациональный поиск доминирует, я стараюсь искать аналогии и ассоциации между различными объектами, явлениями, свойствами и процессами, разбираться детально в том, что меня заинтриговало, не всегда отдавая себе отчет в том, какая польза будет на выходе. Однако после достижения определенного возраста понимаешь, что один мозг не может отобразить полноценную картину мира, и приходится смириться с собственной ограниченностью. Одновременно обостряется потребность ощущать, что твои ис-

следования приносят пользу, причем не только за счет расширения знаний, но и за счет создания полезных для человека продуктов. Определенную роль в научном творчестве играют и финансовые механизмы. Только очень-очень малая часть ученых в современном мире может безмятежно наслаждаться процессом познания. Подавляющее же большинство непрерывно занято поиском средств на исследования и отработыванием обязательств, под которые они выделены. Часто мы выполняем полезную, но не очень интересную работу для того, чтобы иметь возможность заниматься удовлетворением собственного любопытства. Жесткий конкурсный отбор проектов для финансирования в современных условиях оставляет все меньше и меньше времени на вдохновение.

И тем не менее я несколько раз в жизни испытывал достаточно яркие «проблески» в сознании, когда почти мгновенно замыкается картина и формируется образ явления или даже группы явлений. Как правило, это происходило, когда я отрывался от повседневной, в каком-то смысле рутинной деятельности, во время конференций, поездок, после моих лекций для студентов. Назвать это подсказкой нельзя. Скорее, в сознании срабатывает долговременное накопление информации, причем часто так быстро и неожиданно, что приходится удивляться: почему раньше я этого не мог понять? ■



Николай Мышкин,

директор Института механики
металлополимерных систем
им. В. А. Белого НАН Беларуси,
академик

– Как соотносятся труд и творчество в научной деятельности?

– Понятие «труд» в технических науках означает сбор информации о предмете исследования, ее представление в виде стандартизованных количественных оценок (параметров) или уравнений (связей между характеристиками объекта). «Творчество» в технике включает процессы анализа информации и на этой основе создание нового объекта, обладающего полезными пара-

метрами, причем чаще всего присутствует еще и фактор экономичности – соотношение цены и качества нового объекта. Мне кажется, что труд и творчество должны уравниваться, и без этих двух составляющих невозможно появление новой техники.

Модные сейчас термины «креативность» и «инновации» близки к изобретательности или творчеству в неких заданных рамках, а техническая сфера подходит к таким ограничениям. Творчество же в самом общем смысле слова, по моему мнению, больше отражает появление новых теорий в науке – от математики до астрофизики и философии – или шедевров в искусстве. В античности и в эпоху Возрождения были примеры, когда творчество в науке совмещалось с созданием шедевров – Платон, Декарт и Леонардо тому примеры. ■

Подготовила Ольга КИЕВЛЯКИС

Существует тенденция забывать, что все естественные науки связаны с общечеловеческой культурой и что научные открытия, даже кажущиеся в настоящий момент наиболее передовыми и доступными пониманию немногих избранных, все же бессмысленны вне своего культурного контекста.

Э. Шредингер

Этюды о научном творчестве

В наше утилитарное, прагматическое время разговор о научном творчестве как о процессе оплодотворения культуры подобен метанию бисера перед свиньями, от которого, согласно Матфею, нас предостерегал автор Нагорной проповеди. Скептики пробрюзжат, что «диалог двух культур» давно канул в Лету и что нынче не только «лирики», но и «физики» в загоне, причем в одном. И, дескать, некому поднять перчатку, приняв вызов. Но речь пойдет не о продолжении дуэли, а о поиске объединяющего, основанном на искренней уверенности, что «мы одной крови». Начнем, пожалуй, с выяснения общего во взглядах на творчество, и первыми предоставим слово «лирикам» прошлого, свободным от предубеждений и взаимных обид XX века.

На мой взгляд, непревзойденный, одновременно по краткости и полноте, поэтический образ научного поиска доставляет «затертая до дыр» пушкинская миниатюра 1829 г.:

*О, сколько нам открытий
чудных
Готовит просвещенья дух
И опыт, сын ошибок
трудных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, Бог
изобретатель...*

«Затерта» она во многих смыслах. Во-первых, как девиз замечательной научно-познавательной передачи «Очевидное — невероятное» С. П. Капицы, в процессе многолетнего использования превратившийся почти в трюизм, не требующий рефлексии. Во-вторых, «попы марксистского прихода» под флагом «воинствующего атеизма», но в полном соответствии с требованием третьей заповеди «не упоминать имя Господа Бога всуе», напроць затерли последнюю строку. И наконец,



Евгений Толкачев,
главный научный
сотрудник
Института физики
им. Б.И. Степанова
НАН Беларуси,
доктор физико-
математических
наук, профессор

над ней поработал неумолимый ластик времени. Замечательный пушкинист Ю. М. Лотман в книге-комментарии к роману «Евгений Онегин» писал, что уже через несколько десятилетий после выхода в свет он в ряде существенных моментов воспринимался русским обществом неадекватно замыслу автора. Изменились жизнь, язык и нравы. Имея все это в виду, перечитаем вновь пять пушкинских строчек, написанных, когда Николай I ограничивал число студентов в России тремя тысячами, а образование было по преимуществу гуманитарным.

Всего тремя словами, но какими — «Дух, Сын, Бог», Пушкин возводит естествонаучный поиск в ранг конгениальный продолжающемуся творению Мира, в котором, как утверждал Блаженный Августин, Бог создал все лишь как возможности и причины, реализующиеся по мере саморазвития материи. Такое прочте-

ние подтверждает и черновой автограф стиха, в нем Пушкин ищет место еще и слову «Отец», но не находит, поскольку на ум приходит рифма «изобретательный слепец», что через Гомера уводит от основного замысла в привычную сферу художественного творчества.

Коль уж мы начали с визуализации виртуального образа Троицы, то нельзя не напомнить, что фирменным приемом Пушкина, по замечанию Лотмана, было заимствованное из французского языка многозначное использование слов. Поэтому «гений» из четвертой строки – это не только кто-то из «собственных Платонов и быстрых разумом Невтонов», но и Дух (на латыни – *genius*) науки, который в отличие от всегда ортодоксального духа просвещения поневоле дружен с парадоксами. Тема парадоксальности научного открытия имплицитно присутствует уже в первой строке в безусловно многозначном определении «чудных». Нельзя пройти и мимо «ошибок трудных». Здесь эпитет «трудный» употреблен в первичном смысле – «такой, где трудятся», который Даль иллюстрирует пословицей «Из светлого рая да на трудную землю». Да, и в пушкинском черновике читаем: «О, сколько нам открытий чудных еще готовят Ум и Труд».

Остается заметить, что плоды просвещения, обогащенные давшимися немалым трудом опытом, и духовная дружба с парадоксами – все это лишь, образно говоря, путь к открытию для трудолюбивого таланта – «Сальери», и Пушкин, будто предчувствуя еще не написанное, вводит тему Случая, словно коду, ставшую со времен Моцарта почти обязательным элементом музыкального произведения. Возможно, именно в развитие этой темы спустя год

в цикле «Маленькие трагедии» появилась пьеса «Моцарт и Сальери» и в ней знаменитая максима: «Гений и злодейство – две вещи несовместные», к которой мы еще вернемся.

Здесь же хотелось бы сказать, что автор не претендует на литературоведческие лавры и, «будучи от природы честен», как говорил герой Лопе де Вега, должен сообщить читателю, что стихотворение Пушкина приведено выше в современной транскрипции. В авторском варианте оно выглядит немного иначе. В нем акцентированы слова «Опыт», «Гений», «Случай» и взяты в скобки «сын», «парадоксов» и вся последняя строка.

Но неудовлетворенность поэта не умаляет значимости творения, провидческая сила и актуальность со времени публикации его стиха в 1884 г. только возрастают. Поэтому не поставленную Пушкиным точку в конце – многоточие в современном варианте – предпочитаю рассматривать не как знак незавершенности, а как емкий образ бесконечности творческого поиска, что позволяет нам продолжить разговор о случайности, опыте-труде, гениальности и т.д.

Поскольку о гениальности уместно говорить только великим, то естественно обратиться к старшему современнику Пушкина, одному из творцов немецкой классической философии – Гегелю, автору цитируемой далее «Философии духа»: «Под природными свойствами понимают совокупность природных задатков в противоположности тому, чем стал человек благодаря своей собственной деятельности. К этим задаткам (случайным. – *E.T.*) принадлежит талант и гениальность. Оба этих слова выражают определенное направление, которое индивидуальный дух

(*genius*. – *E.T.*) получил от природы. Но гений шире таланта; последний порождает новое только в сфере особенного, тогда как гений создает новый род. Однако и талант, и гений, так как они прежде всего представляют собой простые задатки, должны совершенствоваться согласно общепринятым способам (труд. – *E.T.*), если только не хотят их гибели, нравственного разложения или вырождения в дурную оригинальность. Лишь совершенствуясь таким образом, упомянутые задатки подтверждают факт своего существования, свою силу и свой объем.

До того, как талант усовершенствовался (...), его нельзя еще ценить выше разума, своей собственной деятельностью поднявшегося до познания своего понятия, – выше абсолютно свободного мышления и деятельности воли. В философии гений сам по себе ведет недалеко; здесь он должен подчиниться строгой дисциплине логического мышления; только через это подчинение гений здесь достигает своей полной свободы».

На последнее предложение стоит обратить особое внимание по двум обстоятельствам. Во-первых, сегодня есть все основания заменить в нем слово «философия» на «естественные науки», со времен Галилея говорящие на языке которой логика нашего языка – всего лишь пример булевой алгебры. Во-вторых, потому что нынешняя, по преимуществу постмодернистская, философия заменила гегелевский закон единства и борьбы противоположностей на их мирное сосуществование – равенство смыслов, и часто, вырождаясь «в дурную оригинальность», воспринимает требование «подчиниться строгой дисциплине».

плине логического мышления» почти как оскорбление. Поскольку «все действительное разумно», то нынешнее положение вещей — лишь явление «антитезы», поэтому, сохраняя оптимизм, будем верить, что, согласно закону «отрицания отрицания», ее неизбежно сменит «синтез».

Как и обещали, вернемся к теме гения и злодейства в качестве прелюдии к размышлению Гегеля о гении и добродетели. Прежде всего напомним, что, хотя в максиме Пушкина речь идет о злодействе вообще, ее источником все же является нарушение заповеди «не убий». Задайтесь вопросом: перестал ли бы Пушкин быть гением, если бы убил Дантеса на дуэли? В глазах его современников наверняка нет, поскольку это «ритуальное убийство» по определенным правилам, почти что жертвоприношение. Поэтому «свет» не считал Дантеса злодеем, точно так же, как первые читатели романа Пушкина не считали Евгения Онегина убийцей, так как в их глазах он сделал все, чтобы Ленский остался жив. Шестая заповедь имеет свою историю. Для понимания этого достаточно сравнить ее толкования теологами за прошедшие два тысячелетия. Какие только убийства не оправдывались! Трансформации во времени испытывают все нормы, регулирующие жизнь общества, путаницу вносит то, что многие при этом сохраняют свою словесную форму. Поэтому проблему гения и нравственности лучше рассматривать без использования терминов и выражений, имеющих эмоциональную окраску, в чем логически строгий Гегель — непревзойденный мастер: «Что же касается воли, то нельзя сказать, чтобы в добродетели мог проявиться гений, ибо до-

бродетель есть нечто всеобщее, требуемое от всех людей, и не что-либо прирожденное, но нечто производимое в индивидууме его собственной деятельностью. Различия в совокупности естественных задатков для учения о добродетели не имеют поэтому никакого значения; эти различия подлежали бы рассмотрению — если уместно так выразиться — только в естественной истории духа. Многообразные виды таланта и гения различаются друг от друга различием сфер духа, в которых они проявляют свое действие. Различие темпераментов, напротив, не выражается в таком внешнем отношении».

Другими словами, гений не создает новый род в сфере морали и потому не должен рассматриваться в качестве высшего морального авторитета и не обязан быть в сфере морали авторитетом вообще. У Бальзака есть блестящий афоризм: «Гений походит на всех, но никто не походит на него». И слава Богу, добавим мы, переходя к вопросу о роли «случая» в реализации творческих задатков, вплоть до проявления гениальности.

Другой великий немец — Гете — в последние годы своей жизни неоднократно обращался к теме формирования и предназначения таланта. Приведем лишь две цитаты из книги И. П. Эккермана «Разговоры с Гете в последние годы его жизни»: «Мы одарены известными способностями, но своим развитием обязаны тысяче воздействий на нас великого мира, из которого мы черпаем и усваиваем себе все, что можем, и все, что нам подходит. Я за многое должен благодарить греков и французов; я бесконечно обязан Шекспиру, Стерну и Гольдсмиту. Однако этим источники моего развития далеко еще не исчерпаны; ра-

зysкивать их можно до бесконечности, но в этом нет никакой надобности».

Отличие ученых от художников в том, что в науке ссылки на предшественников обязательны, до определенного «колена», конечно. Правда, и здесь есть исключения не только у плагиаторов, но и у великих. Хрестоматийный пример — первая работа Эйнштейна по теории относительности, где ссылки отсутствуют вовсе, что до сих пор «кормит» историков науки и дает пищу для злословия многочисленным обскурантам. Ладно Эйнштейн, он был тогда всего лишь научным неопитом, еще не освоившим всех тонкостей устава «монастыря науки». Но есть более впечатляющий пример: великий Ньютон, став во главе британской академии наук, приказал уничтожить все портреты академика Гука за то, что тот, возможно, раньше понял, что модуль силы притяжения между телами обратно пропорционален квадрату расстояния между ними, и в вежливой форме сообщил об этом Ньютону, намекая на необходимость ссылки. На что Ньютон съязвил: «Мы стояли на плечах гигантов», намекая на маленький рост Гука. Да, нельзя сказать, чтобы в добродетели смог проявиться их гений, но слабости Ньютона и Эйнштейна — это черты, которыми они походят на всех, и только.

«Ибо что же такое гений — по словам Гете, — как не продуктивная сила, которая создает деяния, достойные бога и природы и именно поэтому оставляющие след и имеющие долговечность? Все творения Моцарта именно такого рода: в них заключена плодородная сила, которая продолжает действовать от поколения к поколению и не так-то легко может быть исчерпана и растратчена. (...) Тот, кто впервые нашел

формы и пропорции старого германского строительного искусства, благодаря чему с течением времени могли быть воздвигнуты Страсбургский и Кельнский соборы, был также гений, мысли которого непрерывно сохраняли свою продуктивную силу и действуют еще и поныне».

Действительно, века минули со времен Ньютона и почти сто лет общей теории относительности Эйнштейна. Но в день, когда пишутся эти строки, человечество с помощью ньютоновского закона всемирного тяготения и поправки Эйнштейна к нему впервые в истории осуществило посадку рукотворного аппарата на крошечное, всего-то 3 на 5 км, ядро кометы Чурюмова – Герасименко, находящейся сейчас от Земли на расстоянии около 500 млн км. Если все и дальше пойдет по плану, то мы сможем получить «из первых рук» информацию об изначальном составе вещества Солнечной системы. Опровержение Эйнштейном ньютоновского закона сохранения массы открыло возможность понимания процессов, происходящих при распаде атомных ядер, что позволило в конечном счете получить источник дешевой энергии атома, которой скоро будет обладать и Беларусь.

Что это за тысяча воздействий великого мира, о которых говорил Гете, позволяющих человеку с известными способностями вырасти в гения и оставить неизгладимый след в истории человечества? Г. Плеханов, рассуждая о роли личности в истории, дал такой ответ: «Чтобы человек, обладающий талантом известного рода, приобрел благодаря ему большое влияние на ход событий, нужно соблюдение двух условий. Во-первых, его талант должен сделать его более других

соответствующим общественным нуждам данной эпохи (...). Во-вторых, существующий общественный строй не должен загораживать дорогу личности, имеющей данную особенность, нужную и полезную как раз в это время». И привел весьма яркий пример – военный гений Наполеона и невиданную по случайности карьеру его генералов: «Наполеон умер бы мало известным генералом или полковником Буонапарте, если бы старый режим просуществовал во Франции лишних семьдесят пять лет. В 1789 г. Даву, Дезэ, Мармон и Макдональд были подпоручиками; Бернадотт – сержант-майором; Гош, Марсо, Лефевр, Пишегрю, Ней, Массэна, Мюрат, Сульт – унтер-офицерами; Ожеро – учителем фехтования; Ланн – красильщиком; Гувион Сен-Сир – актером; Журдан – разносчиком; Бессьер – парикмахером; Брюн – наборщиком; Жубер и Жюно – студентами юридического факультета; Клебер – архитектором; Мортье не поступал на военную службу вплоть до революции. Если бы старый режим продолжал существовать до наших дней, то никому из нас и в голову не пришло бы теперь, что в конце прошлого века во Франции некоторые актеры, наборщики, парикмахеры, красильщики, юристы, разносчики и учителя фехтования были военными талантами в возможности». Плеханов добавил, что если бы Наполеон уехал в Россию, куда он собирался за несколько лет до революции, здесь он отличился бы, вероятно, в битвах с турками или с кавказскими горцами, но никто не подумал бы здесь, что этот бедный, но способный офицер при благоприятных обстоятельствах мог бы сделаться господином мира. Другими словами, когда общество создает гения, он неизбежно выво-

дит на арену истории группу талантов, и этому коллективу многое под силу. Оказывается, что задатки, упоминаемые во многих приведенных цитатах, отнюдь не редкое явление, но далеко не всем удается вовремя родиться, чтобы попасть в резонанс с общественными потребностями. Все развитие науки в Советском Союзе доставляет массу примеров этой закономерности. Взгляните хотя бы на биографии белорусских академиков-физиков, избранных в 50–70-х гг. прошлого века. В основном это выходцы из бедных крестьянских семей, но возможность работать в одной связке с выдающимися ленинградскими учеными, которую предоставляла нацеленная на инновации советская власть, превратила их в ученых с мировой известностью. Хрестоматийный пример: связка В. А. Фок – Ф. И. Федоров.

Интересно, что Плеханов приводит цитату из книги Тэна: «Когда новый шаг в развитии цивилизации вызывает к жизни новый род искусства, – справедливо говорит Тэн, – являются десятки талантов, выражающих общественную мысль только наполовину, вокруг одного или двух гениев, выражающих ее в совершенстве», пересказ которой находим и в книге нобелевского лауреата, физика П. Л. Капицы «Эксперимент. Теория. Практика»: «Я хотел (...) напомнить об одном разительном историческом примере, об исключительно высоких достижениях творческой деятельности людей, но не в области науки, а в области искусства в эпоху Возрождения в Италии. Перед

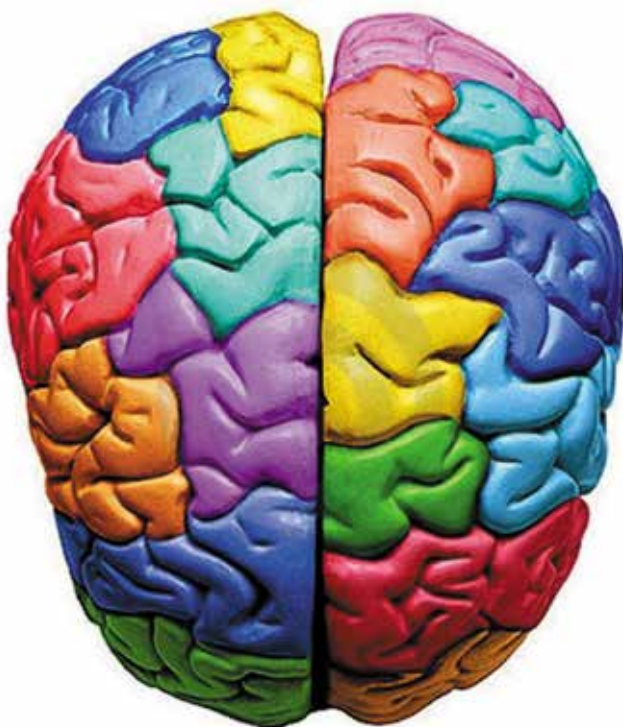
**Самое важное
для гения –
это вовремя
родиться.**

Лев Арцимович

искусствооведами-историками давно стоит вопрос: почему в Италии, тогда небольшой стране, и на сравнительно коротком промежутке времени почти сразу появился ряд выдающихся художников, как Рафаэль, Тициан, Микеланджело, Леонардо, Корреджо, Боттичелли, Тинторетто и другие? В дальнейшие пять веков нигде больше такой плеяды гениев не возникало. Спрашивается, является ли это следствием счастливой случайности или это проявление исторической закономерности? Я думаю, что в своем замечательном труде «Философия искусства» Тэн дает правильное объяснение причин появления этой гениальной плеяды. Он показывает, что в эпоху Возрождения творческие таланты могли так успешно развиваться благодаря существовавшему тогда отношению общественности к искусству. В экономически процветающей Италии в силу исторически сложившихся обстоятельств появилась широкая общественность, которая умела высоко ценить изобразительное искусство, правильно его понимала и поддерживала наиболее талантливых его представителей. Аналогично, плеяда выдающихся ученых-физиков, как Максвелл, Рэлей, Томсон, Резерфорд, которые один за другим руководили Кавендишской лабораторией Кембриджского университета, не могла бы возникнуть, если бы там и вообще в Англии в то время не существовало культурной научной общественности, правильно оценивающей и поддерживающей деятельность ученых. Исторический опыт показывает, что число людей, обладающих достаточными творческими способностями, чтобы оказывать заметное влияние на развитие как науки, так и ис-

кусства, очень мало. Это видно, например, из отношения числа научных работ, которые печатаются, к числу научных работ, которые действительно оказали влияние на развитие науки. То же относится к числу написанных художниками картин, тех, которые можно назвать произведениями искусства. Маркс объяснил исключительно высокую стоимость шедевров больших мастеров тем, что в их цену входят расходы на все то большое количество написанных картин, которые не имеют художественной ценности. Такой же жесткий отбор достойных произведений происходит и в литературе, и в музыке. Очевидно, чтобы в стране успешно развивались наука и искусство, должен существовать большой набор научных работ и произведений искусства, чтобы из них происходил отбор той небольшой части, которая только и двигает науку и развивает художественную культуру. Для этого отбора и должно существовать здоровое общественное мнение, которое могло бы справедливо и квалифицированно оценивать лучшие работы. Поэтому здоровая организация науки в стране обеспечивается не только хорошими условиями для научной работы, но и созданием условий для правильной оценки результатов этой работы. Теперь во всех странах это лучше всего обеспечивается специальными общественными органами, как академии наук, научные общества, научные союзы и пр. Благодаря международному значению науки стала возможной более объективная оценка путем создания международного общественного мнения. Это достигается широким общением ученых на симпозиумах, конгрессах, переводом научных статей на иностранные языки и др.».

На этом можно было бы и остановиться, но не хотелось последним выделенным предложением лить воду на мельницу тех, кто, на словах полагая себя прогрессивным, креативным человеком, на деле ждет, что ему обеспечат условия для научной работы и правильную (с его точки зрения) оценку результатов. Поэтому закончим максимой П. Л. Капицы: «Люди делятся на три категории. Одни идут впереди и тратят все силы, чтобы двигать науку, культуру и человечество вперед, — это прогрессивные люди. Другие, и их большинство, идут рядом с прогрессом, сбоку, они не мешают и не помогают; и, наконец, есть люди, которые стоят позади и придерживают культуру, — это консервативные люди, трусливые и без воображения. Тем, которые идут впереди, приходится тяжелее всего, они пробивают новые пути для прогресса, на них сыплются всевозможные испытания судьбы... Спрашивается, почему есть такие люди, которые выбирают этот путь, что заставляет их идти впереди, когда приятнее и спокойнее идти сбоку, даже если не тащиться сзади? Мне лично кажется, что есть две причины. Умный человек не может не быть прогрессивным. Быть прогрессивным, понимать новое и к чему оно ведет, может только умный человек, наделенный смелостью и воображением. Но этого недостаточно. Надо еще иметь темперамент борца. Когда ум соединяется с темпераментом, человек поистине становится прогрессивным». Придавая эссе форму рондо, в заключение отметим, насколько выделенная выше фраза физика звучит в унисон со словами лирика С. Куныева «Добро должно быть с кулаками». ■



ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ КРЕАТИВНОСТИ

Резюме. В статье рассматривается современное состояние психофизиологии творческого мышления. Описаны концепции творческого мышления, являющиеся основой для нейрофизиологических исследований механизмов креативности. Рассмотрены клинические данные, полученные на больных с различными мозговыми поражениями и психическими заболеваниями.

Ключевые слова: психофизиология креативности, клинические и нейрофизиологические данные, механизмы творческого мышления.

Интерес к изучению, пожалуй, самого высокоорганизованного и самого «человеческого» вида деятельности – творческого мышления, или креативности, в последнее время заметно возрос. Эта область сложна для исследования и вызывает множество споров, поскольку количество фактов, относящихся к этой проблеме, очень велико. На данный момент в науке не существует даже общепринятого определения творчества. Тем не менее в целом креативность можно понимать как способность индивида порождать новые, необычные идеи, отклоняться в мышлении от стереотипов и традиционных схем, быстро разрешать проблемные ситуации.



Мария Старченко,
старший
научный сотрудник
Института
мозга человека
им. Н.П. Бехтеревой
РАН,
кандидат
психологических наук

В российской и зарубежной психологии высказывались самые различные взгляды на сущность, свойства и особенности творческого процесса. Наиболее известные теории творчества связаны с именами Гилфорда, Медника, Торренса, Амабайл, Стернберга, Любарта, Вygотского, Брушлинского, Богоявленской, Пономарева, Шадрикова, Мелик-Пашаева. Однако в данной статье будут кратко описаны только те психологические подходы к определению творческого мышления, которые впоследствии использовались нейрофизиологами для исследования мозгового обеспечения творческого процесса.

Первый из них был предложен Р. Муни (1963), который выделял в проблеме креатив-

ности четыре основных аспекта: креативный процесс, креативный продукт, креативную личность, креативную ситуацию. Некоторые специалисты в своих работах затрагивают один из них, другие пытаются осветить все.

Однако наиболее привлекательным аспектом для исследования всегда являлся творческий процесс. В нем принято выделять *этап подготовки* (определение проблемы, сбор информации, попытки решения), *этап инкубации* (кажущийся уход от проблемы, нахождение затруднений, бессознательное «созревание решения»), *инсайт* (озарение, реструктуризация, внезапное нахождение решения), *этап верификации* (проверка решения).

Впервые детально разработанный ответ на вопрос, что же лежит в основе творческого процесса, предложил Дж. Гилфорд. По его мнению, это дивергентное мышление, характеризующееся беглостью (количеством идей, которые может предложить человек), гибкостью (способностью выдвигать идеи, относящиеся к разным смысловым категориям) и оригинальностью (необычностью или новизной идеи относительно популяции). Таким образом, дивергентное мышление – это умение продуктивно и необычно мыслить одновременно в разных направлениях, когда поставленная проблема не имеет однозначного решения.

Альтернатива дивергентному мышлению как основе творческого процесса была предложена С. Медником, рассматривавшим последний в качестве формирования при решении творческой проблемы ассоциативных связей, которые он ранжировал от наиболее общих (банальных) до уникальных («отдаленных»).

Дж. Дэвидсон как центральный механизм креативного процесса выдвигала инсайт, то есть, по ее мнению, творческим решением будет только то, которое было получено в результате инсайтного озарения. Были выделены инсайт избирательного декодирования, позволяющий отделить релевантную информацию от иррелевантной; инсайт избирательного комбинирования, дающий возможность правильно состыковать куски информации; инсайт избирательного сравнения, который позволяет связать получившуюся информацию с уже имеющейся. В творческом процессе могут фигурировать как все эти три вида, так и какой-то определенный.

По мнению Л. С. Выготского, большая роль в креативности отводится воображению, успешная работа которого находится в прямой зависимости от богатства и разнообразия прежнего опыта человека. Механизм воображения состоит в рекомбинации отдельных уже имеющихся в памяти людей элементов и построении их в новую систему.

В целом нужно отметить, что психологическая основа креативности достаточно подробно изучена, несмотря на наличие по-прежнему дискуссионных вопросов о сущности этого процесса (о том, что лежит в основе творческого мышления), об особенностях творческой личности, о критериях креативного продукта, о возможности воспитания творческих способностей и связи их с интеллектом, воображением и другими психическими функциями. Именно наличие достаточно разработанного и обширного методического и теоретического психологического базиса позволило начать исследования мозгового обеспечения творческого процесса.

Можно считать, что систематическое изучение психофизиологии творческой деятельности началось в 1970-х гг. Все нейрофизиологические данные о творческом мышлении можно разделить на две большие группы: собственно нейрофизиологические данные, полученные на здоровых добровольцах, выполнявших задачи, включавшие в себя различные компоненты творческого мышления, и клинические данные, добытые при анализе больных с различными мозговыми поражениями и психическими заболеваниями.

Клинические данные. Исследования, относящиеся к этой группе, базируются на методологическом подходе А. Р. Лурии, который считается основоположником нейропсихологии. В работах Лурии и его учеников была показана важность лобных долей в осуществлении полноценного прохождения всех психических процессов. Функции лобных долей в целом состоят в обеспечении регуляции активных состояний, в формировании сложных потребностей и мотивов деятельности, в программировании последней и контроле за ее протеканием, в процессах самосознания, а также в регуляции эмоциональных состояний. Поражение лобных долей приводит к нарушению сложных двигательных актов, программирования действий, избирательности различных форм психической деятельности и т.п.

При рассмотрении группы клинических данных сразу же встает вопрос о роли межполушарного взаимодействия в процессе креативности. Существуют две точки зрения на данную проблему: что оба полушария являются активными и одновременно вносят свой вклад в развитие процесса креативного мышления, это независимое, но параллельное функционирование полушарий [8, 4]; что креативность – это результат работы правого полушария, причем это либо постоянное состояние мозга, приводящее к формированию особого креативного личностного типа, либо это результат «выключения» левого полушария из-за травмы или болезни и изолированной активности правого [12, 16].

Исследователи первой группы базируются на теории межполушарного взаимодействия Дж. Богена (1988), которая указывает на важность функционирования мозолистого тела в процессе креативности. Оно передает информацию из одного полушария в другое. После операции комиссуротомии (перерезки мозолистого тела) способность к творчеству теряется.

Данные второй группы, постулирующие доминантность именно правого полушария в процессе креативности, основываются на фактах усиления творческой активности при поражении левого полушария. Например, у человека с височной эпилепсией наблюдалась высокая степень развития креативности; у пациента с дисфункцией левой лобной доли описан эффект высвобождения творческой активности в периоды повторяющегося угнетения левого полушария; зафиксирован случай прогрессивной деменции, приведшей к утрате музыкальной креативности. Также описаны несколько случаев, когда при дегенерации левой височной доли повышались

или даже приобретались ранее отсутствовавшие невербальные креативные способности (музыкальные и художественные) при сохранности лобных долей.

В клинических исследованиях последних лет [21] акцент сместился с проблемы полушарности в творческом процессе на проблему передних и задних отделов мозга (вовлечены ли в осуществление творческой деятельности лобные области или теменно-затылочные). Исследователи демонстрируют противоречивые данные: описаны случаи как усиления творческих способностей при дегенерации лобных долей, так и снижения креативности при поражении теменных долей. Ученые пытаются объяснить это тем, что при разных повреждениях нарушаются разные виды творческих способностей.

Нейрофизиологические данные. Работы этой группы описывают связь различных компонентов творческого мышления с нейрофизиологическими данными, полученными на здоровых добровольцах в основном тремя методами: ЭЭГ (электроэнцефалограмма), в ходе которой регистрируют электрическую активность мозга; ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография), с помощью которой определяют локальную скорость мозгового кровотока; фМРТ (функциональная магнито-резонансная томография), которую используют для измерения оксигенации (окисления) гемоглобина крови (так называемого BOLD-сигнала). Все эти методы являются неинвазивными и позволяют видеть работу живого мозга человека в реальном режиме времени.

В свою очередь, исследования этой группы можно разделить на несколько направлений:

- описывающие процесс креативности в терминах изменения пространственно-временных взаимодействий между различными областями мозга [1, 17, 9, 6];

- связывающие креативность с общим уровнем кортикальной активации [15];

- концентрирующие внимание на нейрофизиологических коррелятах дивергентного мышления [13, 10, 22];

- обращающиеся к различным аспектам мозговой организации художественного творчества и воображения [7, 2, 11, 14];

- освещающие исследования мозговой организации инсайта и отдаленных ассоциаций [3, 20, 18, 5].

Работы первого направления описывают формирование при актах творческого мышления особых функциональных мозговых систем, отличающих творческую деятельность от нетвор-

ческой. В процессе решения креативной задачи разрушается имеющийся мозговой паттерн и рождается новая функциональная система, что соответствует процессам развития творческой деятельности. Исследователи описывают активность мозга билатерально (работу обоих полушарий) в лобных, височных, центральных, теменных и затылочных областях. Такая генерализованная активация может быть объяснена разрушением системы мыслительных стереотипов, которые не могут обеспечить решение нестереотипной творческой задачи, и формированием особого функционального состояния мозга.

Исследования второго направления основываются на предположении, что креативность связана с общим уровнем кортикальной (мозговой) активации, причем творческие задачи для своего решения требуют низкого ее уровня, потому что в этом случае происходит расфокусировка внимания. Суммируя различные данные по этому направлению, можно заключить, что креативность также сопровождается пониженным (по сравнению с другими регионами) уровнем активности лобной коры и большим вовлечением в процесс творчества правого полушария.

В третьем направлении представлен набор наиболее противоречивых нейрофизиологических данных, полученных с помощью ЭЭГ, ПЭТ и фМРТ. Исследователи наблюдали разнонаправленные изменения в разных частотных диапазонах в разных областях мозга. Исходя из этого, можно заключить, что ни одна область мозга не может быть признана ключевой в реализации дивергентного мышления. Таким образом, можно предположить, что концепт, предложенный Гилфордом, слишком широк, чтобы можно было сделать какие-либо определенные выводы о мозговой локализации дивергентного мышления. Подобная же ситуация складывается и с работами четвертой группы.

Значительно большую согласованность среди данных, полученных разными исследователями, демонстрирует пятое направление. Во-первых, показано, что инсайт не сопровождается, как предполагалось ранее, активацией правого полушария мозга, однако ему в большинстве случаев сопутствует снижение мощности ЭЭГ в альфа-диапазоне. Ключевую роль в инсайтных процессах играют верхневисочная и теменная области мозга и зона передней поясной извилины. Активация последней чрезвычайно интересна, поскольку она участвует в механизме детекции ошибок, впервые описанном академиком Н. П. Бехтеревой (1968). Он контролирует отклонения от правильного стереотипного поведения.

Например, человек выходит из дома, но смутное чувство беспокойства заставляет его вернуться обратно, где он застает невыключенный утюг. Это один из классических примеров работы детектора ошибок в норме. Но какую роль он может играть при творческом процессе? Предполагается, что, с одной стороны, он должен тормозить творческое решение, поскольку оно не соответствует матрице стереотипов и, значит, является «неверным», а с другой, может выбирать наилучшее из нескольких творческих решений, отбрасывая остальные как «неправильные».

В целом, рассматривая все многообразие как клинических, так и нейрофизиологических данных, полученных при исследовании мозгового обеспечения творчества, можно заключить, что очень сложно интегрировать все экспериментальные сведения в какую-либо целостную (общую) и непротиворечивую картину для понимания собственно механизмов творческой деятельности, но тем не менее попробуем это сделать.

В Институте мозга человека РАН исследования мозговой организации креативности ведутся на протяжении уже 16 лет, и до 2008 г. их непосредственным руководителем была академик Бехтерева. За эти годы разработаны и апробированы десять оригинальных вербальных тестовых наборов заданий для изучения разных видов творческого мышления, адекватных ЭЭГ, ПЭТ и фМРТ. В различных психофизиологических испытаниях с использованием наборов заданий приняли участие около 600 добровольцев.

На протяжении многолетнего периода исследований мы постоянно наблюдали разнонаправленные изменения в различных диапазонах ЭЭГ при реализации разных типов творческих заданий. Другими словами, мозговая организация творческой деятельности в каждом случае различна. Такое разнообразие мозговых паттернов креативности зависит, по нашим наблюдениям, от личностных особенностей добровольцев, от типа творческой задачи, от когнитивной стратегии, используемой при решении, от ситуационных факторов. Таким образом, каждый раз мозг в зависимости от условий формирует особое функциональное состояние, которое необходимо для успешного решения творческих задач разного типа. В определенном смысле можно сказать, что творчество обеспечивается всем мозгом. Такая генерализованная активация, как указывалось выше, может быть связана с преодолением матрицы стереотипов, которая не может обеспечить успешное решение нестандартных творческих задач. Создается впечатление, что мозг таким образом адаптируется к необычной

ситуации. Исходя из наших данных, можем утверждать, что не существует и не может существовать единого для всех типов креативности и всех ситуаций механизма реализации творческого мышления. В каждом новом случае творческого поиска возникает особое функциональное состояние, отражающееся в уникальном мозговом паттерне. Тем не менее существует одна область мозга (по данным ПЭТ и фМРТ), которая активируется всегда при творческом процессе, независимо от типа творческой задачи, личностных особенностей добровольцев, ситуационных факторов и т.д. Это теменная зона. Возникает вопрос: как мы можем непротиворечиво объяснить не только наши, но и многочисленные литературные данные?

С нашей точки зрения, все полученные результаты великолепно укладываются в русло теории «жестких и гибких звеньев», предложенной академиком Н. П. Бехтеревой (1974). Суть ее в том, что любая сложная психическая деятельность обеспечивается мозговой системой, состоящей из звеньев разной степени жесткости. «Жесткие» звенья представляют собой костяк системы, ее постоянную составляющую, они работают всегда и в любой ситуации, в то время как «гибкие» могут меняться в зависимости от сложившихся обстоятельств, личностных особенностей или состояния человека, свойств выполняемой задачи и т.д. Таким образом, все многообразие разнонаправленных изменений мозговой активности при творчестве связано с работой «гибких» звеньев системы, в то время как постоянная активация теменной зоны, по-видимому, отражает работу «жестких».

Поскольку творческая деятельность осуществляется с большим вовлечением именно «гибких» звеньев, это позволяет тренировать ее у людей с разным уровнем способностей, что дает в перспективе несомненное практическое приложение. В Институте мозга человека РАН было проведено пилотное исследование, в котором показана принципиальная возможность оптимизации функционального состояния мозга после краткосрочного креативного тренинга, что позволяло затем добровольцам более успешно решать творческие задачи [19]. В качестве упражнений при этом были выбраны методики, использующиеся при подготовке театральных актеров и развивающие у них навыки сознательного владения как мыслительными, так и эмоциональными процессами, то есть обучающие сознательному формированию определенных функциональных состояний.

Еще одним важным направлением исследования мозгового обеспечения творчества с учетом выхода на практику впоследствии остается идея о продлении физического и интеллектуального долголетия посредством творчества, предложенная в 2008 г. академиком Н. П. Бехтеревой. Решение сложных задач, в первую очередь творческих, способно «омолодить» мозг и активировать его возможности у пожилых людей, что может способствовать активному долголетию. Разработка этого направления – актуальная задача для ученых. ■

See: http://innosfera.org/2014/12/psych_creativity

Литература

1. Павлова Л. П., Романенко А. Ф. Системный подход к психофизиологическому исследованию мозга человека. – Ленинград, 1988.
2. Родионов А. Р., Старченко М. Г. Психофизиологические механизмы различных стратегий решения творческих задач актерами и не актерами // В мире научных открытий. 2013, №7.1 (43). С. 58–86.
3. Старченко М. Г., Бехтерева Н. П., Пахомов С. В., Медведев С. В. Изучение мозговой организации креативного мышления // Физиология человека. 2003. Т. 29, №5. С. 151–152.
4. Atchley R. A., Keeney M., Burgees C. Cerebral hemispheric mechanisms linking ambiguous word meaning retrieval and creativity // Brain and Cognition. 1999. V. 40. P. 479–499.
5. Aziz-Zadeh L., Kaplan J., Iacobi M. «A-ha»: The neural correlates of verbal insight solutions // Human Brain Mapping. 2009. Vol. 30. P. 908–916.
6. Bechtereva N. P., Korotkov A. D., Pakhomov S. V., Roudas M. S., Starchenko M. G., Medvedev S. V. PET Study of Brain Maintenance of Verbal Creative Activity // International Journal of Psychophysiology. 2004. Vol. 53. P. 11–20.
7. Bhattacharya J., Petsche H. Drawing on mind's canvas: Differences in cortical integration patterns between artists and non-artists // Human Brain Mapping. 2005. Vol. 26. P. 1–14.
8. Bogen J. E., Bogen G. M. Creativity and the corpus callosum // Psychiatr. Clin. North. Am. 1988. V. 11, №3. P. 293–301.
9. Carlsson I., Wendt P., Risberg J. On the neurobiology of creativity. Differences in frontal activity between high and low creative subjects // Neuropsychologia. 2000, №38. P. 873–885.
10. Fink A., Grabner R., Benedek M., Reishofer G., Hauswirth V., Fally M., Neubauer A. The creative brain: Investigation of brain activity during creative problem solving by means of EEG and fMRI // Human Brain Mapping. 2009. Vol. 30. P. 734–748.
11. Fink A., Graif B., Neubauer A. C. Brain correlates underlying creative thinking: EEG alpha activity in professional vs. novice dancers // NeuroImage. 2009. Vol. 46. P. 854–862.
12. Finkelstein Y., Vardi J., Hod I. Impulsive artistic creativity as a presentation of transient cognitive alterations // Behavioral Medicine. 1991. V. 17, №2. P. 91–94.
13. Howard-Jones P., Blakemore S., Samuel E., Rummors I., Claxton G. Semantic divergence and creative story generation: An fMRI investigation // Cognitive Brain Research. 2005. Vol. 25. P. 240–250.
14. Kowatari Y., Lee S., Yamamura H., Nagamori Y., Levy P., Yamane S., Yamamoto M. Neural networks involved in artistic creativity // Human Brain Mapping. 2009. Vol. 30. P. 1678–1690.
15. Martindale C. Biological basis of creativity // Handbook of Creativity (Ed. R. J. Sternberg). Cambridge University Press, 1999. P. 137–153.
16. Miller B. L., Cummings J., Mishkin F. et al. Emergence of artistic talent in frontotemporal dementia // Neurology. 1998. V. 51. P. 978–981.
17. Molle M., Marshall L., Wolf B. et al. EEG complexity and performance measures of creative thinking // Psychophysiology. 1999. V. 36, №1. P. 95–104.
18. Razumnikova O. M. Creativity related cortex activity in the remote associates task // Brain Research Bulletin. 2007. Vol. 73. P. 96–102.
19. Rodionov A., Starchenko M. How a single session of actors training influences the brain, cognition and creative behavior? // The Association of Psychology and Psychiatry for Adults & Children Archives. 2014, №1. P. 2–5.
20. Sandkuhler S., Bhattachary J. Deconstructing insight: EEG correlates of insightful problem solving // PLoS ONE. 2008. Vol. 3, e1459. doi:10.1371/journal.pone.0001459.
21. Shamay-Tsoory S. G., Adler N., Aharon-Perets J., Perry D., Maysells N. The origin of originality: the neural bases of creative thinking and originality // Neuropsychologia. 2011. Vol. 29. P. 178–185.
22. Starchenko M. G. Brain maintenance of verbal creativity // NeuroImage. 2009. Vol. 47, Supp.1. P. S88.



Вячеслав Янчевский,
завотделом алгебры
Института математики
НАН Беларуси,
академик

– В чем импульс творчества: в рациональном познании или вдохновении?

– Математическое творчество – процесс создания, или конструирования, новых математических объектов и обнаружения новых свойств уже имеющихся в нашем распоряжении объектов. Если говорить об истоках такого творчества, то следует прежде всего обратить внимание на проблему выбора, которая возникает у математика, приступающего к исследованию. Наиболее емкое и лаконичное ее описание можно найти у академика РАН И. Р. Шафаревича: «Когда на вопрос: что изучает математика, отвечают: «множества с заданными отношениями» или «структуры», то это вряд ли можно признать ответом. Ведь среди континуума мыслимых множеств с заданными в них отношениями или структур реально привлекает математиков очень редкое дискретное подмножество, и смысл вопроса как раз и заключается в том, чтобы понять, чем же особенна эта исчезающе малая часть, вкрапленная в аморфную массу».

Как же решается эта проблема тем или иным ученым? Конечно, первый аспект при принятии решения по выбору предмета исследования – социальный: находясь в рамках социума, всякий специалист, за редким исключением, стремится к общественному признанию своих будущих результатов, и здесь он не свободен в своем выборе. Поскольку современный уровень развития математики таков, что работать одинаково успешно во всех областях нереально, то большинство ученых примыкает к тем или иным научным школам, и тут проявляется свободный выбор, который часто связан с эстетическими интересами, например при решении какой-то известной проблемы или развитии какой-либо теории. Таким образом, на первом этапе выбора доминирует рациональный подход. Второй, основной этап творчества состоит в решении проблемы, которая уже определена, или создании теории, в которой возникают новые объекты исследования. Заметим, что эти вопросы часто переплетены. Так, например, для решения той или иной задачи приходится развивать новые теории. Обнаружение новых свойств у известных объектов большей частью происходит из серии различных предположений вида: допустим, что наш объект удовлетворяет такому-то условию. Следующий этап – вывод следствий и отбрасывание тех, которые входят в противоречие с уже известными свойствами. Существование бесконечного числа предположений такого типа делает безнадежным путь перебора всех возникающих возможностей. Таким образом, появляется этап «угадывания» «нужных» допущений. Однако опыт показывает, что окончательный результат возникает большей частью после тщательного анализа и отбрасывания очевидных и получевидных «плохих» предположений. Вывод таков: тот эмоциональный и интеллектуальный всплеск, происходящий у исследователя, который мы часто называем вдохновением, возникает лишь после рационального, подчас длительного анализа проблемы. Из сказанного вытекает, что в математическом творчестве доминирует рациональный подход, хотя вдохновение также присутствует на всех его этапах. ■

СИНЕСТЕЗИЯ

КАК ВОЗМОЖНАЯ ОСНОВА ТВОРЧЕСТВА

Резюме. Синестезия понимается как явление восприятия, когда при раздражении одного органа чувств наряду с ощущениями, специфическими для него, возникают ощущения, соответствующие другому органу чувств. В статье внимание обращается на разные формы синестезии, модели, объясняющие ее возникновение, структурные и функциональные особенности мозга синестетов. Рассматриваются когнитивные черты, присущие синестетам. Также обсуждается вопрос о том, всегда ли обладание синестезией обуславливает высокие творческие способности.

Ключевые слова: синестезия, творчество, мозговые механизмы синестезии.



Юлия Бойцова,
научный сотрудник
Института
мозга человека
им. Н.П. Бехтеревой
РАН,
кандидат
биологических наук

Синестезия в большинстве случаев понимается как явление восприятия, когда при раздражении одного органа чувств наряду с ощущениями, специфическими для него, возникают ощущения, соответствующие другому органу чувств. Типичный пример этому – «цветной слух». Человек, обладающий им, слушая музыку, видит или ощущает цветовые зрительные образы. Достаточно распространена так называемая графемно-цветовая синестезия (grapheme-colour synaesthesia), когда различные цветовые ощущения возникают при восприятии разных черно-белых букв или цифр. Например, большинство синестетов сходятся в том, что буква «А» красная, «О» белая или черная, а «S» желтая [17, 13, 6]. У некоторых людей с буквами могут ассоциироваться определенные черты личности («personification synesthesia») [16]. Так, один синестет сообщил, что буква I для него – человек, мучимый сомнениями, но добродушный; буква J – мужчина, склонный к шуткам, но с сильным характером; K – женщина, тихая и ответственная.

Также встречаются такие варианты синестетических переживаний, как связь между отрезками времени и цветами, когда человек наделяет разными оттенками дни недели и месяцы года, «вкусовое ощущение формы» и многие другие.

Впервые синестезия как некое явление было описано Ф. Гальтоном в 1880-х гг. [1], когда ученый заметил, что некоторые из его испытуемых «видели звук», то есть ощущали его зрительно, в то время как им предъявлялись звуки. В настоящий момент, несмотря на пристальное внимание к синестезии в связи с исследованиями зеркальных нейронов, виртуальной реальности и межсенсорного восприятия, механизмы, ответственные за ее проявление, остаются все еще малоизученными.

Обладание способностями к синестезии вовсе не означает, что человек, например, не может слушать радио и одновременно вести машину, потому что ему мешают цветные звуки, или не может написать текст, так как ослепительная радуга брызжет у него из-под пера. Большинство синестетов не воспринимают сообщения как реальные сенсорные стимулы. Стимул, например буква, вызывает скорее яркий образ, стойкую ассоциацию цвета или запаха. Хотя в редких случаях синестеты действительно как бы проецируют во внешний мир свои ощущения. Так, один человек сообщает, что видит буквы S, Y, C, J, G, E, X, I как желто-зеленый, зеленый, голубой, пурпурный, светло-желтый, так что если выписать их в ряд, он практически реально будет видеть радугу на листе бумаги.

Дело в том, что синестезии можно разделить на проективные и ассоциативные. Например, при зрительной синестезии в первом случае реакции переживаются в виде цветовых проекций, наслаивающихся на объекты-стимулы. Разные буквы или цифры будут как бы подсвечиваться разными цветами. Ассоциативные синестезии проявляются исключительно в виде постоянных, произвольных представлений («перед внутренним взором»), или ассоциаций. Вместе с тем многие ученые указывают на возможность промежуточных вариантов синестезий [21].

Абсолютная реальность переживаний у некоторых испытуемых, обладающих проекционной синестезией, была продемонстрирована американскими исследователями [12]. На экране компьютера предъявлялись в беспорядке цифры 5 и среди них несколько цифр 2. Цифры были схожи по написанию и одинаково окрашены, таким образом, нахождение редких двоек среди пятерок занимало у обычных людей достаточно много времени. Однако выяснилось, что испытуемые с графемно-цветовой синестезией справлялись с этой задачей в несколько раз быстрее. Для них дифференцирование цифр было намного проще, потому что двойки, окрашенные иначе, чем пятерки, как будто высеивались из общего хаоса цифр.

Совершенствование современных методов исследования мозга позволило подступиться к биологической основе развития синестетических способностей. На данном этапе выдвигаются разные модели возникновения синестезии, но, к сожалению, их нельзя назвать исчерпывающими.

Одна гипотеза основана на существовании такого явления, как уменьшение числа контактов между нейронами (синапсов) в процессе раннего развития ребенка – *pruning*-эффект. Избыточность синапсов в раннем возрасте рассматривается как основа для усвоения опыта. В дальнейшем сохраняются только те синапсы, которые необходимы для развития в конкретных условиях жизни. Предполагается, что в мозге синестетов по мере взросления эти синаптические контакты исчезают не полностью, что способствует сохранению связей между определенными зонами мозга. Это может приводить к синхронной активации различных зон коры мозга, а не только специфических сенсорных зон, при восприятии сенсорной информации. Так, английские исследователи [2] с использованием метода позитронно-эмиссионной томографии показали, что развитие определенного вида синестезии связано с усилением связей между конкретными сенсорными зонами. В частности, цвето-звуковая синестезия сопровождается усилением связей между корковыми

зонами, где проводится обработка зрительной и слуховой информации. Использование метода, позволяющего визуализировать волокна белого вещества мозга [15], дало возможность сделать аналогичные выводы. Американские исследователи [3–5] при помощи компьютерной томографии показали, что синестезия может быть связана с деятельностью лимбической системы мозга. По их мнению, информация от органов чувств в смешанном виде проходит первичную обработку в лимбической системе, ее разделение на ощущения отдельных сенсорных модальностей происходит на более позднем этапе, по мере того как они становятся осознанными. И у синестетов, как предполагают ученые, нарушен как раз механизм этого разделения, поэтому они способны воспринимать ощущения как бы в смешанном виде.

Другая гипотеза гласит, что у синестетов по-иному работают сами связи между различными зонами мозга. В нормальном мозге между разными зонами коры существуют прямые и обратные связи. Информация о каком-то сенсорном сигнале при помощи процессов возбуждения передается по прямым связям от одной зоны мозга к другой. А зона – получатель сигнала по обратным связям при помощи процессов торможения корректирует пришедшее воздействие. Таким образом, процессы возбуждения постоянно уравновешиваются процессами торможения, что способствует передаче сигнала строго локально от одной зоны мозга к другой. Предполагается, что у синестетов процессы корректирующего торможения несколько нарушены и имеет место так называемое растормаживание связей. За счет этого возбуждение, вызванное стимулом зрительной модальности, может случайно передаться, например, в слуховую модальность и вызвать тем самым зрительно-слуховые синестетические переживания.

Исследователь из Калифорнийского университета профессор Рамачандран выделяет две зоны мозга, которые могут иметь непосредственное отношение к возникновению синестетических способностей. Это угловая и веретенообразная извилины. Первая расположена поблизости от тех зон коры больших полушарий, где обрабатывается информация, поступающая от органов зрения, слуха и обоняния. В зоне угловой извилины соединяются височная, теменная и затылочная доли коры мозга. Профессор Рамачандран и его коллеги занимались пациентами, у которых имели место дефекты в работе левой угловой извилины. Эти люди могли совершенно нормально говорить и понимать чужую речь, но были не в состоянии расшифровать смысл пословиц и метафор. Выяснилось также, что они не могут проецировать друг на друга сигналы, приходящие по различ-

ным сенсорным каналам. Также пристальное внимание ученых привлекает расположенная на медиальной поверхности мозга веретенообразная извилина. Предполагается, что интеграция сигналов от разных органов чувств в результате перекрестной активации путей от различных сенсорных зон коры может в отдельных случаях происходить также и на уровне веретенообразной извилины [12]. Таким образом, по мнению ученых [11, 12], эти две зоны мозга не только обеспечивают синтез ощущений от всех органов чувств, с целью создания интегрального образа объекта, но также могут играть ключевую роль в абстрактном мышлении и развитии синестезии.

В ходе многолетних наблюдений было замечено, что частота встречаемости синестезии выше у родственников. Это натолкнуло исследователей на мысль о передаче этой способности по наследству. Сейчас синестезия рассматривается как генетически наследуемая черта, закодированная в X-хромосоме [1, 9, 20]. Показано, что иногда синестезия может пропустить одно поколение в семье, что соответствует концепции неполного проявления гена. Среди родственников могут встречаться разные виды синестезии, поэтому предполагается, что гены, ответственные за ее проявление, не связаны с определенным типом, а отвечают за некую общую предрасположенность к ней.

Однако также существуют данные, что синестезия может быть не только врожденной. Аналогичные способности могут быть вызваны, хотя и временно, приемом различных фармакологических препаратов, сенсорной депривацией или медитацией [8, 5]. То есть мозг каждого человека потенциально синестетичен. Ведь всем психически здоровым людям понятен смысл метафор. Наш повседневный, обыденный язык насквозь пропитан лексическими синестезиями: «яркий звук», «матовый тембр», «теплый цвет», «легкая музыка». Всем понятны словосочетания «малиновый звон» или «округлый вкус». Способность связывать в сознании видимое и слышимое, запахи и звуки присуща каждому из нас в той мере, как развито у любого человека творческое воображение. Синестезия по психологической своей природе – межчувственная ассоциация. И, как любая ассоциация, она может быть либо пассивной, либо активной. В 2001 г. американские исследователи [12] повторили эксперимент профессора Келера [10] с использованием слов «Кики» и «Буба». Они предъявляли студентам две картинки – кляксы с острыми и округлыми краями – и просили назвать, какая картинка носит название «Кики», а какая – «Буба». Более 90% студентов назвали кляксу с округлыми формами «Буба», а с острыми – «Кики». В данном экспе-

рименте мозг большинства испытуемых выделил что-то общее между острыми углами фигуры и острыми звуками при произнесении «Кики». Мозг соотнес форму и звук, а это примитивная форма абстракции и синестетического переноса. То есть большинство людей потенциально способно к синестетическому абстрагированию.

В последнее время это явление – синестезия – значительно повысило свой статус. Разные авторы сообщают различные данные о количестве синестетов в популяции. По информации отечественных ученых [24], синестезии встречаются у 50% детей и у 15% взрослых, а по сведениям зарубежных специалистов – у одного на 25–100 тыс. [3] или одного на 2 тыс. человек [13]. Согласно более поздним данным, способности к синестезии проявляются у одного человека из 23 [18]. Наиболее распространенная ее форма – графемно-цветовая. Например, проведенные нами исследования показали, что цветовые ощущения в ответ на чтение букв или цифр в той или иной мере возникали у 22 человек из 49, то есть практически в 50% случаев [23].

Интерес к вопросу соотношения синестезий и творческих способностей возрастает. На данном этапе их взаимосвязь не доказана окончательно, но понимание того, что она, несомненно, есть, прослеживается. Возможно, дело заключается в том, что накоплен огромный материал, но эти данные остаются разрозненными. И каждый случай проявления синестетических способностей носит какие-то индивидуальные черты. Собрать и упорядочить всю информацию достаточно сложно. Поэтому единой теории о возникновении синестезии, которую принимали бы все ученые, на данный момент нет. Примерно так же, кстати, дело обстоит и в области исследований креативности.

Мало известно о том, есть ли какие-то особые когнитивные черты, присущие синестетам. Сообщают, что последние, как правило, чувствительнее к внешним стимулам [3]. Предполагают, что синестезия может стать основой феноменального развития памяти [25, 19], однако оно, как правило, ограничено областью, относящейся к имеющемуся виду синестезии. Во многих работах показано, что синестеты по разным показателям проявляют себя как более способные к творчеству люди [13, 7]. Исследования подтверждают повышенные показатели встречаемости различных видов синестезии среди артистов и художников [14]. Согласно данным экспериментов, синестеты склонны больше времени посвящать созидательной, творческой деятельности, чем другие люди [22]. Можно также привести пример из нашей практики. В проведенном нами исследовании была выделена группа волонте-

ров – 22 человека, у которых в той или иной мере наблюдались синестезии, связанные с возникновением цветовых ощущений при чтении букв или цифр. На основе результатов выполнения теста Торренса 15 человек из этой группы были отнесены к высококреативным испытуемым и только 7 – к низкокреативным. То есть наши данные тоже свидетельствуют о том, что синестеты в целом люди более творческие.

Среди известных синестетов принято вспоминать Владимира Набокова, который видел цвета в буквах и в словах. Известный художник Василий Кандинский передавал в своих картинах ощущения от фортепианной музыки, он слышал звучание красок. Николай Римский-Корсаков, наоборот, обладал цветным слухом, он различал цвета и оттенки в музыкальных тональностях. Композитор Александр Скрябин также видел цвет нот. Можно вспомнить и многих других известных и талантливых людей. Но в целом и так понятно, что они нередко использовали свои синестетические способности в творчестве. Однако всегда ли синестеты проявляют себя как исключительно креативные личности? Различные тесты показали, что склонность к творчеству может быть связана с механизмами синестезии лишь косвенно. Так, в тесте на альтернативное использование предметов (тест Дж. Гилфорда) испытуемые-синестеты и не синестеты получили сходные баллы. В тесте на отдаленные ассоциации (тест С. Медника) первая группа лишь незначительно опередила вторую [22].

В целом исследование предполагает, что синестезия не обязательно обеспечивает высокие творческие способности. Вероятнее всего, необычное мировосприятие синестетов подталкивает их к необычному самовыражению, к поиску соответствующих новых художественных приемов. Синестезия выражается в умении связывать, казалось бы, не относящиеся друг к другу предметы, в богатом ассоциативном мышлении. А, как известно, видение необычных связей, оперирование метафорами чувственного восприятия, выражение одного через другое – это и есть основа творчества. Использование эффекта синестезии в творческом процессе приводит к открытию резервного источника новых идей, новых образов, расширению творческого поля. В ряде случаев тренинги креативных способностей в первую очередь направлены на развитие богатого ассоциативного мышления на основе синестетического восприятия окружающего мира. Конечно, для того чтобы усовершенствовать творческие возможности, одной синестезии явно недостаточно, хотя ее можно рассматривать как необходимое условие. Чтобы стать основой творческого действия, она нуждается в развитии и правильном применении.

Сейчас частота встречаемости в популяции различных видов синестезии постоянно растет. Означает ли это, что она в современном обществе востребована и является определенным преимуществом? Или просто дело в том, что интерес к собственной психике позволил многим из нас осознать себя как людей с особым восприятием? Возможно и то и другое. Феномен синестезии можно рассматривать как бонус, способствующий творческой обработке информации. А в быстро меняющихся условиях современного мира, когда количество сведений, которые приходится обрабатывать человеку, возросло в сотни раз, именно синестеты, возможно, получают определенное преимущество. Исследователи признают, что механизмы, лежащие в основе синестезии, вносят свой вклад в творчество, поэтому два этих явления, несомненно, взаимосвязаны, хотя эта связь необязательно прямая и причинно-следственная. ■

See: <http://innosfera.org/2014/12/synaesthesia>

Литература

1. Baron-Cohen S., Golan O., Ashwin E., Smith-Laittan F., Harrison J., Bolton P. Synaesthesia: Prevalence and familiarity // *Perception*. 1996, №25 (9). P. 1073–1079.
2. Baron-Cohen S., Harrison J. E. Synaesthesia: Classic and Contemporary Readings. – Cambridge, 1997.
3. Cytowic R. E. Synesthesia: A Union of the Senses. 2nd ed. – Cambridge, Mass., 2002.
4. Cytowic R. E. The man who tasted shapes. – New York, 1993.
5. Cytowic R. E., Wood F. B. Synesthesia // *Brain and Cognition*. 1982, №1 (1). P. 23–35.
6. Day S. Some Demographic and Socio-cultural Aspects of Synesthesia. In L. C. Robertson and N. Sagv (Eds.), *Synesthesia: Perspectives from cognitive neuroscience*. – New York, Oxford University Press. 2005.
7. Domino G. Synesthesia and creativity in fine arts students: An empirical look // *Creativity Res. J.* 1989, №2. P. 17–29.
8. Grossenbacher P. G., Lovelace C. T. Mechanism of synaesthesia cognitive and physiological contents // *Trends in cognitive sciences*. 2001, №5 (1). P. 36–41.
9. Hubbard E. M., Ramachandran V. S. Neurocognitive mechanisms of synesthesia // *Neuron*. 2005, №48 (3). P. 509–520.
10. Köhler W. Gestalt Psychology. – New York, 1929.
11. Ramachandran V., Hubbard E. Hearing colors, tasting shapes // *Scientific American*. 2003, №8. P. 47–53.
12. Ramachandran V. S., Hubbard E. M. Synaesthesia – A window into perception, thought and language // *Journal of Consciousness Studies*. 2001, №8 (12). P. 3–34.
13. Rich A. N., Bradshaw J. L., Mattingley J. B. A systematic, large-scale study of synaesthesia: Implications for the role of early experience in lexical-colour associations // *Cognit.* 2005, №98 (1). P. 53–84.
14. Rothen N., Meier B. Higher prevalence of synaesthesia in art students // *Perception*. 2010, №39 (5). P. 718–720.
15. Rouw R., Scholte H. S. Neural basis of individual differences in synesthetic experiences // *J. of Neuroscience*. 2010, №30 (18). P. 6205–6213.
16. Simmer J., Hostenstein E. Ordinal linguistic personification as a variant of Synesthesia // *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2007, №19 (84). P. 694–703.
17. Simmer J., Ward J., Lanz M., Jansari A. et al. Non-random associations of grapheme colors in synaesthetic and non-synaesthetic populations // *Cognitive Neuropsychology*. 2005, №22 (8). P. 1069–1085.
18. Simmer J., Sagiv N., Mulvenna C. et al. Synaesthesia: the prevalence of atypical cross-modal experiences // *Perception*. 2006, №35 (8). P. 1024–1033.
19. Smilek D., Smilek D., Dixon M., Cudahy C., Merikle P. M. Synesthetic color experiences influence memory // *Psychol. Sci.* 2002, №13 (6). P. 548–552.
20. Tomson S. N., Avidan N., Lee K. et al. The genetics of colored sequence synesthesia: Suggestive evidence of linkage to 16q and genetic heterogeneity for the condition // *Behav. Brain Res.* 2011, №223 (1). P. 48–52.
21. Ward J., Li R., Salih S., Sagiv N. Varieties of grapheme-colour synaesthesia: A new theory of phenomenological and behavioural differences // *Consciousness and Cognit.* 2007, №16 (4). P. 913–931.
22. Ward J., Thompson-Lake D., Ely R., Kaminski F. Synaesthesia, creativity and art: What is the link? // *Brit. J. Psychol.* 2008, №99. P. 127–141.
23. Бойцова Ю. А., Старченко М. Г. Особенности динамики спектральной мощности ЭЭГ в группах испытуемых с разным уровнем развития способностей к синестезии во время выполнения творческих заданий: сб. трудов III Съезда физиологов СНГ. Ялта, 1–6 октября 2011 г. С. 96.
24. Величаровский Б. М., Зинченко В. П., Лурия А. Р. Психология восприятия. – М., 1973.
25. Лурия А. Р. Маленькая книга о большой памяти. – М., 1968.

ИННОВАЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ: ФЕНОМЕН WEB X.O

УДК 001.894.2+001.895+330.88

Резюме. В статье изложены ключевые идеи концепции открытых инноваций с участием потребителей. Также показаны перспективы дальнейшего ее развития на основе современных информационно-телекоммуникационных технологий (ИКТ), создающих условия для уникальных социальных взаимодействий производителя и пользователя, активно вовлекаемого в процесс создания готового продукта. Широкие возможности для формирования таких связей представляют сетевые ресурсы, построенные на принципах Web X.O.

Ключевые слова: открытые инновации; инновации, формируемые потребителями; Web X.O.



Вячеслав Шутилин,

докторант кафедры экономики
промышленных предприятий
Белорусского государственного
экономического университета,
кандидат экономических наук,
доцент

Традиционное понимание инновационного процесса на микро- и мезоуровнях исходит из его восприятия менеджментом компаний в организационном плане как относительно линейного, однонаправленного, «нисходящего», то есть инициируемого исследовательскими и конструкторскими подразделениями, потока знаний, приводящего (или не приводящего) идею к воплощению в продукт, который получает общественное признание в виде коммерциализации. По мнению автора, сегодня формируется новая, «расширенная» концепция открытых нововведений, отличительной чертой которой является активное вовлечение потребителей в процесс создания готовой продукции, что

приводит не только к нелинейности, но зачастую и к цикличности инновационного процесса, порождая уникальные формы рыночного взаимодействия потребителя и производителя.

Расширение концептуальных взглядов на открытость инновационного процесса

Классическая технология генерирования и передачи знаний в процессе создания нововведений большинством белорусского топ-менеджмента рассматривается пока как единственно возможная для традиционных отраслей промышленности нашей страны. В компаниях, в той или иной мере восприимчивых к инновациям, разработка и выпуск продукции представляет собой по сути «одновекторный» процесс, берущий начало чаще всего в инженерно-конструкторских службах предприятий, реже – во внутрифирменных исследовательских лабораториях, академических или отраслевых НИИ, университетах. В случае успешного «прохождения» идеи через все механизмы организации (а также отрасли, кластера, межотраслевого комплекса) и ее трансформации в готовый продукт последний попадает на рынок, где, собственно, инновационный процесс и заканчивается коммерциализацией. Такой подход рассматривает конечного потребителя как пассивное, а чаще всего – вообще лишнее звено в процессе разработки товара или услуги, поскольку он, по мнению менеджмента, обладает слишком малыми знаниями как о технических возможностях производителя, так и о рынке.

Данная парадигма, которую условно можно назвать «технократической», лежала в основе инновационного процесса, существовавшего в экономиках развитых стран еще в конце 1940-х – начале 1960-х гг. Безусловно, ее принципы не потеряли своей актуальности и в настоящее время, однако сейчас сфера их применения все больше и больше смещается в направлении наукоемких и высокотехнологичных областей, где уникальность и неповторимость знаний и навыков производителя позволяет ему формировать конкурентные преимущества, «ведя» за собой потребителя, как профессионального, так и конечного.

Ретроспективный анализ теории и практики управления нововведениями показывает, что подобная организация инновационного процесса к началу 1960-х гг. приблизилась к пределам своих возможностей прежде всего в валобразующих отраслях промышленно развитых стран, относящихся преимущественно к III и IV техукладам. Становление в этот период маркетинговой парадигмы управления было обусловлено стремлением найти выход и из «инновационного тупика», когда компания тратит немалые сред-

ства, разрабатывая «нечто», а рынок это «нечто» отвергает, несмотря на активное рекламное сопровождение. Вместе с маркетингом производители получили инструментарий, которым вполне успешно воспользовались. Потребители стали объектами, на которых отрабатывались различные методы и техники рыночных исследований с целью выявления их специфических предпочтений и нужд. В дальнейшем полученную информацию можно было вовлечь в инновационный процесс как минимум при адаптации продукта под конкретного покупателя или сегмент, а как максимум – при формировании идеи нового товара. Разумеется, это был в определенной мере прорыв, однако потребителям по-прежнему отводилась пассивная роль в непосредственной разработке продукта. Их мнение изучалось, анализировалось, систематизировалось и могло быть в дальнейшем учтено (или не учтено) менеджментом компании. Тем не менее ключевой результат был получен: следствием применения такого подхода стал лавинообразный рост запросов на нововведения [1]. Это привело к идее организации комбинированного инновационного процесса, который широко использовался в развитых странах с конца 1970-х вплоть до начала 1990-х гг. Он объединил «технократическую» и «маркетинговую» парадигмы [2] и получил обратную связь с теми, кто его в конечном счете и финансирует, – с потребителями.

Безусловно, механизм «нисходящего» управления нововведениями более удобен для компании: он предоставляет организации больше возможностей контроля над интеллектуальной собственностью в процессе разработки нового продукта или услуги и, как результат, большую свободу маневра в стратегическом планировании. Однако в отдельных работах, появившихся к началу 2000-х гг., уже указывалось на существенные ограничения, которые несет в себе менеджмент инновационного процесса по схеме «сверху вниз». Во-первых, утверждалось, что чем больше новшеств генерируется исключительно внутри компании (даже с учетом мнения потребителей), тем меньшим успехом они пользуются [3]. Во-вторых, линейность инновационного процесса была окончательно поставлена под сомнение в результате анализа связи между успешностью инновации и характером социального окружения, в котором она была разработана и внедрена [4].

С целью преодоления указанных недостатков «нисходящей» линейной парадигмы компании стали все чаще вступать в научно-исследовательские и конструкторские альянсы. В таких партнерствах взаимодействие между подразделениями НИОКР фирм-партнеров, исследователями и окружающей

средой (в первую очередь потребителями и другими стейкхолдерами) становится намного более широким и многогранным. На этом фоне сформировалась новая парадигма инновационного процесса, отличающаяся своей нелинейностью (а иногда и цикличностью) и наличием широких внешних каналов перетоков знаний. Она получила название модели открытых инноваций [5]. Несмотря на пионерные работы Э. фон Хиппеля [6–7], который еще в середине 1970-х ввел в литературу понятие «пользовательское нововведение» (user innovation), данная концепция вплоть до начала 2000-х не рассматривала конечного потребителя в качестве серьезного источника и движущей силы инновационного процесса. Его организация по-прежнему оставалась «нисходящей» по сути, хотя и перестала быть исключительно внутренним делом компании, выйдя за ее пределы. Однако в последнее десятилетие стало очевидно, что нововведения, особенно прорывные, все в большей степени становятся результатом совместных усилий не только различных предприятий, в том числе и конкурентов, но также и пользователей как равноправных участников этого процесса, и формируется парадигма «открытых инноваций с участием потребителей» [8]. Данный подход исходит из возможности покупателя внести соответствующий вклад в разработку инновационного продукта или услуги. Более того, он активно вовлекается в «подгонку» изделия (его дизайна, характеристик и т.д.) «под себя». Наиболее успешным использованием такой модели может быть, на наш взгляд, в третичном секторе экономики.

Оценивая степень участия пользователей в инновационном процессе компании, немногочисленные исследователи данного явления отмечают следующее. С точки зрения М. Каулио [9], привлечение потребителей к созданию нововведений может иметь три уровня интеграции с инновационной системой предприятия. В целом с предложенным автором подходом можно согласиться, с некоторыми оговорками и уточнениями.

Первую ступень условно можно назвать «разработка для пользователя», то есть потребительское мнение относительно свойств и характеристик продукта учитывается опосредованно – через проведение классических маркетинговых исследований, направленных на выявление требований к товару или услуге у целевых аудиторий, установление покупательских предпочтений. В данной ситуации запросы потребителя в известной степени агрегируются, формируя продукт «под сегмент». Налицо классическая схема продвижения на рынок и линейный инновационный процесс с обратной связью.

Пользователь является достаточно пассивным участником: его мнение может быть не учтено, не услышано, отвергнуто по субъективным причинам лиц, проводящих исследование и принимающих решения.

Второй уровень можно определить как «разработку совместно с пользователем». Данная форма фокусируется на привлечении покупателей к процессу непосредственного создания товара или, по крайней мере, его модификации и адаптации под нужды вполне конкретного клиента. В целом данная система не является абсолютно новой для сегмента B2B, однако в потребительском секторе получила развитие сравнительно недавно. Такой подход к открытым инновациям, по нашему мнению, очень хорошо согласуется с парадигмой управления взаимоотношениями с клиентами и может быть использован на уровне как разработки самого продукта, так и на уровне его сервисного сопровождения в отраслях, ориентированных на производство сложнотехнической продукции, а также в легкой промышленности, дизайне, проектировании и строительстве, ремонте и практически в любой сфере потребительских услуг. К тому же данный подход предоставляет возможность анонсировать концептуальные изменения товара с целью получить обратную реакцию потребителей и активизировать их включение в генерирование инноваций.

Третий уровень интеграции подразумевает непосредственное вовлечение потребителя в процесс создания продукта (от идеи до конечного воплощения) и является наиболее высоким. Указанная реконцептуализация парадигмы открытых нововведений трансформирует представление об инновационном процессе как о линейном, направленном «сверху вниз», распространяя при этом его преимущества не только непосредственно на продукт и/или технологию, но и на маркетинг: распределение, стимулирование, сервис и т.д. Разумеется, нельзя ожидать (по крайней мере, в ближайшем будущем), что использование таких принципов организации инновационного процесса станет массовым в традиционных отраслях. Сегодня наибольшее распространение он получает в секторе информационно-телекоммуникационных технологий.

Web X.0 как платформа и драйвер инновационного процесса с участием потребителей

Важнейшее звено процесса открытых инноваций с участием пользователей и одновременно их потребитель в последние десять лет – ИКТ. Более чем треть населения Земли сейчас имеет доступ к Интернету, ставшему неотъемлемой частью современной жизни. Однако наиболее значимым прорывом, последствия и результаты

которого еще до конца не осознаны, можно назвать Web 2.0. Не акцентируя внимание в рамках данной статьи на технических аспектах (а сегодня специалисты ведут речь уже о развитии Web 3.0, в сентябре 2013 г. на конференции CEE-SECR было сформулировано определение концепции Web 4.0), отметим, что ресурсы, построенные на принципах Web X.0, позволяют интернет-пользователям взаимодействовать на ранее не достижимом техническом и коммуникационном уровнях. Данные платформы предоставляют потребителям возможность не только совершать покупки, участвовать в обсуждениях преимуществ и недостатков продуктов и марок в сетевых сообществах, иметь легкий доступ к информации производителя, но и быть активно вовлеченными в процесс создания товара или услуги «под себя и для себя». Последний тезис касается не только профессиональных покупателей в секторе B2B и не только продукции, связанной с ИКТ, но и конечных потребителей практически в любом отраслевом сегменте.

Хотя в целом выражение «Web 2.0», как и другие аналогичные, пока еще характеризуется известной концептуальной неопределенностью, большинство авторов, исследующих данную проблему, соглашаются с тем, что отличительной особенностью подобных сайтов и приложений является их построение на принципах «коллективного разума» и наличие генерируемых на основе сетевых взаимодействий интерактивных сервисов, в той или иной мере управляемых пользователями. При этом указывается на важность и значимость таких понятий, как «участие» и «обязательства».

По нашему мнению, Web X.0 стоит рассматривать как достаточно серьезное и крупномасштабное изменение Интернета в направлении его всеобъемлющего проникновения и поддержания возможностей генерации виртуального «коллективного разума» и возрастающей ценности для каждого отдельного потребителя. В отличие от традиционного веб-контента, позволяющего использовать лишь уже загруженные единожды создателем сервиса данные, пользователи ресурсов, построенных на технологиях Web X.0, имеют возможность самостоятельно создавать наполнение. Данная концепция базируется на поддержке желаний индивидуумов быть причастными к какому-либо процессу или событию, предоставляя возможности по автоматической (машинной) координации действий группы людей, объединенных одной целью. Фактически Web X.0 является средой, формирующей новый уровень конструирования обязательств в формате онлайн-ресурсов между интернет-пользователями и «коллективным разумом». Поскольку эта платформа предо-

ставляет потребителям возможность контролировать процесс и непосредственно участвовать в улучшении и создании продуктов, обладающих, по их мнению, большей ценностью [10], сервисы на ее основе могут быть реализованы в совершенно различных отраслях – от автомобилестроения до сектора финансовых услуг. Данный посыл тесно связывает технологию Web X.0 с парадигмой открытых инноваций, поскольку она, с одной стороны, формирует конкурентный потенциал компании путем привлечения экзогенно сгенерированного, сложно воспроизводимого конкурентами уникального знания, ориентированного на решение задач конкретного производителя. С другой стороны, открытость инновационного процесса означает, что и с потребителем производитель должен вступать в контакт, аналогичный взаимоотношениям с партнерами по научно-техническому сотрудничеству. В этом плане вовлечение конечных пользователей в качестве стейкхолдеров и полноценных участников создания нововведения порождает уникальные формы рыночных взаимоотношений.

Несмотря на то что основная масса публикаций на эту тему акцентирует взгляд на преимуществах вовлечения потребителей в инновационный процесс, существуют и определенные опасности, о которых также не следует забывать при принятии решений. Первая – это недооценка времени и усилий, которые может занять формирование и реализация стратегии открытых инноваций в целом, а также использование для этих целей принципов и методов Web 2.0. При оценке затрат необходимо обязательно учесть возможные потери, связанные с обеспечением прав на интеллектуальную собственность, и косвенные издержки от снижения доверия между внутренними и внешними акторами (в первую очередь между специалистами компании и потребителями). Кроме того, существенную долю могут составить операционные расходы на формирование необходимых параметров онлайн-среды. Вторая опасность связана с неодинаковой степенью заинтересованности пользователей, их желанием участвовать либо не участвовать в инновационном процессе, а также их возможностями. Теоретически можно предположить, что самыми ценными потенциальными участниками будут как раз те, кто решит, что ожидаемые выгоды недостаточны, чтобы посвятить этому процессу свое время.

В силу указанных причин значительный исследовательский интерес при рассмотрении принципов построения инновационных систем на основе Web X.0 связан с пониманием ключевых приемов вовлечения пользователей в инно-

вационный процесс и возникающих при этом ограничений, оценкой возможных масштабов их участия в зависимости от специфики отрасли и используемой в компании парадигмы управления, а также ожидаемых выгод всех взаимодействующих сторон.

Таким образом, информационно-телекоммуникационные технологии играют важнейшую роль в концепции открытых инноваций как непосредственный драйвер этого процесса, позволяющий конечным пользователям принимать в нем активное участие. Приложения, реализующие принцип Web X.0, в частности, способствуют объединению больших групп людей. Это уже доказали проекты, основанные на принципах «открытого источника» («open source»), такие как, например, операционная система Linux, свободное программное сообщество Mozilla (хорошо известное в том числе по браузеру Firefox), другой софт. Вместе с тем формирующиеся новые подходы к открытым инновациям обозначают проблему их реконцептуализации, более тщательного рассмотрения различных форм пользовательского участия в создании нововведений и их структуризации. ■

Статья поступила в редакцию 16.09.2014 г.

Summary

In the article key ideas of the concept of open innovations with participation of consumers are stated. Prospects of its further development on the basis of modern information and telecommunication technologies creating conditions for unique social interactions of the producer and the consumer who is actively involved in a ready-made goods production process are also shown. Ample opportunities for formation of such communications represent the network resources constructed on the principles of Web X.0.

See: http://innosfera.org/2014/12/web_x

Литература

1. Mowery D., Rosenberg N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies // *Research Policy*. 1979, №8 (2). P. 102–153.
2. Шутин В. Ю. Технологическое лидерство и маркетинговые возможности инновационно-активных компаний по формированию новой структуры рынков // *Научные труды Белорусского государственного экономического университета: юбил. сб. Вып. 6.* – Мн., 2013.
3. Katla R., Ahuja G. Something old, something new: a longitudinal study of search behavior and new product introduction // *Academy of management journal*. 2002, №45 (8). P. 1183–1194.
4. Williams R., Stewart J., Slack R. *Social Learning in Technological Innovation: Experimenting with Information and Communication Technologies.* – Cheltenham, 2005.
5. Чезборо Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий. – М., 2007.
6. Von Hippel E. The Dominant Role of Users in the Scientific Instrument Innovation Process // *Research Policy* 5. 1976, №3. P. 212–239.
7. Von Hippel E. Transferring Process Equipment Innovations from User-innovators to Equipment Manufacturing Firms // *R&D Management* 8. 1977, №1. P. 13–22.
8. Шутин В. Ю. Формирование и использование сетевых сообществ потребителей как источника инноваций организаций // *Научные труды Белорусского государственного экономического университета.* – Мн., 2009.
9. Kaulo M. Customer, consumer and user involvement in product development: A framework and a review of selected methods // *Total Quality Management*. 1998, №9 (1). P. 141–149.
10. Hinchcliff D. Product Development 2.0 // *Communications & Strategies*. 2007, №65 (1). P. 105–111.

Международный трансфер технологий для развития постиндустриальной экономики

Резюме. Статья посвящена вопросам развития экономических отношений, связанных с международным трансфером технологий. Показано участие Республики Беларусь в этом процессе. Предложены пути переориентации иностранных инноваций на модернизацию экономики и направления по увеличению объемов спроса на отечественные разработки.

Ключевые слова: международный трансфер технологий, импорт, экспорт, инновационная активность, наукоемкость.



Елена Бертош,
доцент кафедры международных экономических отношений Белорусского государственного университета, кандидат экономических наук

В современных условиях, когда знания становятся важнейшим фактором экономического превосходства, развивающиеся страны обмениваются на новые технологии либо свои невоспроизводимые природные ресурсы, либо товары, созданные трудом тысяч людей. Постиндустриальные державы, в свою очередь, поставляя инновации и наукоемкую продукцию, не снижают количество ресурсов, имеющихся в их распоряжении, в результате чего у развивающихся стран сужается рынок сбыта товаров и услуг, сокращаются возможности приобретать технологические новшества, от которых, по сути, зависит их будущее. Государства, стремящиеся «догнать»

мировых лидеров, фактически оказались не способны предложить им ничего, что могло бы послужить базисом равноправного и взаимовыгодного обмена продуктов труда на результаты творчества, индустриальных благ на знания [1].

Сократить отставание между странами способен трансфер технологий, который расценивается не только как международное движение знаний, разработок, но и как комплекс взаимосвязанных действий субъектов хозяйствования, участвующих в этом процессе.

Практика трансфера технологий международных компаний указывает на то, что в ходе него осуществляется комплекс действий по:

- закупке объектов интеллектуальной собственности (ОИС), продукции различной наукоемкости у страны-донора;
- поставке товаров и услуг стране-реципиенту для организации непрерывного процесса производства при помощи иностранных знаний и опыта;
- оказанию специалистами компании-донора систематической консультационной поддержки принимающей стороне;
- подбору и обучению персонала для адаптации технологий к условиям реципиента [6, 10].

Следовательно, в ходе трансфера технология представляет собой «технологический пакет», включающий передовой опыт и знания, носителями которых выступают высококвалифицированные специалисты, ОИС, продукцию и услуги различной наукоемкости (рис. 1).

Рассмотрение в качестве объекта международного трансфера технологического пакета дает возможность

выяснить особенности участия государств в данном процессе. Наиболее активно вовлечены в него мировые экономические лидеры, которые на протяжении последних 50 лет являются ведущими поставщиками и покупателями ОИС. На их долю в 2012 г. приходилось порядка 96,40% валютных поступлений от экспорта объектов интеллектуальной собственности и 70,92% от их импорта. Темп прироста денежных средств по первому показателю в 2000–2012 гг. находился приблизительно на одинаковом уровне и составлял 138% [8, 9].

Развивающиеся страны, напротив, увеличивают объемы потребления зарубежных ОИС. Если в 2000 г. на их долю приходилось 14,75% платежей за использование иностранных объектов интеллектуальной собственности, то в 2012 г. – 25,38%. Наряду с этим по данной группе за период с 2000 по 2012 г. наблюдается увеличение объемов экспорта ОИС с 1,15 до 3,25%. Однако этот незначительный рост за аналогичный период сопровождался повышением объемов импорта в 62 раза [8, 9].

Участие в международном трансфере технологий стран с переходной экономикой незначительно. Отношения, связанные с данным процессом, в них начали формироваться приблизительно в середине 1990-х гг. На их долю в 2000 г. приходилось 0,19% валютных поступлений от экспорта ОИС и 1% от импорта, а в 2012 г. – 0,35 и 3,70% соответственно. Технологические поставки в основном осуществляют страны СНГ (порядка 89% валютных поступлений от экспорта ОИС). Наибольшую активность проявляют Россия и Беларусь. В целом объем денежных средств, полученных от продажи объектов интеллектуальной

Технологический пакет

Знания и опыт:

взаимные визиты, личные контакты ученых и специалистов;
научно-техническая информация;
конференции, выставки, ярмарки, форумы;
наблюдение и сбор научно-технических сведений;
совместная разработка научно-технических проблем.

Объекты интеллектуальной собственности:

объекты промышленной собственности:
технологии производственных процессов (патентные и беспатентные изобретения, ноу-хау, товарные знаки, программное обеспечение и др.)
объекты авторского права:
книги, аудио- и видеозаписи, документалистика.

Продукция различной наукоемкости:

высокотехнологичная;
среднетехнологичная;
низкотехнологичная.

Научно-технические услуги:

инжиниринг, аутсорсинг и др.;
консалтинг, сопровождающий передачу технологий;
образовательные услуги;
сервисные и послепродажные услуги.

собственности, в странах с переходной экономикой за период 2000–2012 гг. увеличился в 4 раза, а платежей за их приобретение – в 8,2 раза [8, 9].

Интеграция Беларуси в мировое сообщество требует проведения коренной модернизации национальной экономики, развития научно-технического потенциала и скорейшего включения страны в международный технологический обмен в качестве поставщика ОИС.

Однако в посткризисный период существует ряд трудностей:

- слабое финансирование научной деятельности, уровень которого не соответствует среднеевропейскому значению (наукоемкость ВВП – 0,67%);

- низкий спрос на результаты отечественных исследований и белорусские разработки, что следует из малой доли высокотехнологичного экспорта страны и низких объемов создания нововведений, востребо-

ванных на внутреннем и внешнем рынках (доля экспорта средне- и высокотехнологичной продукции – 37,2%);

- сокращение числа инновационно активных субъектов промышленности (2010 г. – 324, 2011 г. – 443, 2012 г. – 437, 2013 г. – 411 ед.) [2];

- отсутствие кооперационных связей по передаче результатов НИОКР из научной и образовательной сред в производственную (существенный недостаток венчурного финансирования и спин-офф компаний);

- необходимость формирования законодательной базы и институтов, способствующих участию Беларуси в международном трансфере технологий. В нашей стране сегодня не закреплено право собственности на ОИС, созданные при государственной поддержке, за университетами, некоммерческими организациями и субъектами малого бизнеса. В США данные

Рис. 1.
Состав
технологического
пакета

Источник:
составлено автором

отношения были урегулированы еще в 1980 г.;

■ отрицательное сальдо внешнеторгового оборота ОИС (2010 г. – 86,8 млн долл., 2013 г. – 194,5 млн долл.) и преобладание импортных технологических закупок, представленных овеществленными разработками, над экспортными (в 2013 г. было приобретено 17 новых, 6 высоких, а передано 13 высоких и 2 новых технологии) [2].

Все это сказывается на качественном уровне научно-технического потенциала страны. Статистические данные подтверждают, что экономические отношения, связанные с трансфером технологий, в Беларуси складываются на основе покупки иностранных ОИС, что в краткосрочном периоде может негативно сказаться на состоянии платежного баланса государства. Данная ситуация создает реальную угрозу увеличения степени зависимости нашей республики от стран-доноров. В связи с этим необходимо осуществить переориентацию импорта объектов интеллектуальной собственности для модернизации национальной экономики за счет расширения числа национальных субъектов, участвующих в международном подрядном промышленном производстве на базе компаний, реализующих ведущие технологические направления отечественной науки.

В качестве перспективных предприятий-подрядчиков могут выступать организации радиотехнической, электронной, оптико-механической, приборостроительной, биотехнологической, фармацевтической отраслей, а также сферы по производству оборудования для утилизации и переработки промышленных и бытовых

отходов [4]. Это создаст необходимые стимулы для развития на территории Беларуси фирм, включенных в межстрановые производственно-сбытовые цепочки компаний стран-доноров и привлекающих на этой основе иностранные технологии. Данные меры, по мнению специалистов Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), позволят, не имея долгосрочной зависимости от зарубежных источников технологий, получить доступ к международным сетям предприятий-заказчиков, ускорить развитие современного местного производственного потенциала, что будет способствовать модернизации экономики государства-реципиента.

В свою очередь при транснационализации деятельности отечественные компании осуществляют экспорт технологий. Так, если наблюдается максимальный технологический разрыв при расширении присутствия на внешних рынках, предприятиям целесообразно запатентовать свои ОИС в принимающей стране, чтобы монополизировать их использование и предотвратить распространение с помощью имитации или однотипных разработок. В данном случае специалисты организаций будут иметь представление о потребностях местных субъектов в технологиях, которые могут быть удовлетворены за счет белорусских предложений. Также это даст возможность повысить степень осведомленности потенциальных зарубежных партнеров об инновациях нашей страны.

В силу преобладания в Беларуси стандартизированных технологий (65–70% относятся к традиционным) [3] при выборе субъекта-реципиента целесообразно ориентироваться на государства, имеющие

с нами небольшой технологический разрыв, с относительно одинаковым или более низким уровнем социально-экономического развития. Такие страны приветствуют трансфер в традиционные трудоемкие отрасли, выпускающие стандартизированную продукцию по конкурентной цене. Однако для Беларуси также характерна высокая импортная зависимость от поставок топливно-энергетических ресурсов. Ее может помочь решить международный трансфер технологий, способный послужить основой развития долгосрочного сотрудничества в указанной области. Поэтому особое внимание следует уделять отдельным странам африканского и южноамериканского регионов. Описанные меры будут содействовать продлению жизненного цикла и прибыльной фазы технологий, увеличению объемов экспортных поставок белорусских товаров и услуг различной наукоемкости, стимулированию обмена знаниями и опытом между государствами – донором и реципиентом.

Для нашей республики также свойственно развитие рынка высокотехнологичных услуг. Доля их экспорта равняется 18%, что в пересчете на одного жителя составляет 29,3 тыс. долл. (в Японии – 8,2 тыс. долл.). Основными заказчиками выступают США, Канада, ЕС, СНГ, азиатские державы [5, 7]. Следовательно, расширение сети национальных аутсорсинговых компаний, базирующихся на ведущих высокотехнологических направлениях отечественной науки, является перспективным экономическим направлением [4]. Дальнейшее наращивание объемов экспорта данной сферы услуг будет стимулировать повышение патентной

активности в стране и способствовать увеличению объемов иностранного финансирования НИОКР (9,5%) [2]. Наличие последнего – позитивная тенденция, так как зарубежные капиталовложения содействуют трансферу отечественных технологий. Способность к созданию собственных, внедрению и адаптации заимствованных разработок имеет прямую взаимосвязь с качеством организации процесса трансфера, который происходит в рамках национальной инновационной системы (НИС), поскольку экономический рост и уровень конкурентоспособности государства зависит от синергетического эффекта, достигаемого на основе разумного сочетания отечественных и зарубежных технологий. Результативное заимствование должно основываться на научной кооперации с иностранными партнерами для проведения НИОКР, совместной коммерциализации полученных результатов и формированию политики привлечения инвестиций, способствующей развитию производственной базы страны и предприятий различных форм собственности.

В свою очередь созданию инновационно активных компаний, интеграции науки, образования и бизнеса будет содействовать формирование венчурных институтов и нормативной правовой базы. В качестве косвенного инструмента, стимулирующего трансфер технологий, может рассматриваться практика госзаказа на производство инновационной продукции, что особенно актуально в условиях реализации политики импортозамещения. В настоящее время в национальной экономике наблюдается низкий спрос на отечественные разработки, что может содейство-

вать активизации функции госзакупок путем непосредственного финансирования инновационной деятельности субъектов хозяйствования и предоставления возможности косвенного регулирования их работы. Госзаказ стимулирует создание и распространение отечественных разработок, а также повышает спрос на них. В таких условиях предприятия различных форм собственности конкурируют между собой за получение бюджетного финансирования, поскольку оно может стать единственным источником их инновационного развития в условиях острой нехватки денежных средств. Очевидно, что основные потоки ресурсов направляются в крупные компании, разрабатывающие технологии «двойного назначения» и выпускающие товары на их основе. Однако в силу того, что частный бизнес, представленный малыми и средними фирмами, согласно мировому опыту, более инновационно активен и способен быстро реагировать на изменения рыночной конъюнктуры, он сможет достойно с ними соперничать. Между тем расширение государственных закупок наукоемкой продукции может привести к недобросовестной конкуренции на рынке. В связи с этим она должна полностью соответствовать нормам антимонопольного законодательства.

Также следует отметить, что в Беларуси проводится целенаправленная политика по поддержанию и укреплению собственной научно-технической базы. Происходит формирование НИС, ориентированной не только на импорт, но и экспорт отечественных разработок. Для республики характерно использование технологий широкого приме-

нения, которые уже исчерпали себя в экономически развитых державах. Наряду с этим одно из основных направлений национальной научно-технической политики – ориентация на шестой техуклад, о чем свидетельствует деятельность резидентов Парка высоких технологий. Для нашей страны в условиях нехватки финансовых средств, помимо реализации госзаказа на производство инновационной продукции, актуальным является развитие венчурного предпринимательства, формирование льготной системы налогообложения и кредитования для субъектов хозяйствования, участвующих в международном трансфере технологий, и дальнейшее выстраивание соответствующей инфраструктуры. ■

See: <http://innosfera.org/2014/12/itt>

Литература

1. Иноземцев В.Л. Пределы «догоняющего» развития. – М., 2000.
2. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Мн., 2014.
3. О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2010 года и за период 2006–2010 годов: Аналитический доклад / под ред. И.В. Войтова, А.М. Русецкого – Мн., 2011.
4. Об утверждении стратегии технологического развития Республики Беларусь на период до 2015 года: Постановление Совета Министров Республики Беларусь №1420 от 1 октября 2010 г. // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. Электронный ресурс: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21001420>.
5. Цифры и факты // Парк высоких технологий. Электронный ресурс: <http://www.park.by/cat-3/>.
6. Capannelli G. Industry-wide relocation and technology transfer by Japanese electronics firms. A study on buyer-supplier relations in Malaysia. Electronic resource: <http://www.econ.hit-u.ac.jp/~koho/jpn/active/graduate/thesis/d1998/1998capannelli.pdf>.
7. ICT service exports (% of service exports, BoP) // World Bank Electronic resource: <http://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.CCIS.ZS/countries>.
8. Charges for the use of intellectual property, payments (BoP, current US\$) // Worldbank 2014. Electronic resource: <http://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.ROYL.CD/countries/1A-BY?display=default>.
9. Charges for the use of intellectual property, receipts (BoP, current US\$) // Worldbank 2014. Electronic resource: <http://data.worldbank.org/indicator/BX.GSR.ROYL.CD/countries/1A-BY?display=default>.
10. Techakanont K. Practices of Intra- and Inter-Firm Technology Transfer in the Thai Automobile Industry / K. Techakanont // Journal of International Development and Cooperation. 2001. Vol. 8, №1. P. 179–196.

Комплексные воздухоочистительные устройства для газоперекачивающих агрегатов

Резюме. В статье описываются современные конструкции комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) для газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций, показаны их основные разновидности. Также в материале предложены технические решения по модернизации существующих КВОУ.

Ключевые слова: КВОУ, комплексное воздухоочистительное устройство, газоперекачивающий агрегат.

Для транспортировки природного газа по магистральным трубопроводам широко применяются газоперекачивающие агрегаты, состоящие из компрессора и газотурбинного двигателя. В состав последнего входит комплексное воздухоочистительное устройство, обеспечивающее защиту от пыли, птиц и насекомых, влагоотделение, шумоглушение, подогрев воздуха зимой и его охлаждение летом [1].

Сотрудники российского ЗАО «Мультифильтр» имеют опыт разработки и производ-



Николай Галанцев,
генеральный
директор
ЗАО «Мультифильтр»

ства КВОУ различных компоновок и конструктивного исполнения. Предприятие было создано в 2008 г. на территории ОАО «ВНИИ-трансмаш», основанного более полувека назад и в настоящее время являющегося ведущим научно-исследовательским, конструкторским, испытательным и производственным центром транспортного машиностроения. В 1990-е гг. наши специалисты участвовали в создании КВОУ для газоперекачивающего агрегата ГПА-16 «Нева» (заказчик – ОАО «Газпром»). Данное устройство было выполнено по прогрессивной для своего времени схеме с многоступенчатой очисткой воздуха: первый уровень – мультициклоны с системой отсоса пыли, уловленной вентиляторами; второй – сменные карманные (рукавные)

фильтры. При разработке КВОУ выполнен большой объем испытаний на специальном стенде для натурного моделирования и исследований элементов и систем пылеуловителей на расходах воздуха до 20 000 м³/ч, это позволяет заранее достоверно оценить эффективность создаваемой установки любой производительности.

В настоящее время применение циклонов в конструкции КВОУ по своим техническим характеристикам не может быть рекомендовано для новых разработок, поскольку в последние десятилетия появились более совершенные технологии. Подобные устройства создаются на базе статических и импульсных круглых (цилиндрических или конических) фильтрующих элементов тонкой очистки. Самыми же прогрессивными, с точки зрения технико-эко-

номических характеристик, являются аппараты с плоскими панельными (компактными) фильтрами [2].

Выбор конструкции КВОУ во многом определяется условиями эксплуатации. Данные устройства могут быть статическими (фильтры не избавляются от уловленной пыли) или импульсными (элементы самоочищаются кратковременными обратными потоками сжатого воздуха). Первая разновидность более дешёвая и ее используют наиболее часто, вторая – значительно дороже и применяется при экстремальных почвенно-климатических условиях (в регионах с высокой пылевой нагрузкой, с низкой температурой при опасности забивания поверхности аппаратов снегом и инеем).

Отдельно стоит отметить КВОУ, устанавливаемые на стационарных морских платформах на шельфе и на плавучих объектах. Стандарты для контроля воздушных фильтров вентиляции общепромышленного исполнения EN779 и EN1822 не оговаривают воздействие брызг соленой воды и продуктов неполного сгорания углеводородов (сажа и копоть), которое в обязательном порядке следует учитывать. Поэтому изготовители КВОУ морского применения создают специальные испытательные стенды для имитации соответствующих условий эксплуатации. Фильтры для таких устройств имеют оригинальную конструкцию, а их компоновка может быть выполнена по низкоскоростной или высокоскоростной схемам работы [3].

Статическое КВОУ (рис. 1) включает в себя воздухозаборные козырьки, влагоотделители и три ступени фильтров (уровни предварительной и тонкой очистки, а также уровень

высокоэффективных (Н)ЕРА фильтров).

Этап предварительной очистки состоит из фильтров класса G4 (EN779:2002), которые применяются для уменьшения пылевой нагрузки на элементы следующих уровней. Составляющие ступени тонкой очистки конструктивно могут быть выполнены в виде круглых картриджей (рис. 2) или компактных панелей (рис. 3).

Высокоэффективные (Н)ЕРА фильтры класса E10, E12, H14 (EN1822:2009) создают более благоприятные условия работы турбины, это решение увеличивает срок ее службы и уменьшает стоимость затрат на единицу мощности газотурбинного агрегата. В последние годы многие зарубежные производители предлагают данные комплектующие для всех новых проектов, а также для модернизации существующих КВОУ. В России эта методика пока не получила широкого применения.

В 2009–2014 гг. «Мульти-фильтр» разработал ряд воздухоочистительных установок на основе круглых картриджей компании Donaldson, которая является одним из мировых лидеров в сфере фильтровальных систем.

КВОУ с вертикальными круглыми картриджами (рис. 4) отличаются своей простотой. Они занимают большие площади, но условия импульсной очистки фильтрующих элементов в таких конструкциях являются наилучшими. Пылесборника в них нет, уловленная пыль сбрасывается вниз, откуда большей частью уносится ветром и атмосферными осадками. Блок управления выполнен на основе контроллера и позволяет вручную устанавливать режимы работы.

Горизонтальное расположение круглых картриджей



Рис. 1.
Статическое КВОУ
компании AAF



Рис. 2.
Картриджные
фильтры
компании AAF

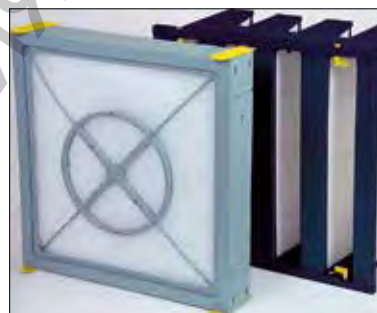


Рис. 3.
Панельный
фильтр (ступень
предварительной
фильтрации)
и компактный
фильтр
(ступень тонкой
фильтрации)
компании AAF

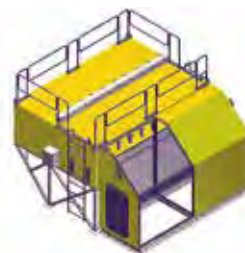


Рис. 4.
Импульсное КВОУ,
применены
вертикальные
картриджи
Donaldson TTD



Рис. 5.
Импульсное КВОУ,
применены
горизонтальные
картриджи
Donaldson GDX

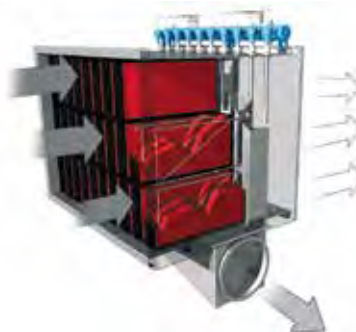


Рис. 6.
Импульсное КВОУ
с фильтрующими
панельными
элементами
AAF ASC

Рис. 7.
Импульсное КВОУ
с самоочищающимися фильтрами
ASC компании
AAF для газовой
турбины Trent60
мощностью 50 МВт
компании
Rolls Royce
(компрессорная
станция
«Портовая»
магистрального
газопровода
«Северный Поток»)



(рис. 5) позволяет создавать более компактные установки, но условия по их очистке (одноступенчатая схема) значительно хуже: пыль с верхних рядов фильтров стряхивается на нижние. Атмосферный воздух поступает через всепогодные воздухозаборные козырьки, служащие для защиты фильтрующих элементов конусообразной и цилиндрической форм от воздействия дождя и снега. Когда перепад давления на фильтре достигает определенного установленного значения, датчики приводят в действие механизм очистки и через форсунки подается мощный поток сжатого воздуха, который стряхивает с него большую часть скопившейся пыли. Оператор может вручную установить значение срабатывания этой опции в зависимости от конкретных условий.

Фильтрующие элементы для систем с импульсной продувкой конструктивно могут быть выполнены не только в виде круглых картриджей, но также и в форме плоских панелей. Компания AAF International (American Air Filter), являющаяся всемир-

но известным предприятием данной индустрии, выпускает КВОУ с подобными конструкциями (рис. 6).

Атмосферный воздух проходит через специальные панельные элементы и очищается от пыли. В данной разновидности сочетаются принципы инерционной сепарации и сухой фильтрации. Наиболее крупные частицы пыли за счет инерции пролетают мимо панелей и попадают в расположенные за фильтрами вертикальные каналы, этим снижается пылевая нагрузка, приходящаяся на них (более 90% по массе во время песчаных бурь). Часть забираемого воздуха (обычно 7–10% от общего объема) не проходит через панели, а вместе с пылью попадает непосредственно в вертикальные каналы и с помощью вентиляторной системы возвращается обратно в атмосферу. При импульсной продувке панели пыль удаляется с поверхности фильтра и уносится проходящим потоком воздуха. Она может осуществляться в автоматическом режиме, по перепаду давления на фильтре, по установленному интервалу времени, а также

может проводиться оператором вручную. Общее количество пыли в атмосферном воздухе не увеличивается, наблюдается лишь незначительное повышение ее концентрации в зоне выброса. Дополнительная очистка воздуха, удаляемого вентилятором отсоса, не требуется.

Устройства с плоскими панелями получаются более компактными (примерно на 25%) по сравнению с аппаратами на основе круглых картриджей. КВОУ с самоочищающимися плоскими панелями типа ASC компании AAF не требуют применения антиобледенительной системы для защиты фильтров от обмерзания и перепускного (байпасного) клапана для предохранения от недопустимо большого перепада давления. Такая конструкция получается более надежной и требует меньшего обслуживания. В перспективе это делает возможным ее применение в большинстве регионов России (рис. 7) в качестве рациональной альтернативы обычным статическим системам. ■

See:
http://innosfera.org/2014/12/pollution_control

Литература

1. Галанцев Н. К. Комплексные воздухоочистительные устройства (КВОУ) для газоперекачивающих агрегатов // Сборник докладов и каталог Пятой Нефтегазовой конференции «ЭКО-БЕЗОПАСНОСТЬ — 2014». 22 апреля 2014 г., Москва. С. 11–15.
2. Галанцев Н. К. Конструкции КВОУ для газотурбинных установок на примере разработок компаний «AAF» и «Мульти-фильтр» // Тезисы докладов LX научно-технической сессии по проблемам газовых турбин и парогазовых установок «Научно-технические проблемы проектирования и эксплуатации наземных объектов с газотурбинными и парогазовыми установками». 24–26 сентября 2013 г., Казань. С. 72–78.
3. Галанцев Н. К. Разработка комплексных воздухоочистительных устройств (КВОУ) для морского применения на основе воздушных фильтров и технологий AAF International // Труды 11-й Международной конференции и выставки по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ (RAO / CIS Offshore 2013). 10–13 сентября 2013 г., Санкт-Петербург. С. 172–175.

Крылья для БИЗНЕСА



В странах Запада рынок бизнес-ангелов существует уже несколько десятков лет. Эти люди выбирают наиболее перспективные стартапы и инвестируют в них средства. Они – мечта любого начинающего предпринимателя, поскольку помимо финансовой поддержки могут помочь своими обширными деловыми связями и контактами. Три года назад в Беларуси появилось первое объединение бизнес-ангелов и венчурных инвесторов «БАВИН». О том, как развивается эта организация и какие существуют тенденции в сфере рискованных капиталовложений, журналу «Наука и инновации» рассказала ее директор Александра НЕСТЕРОВА.



— **С**ообщество «БАВИН» образовалось в конце 2011 г. по инициативе нескольких известных белорусских предпринимателей: Александра Кныровича, Игоря Ковалева, Александра Патутина. На тот момент чувствовался запрос на капиталовложения в доходные высокорискованные проекты, но не было структурированной и упорядоченной организации, как, например, в западных

государствах, которая бы занималась поиском, отбором и первичным анализом стартапов. Вопрос был в ее формате. Для создания венчурного фонда участникам необходимо полностью разделять интересы и риски друг друга, потому что это вид совместного инвестирования, при котором решение о необходимости предоставления денежных средств различным проектам принимает головная организация. Наши же инициаторы хотели оставить это право за собой. А это возможно именно в бизнес-ангельских объединениях, где обладатели капитала обща-

ются с носителями идей без посредников. Мы стремимся поддерживать проекты с большой перспективой роста и хотим увеличить количество и качество малых и средних бизнесов.

— Данная практика популярна во всем мире. Почему, на ваш взгляд, такая организация, как «БАВИН», появилась в Беларуси сравнительно недавно и до сих пор остается единственной?

— Существуют две стороны этого вопроса. Первая – сами бизнес-ангелы. Дело в том, что в нашей стране не так много крупных предпринимателей, готовых оказывать финансовую помощь совсем молодым компаниям, рисковать собственными средствами, а не вкладывать их, например, в недвижимость. Вторая – это стартаперы. Если не брать как пример Марка Цукерберга, поскольку он, скорее, исключение из правил, то когда мы говорим о начинающем предпринимателе на Западе, чаще всего это человек с образованием, несколько лет работавший по найму, потом открывший свое личное дело и для его расширения или создания нового ищущий инвестиции. Он уже знает основы ведения бизнеса, что-то понимает в оперативном управлении, ему необходимы капитал и дополнительный опыт. В Беларуси пока главной стартап-аудиторией являются молодые люди – еще студенты или только получившие высшее образование, которые хотят развивать свое мобильное приложение, открыть кафе, хостел. У них нет никакого представления о бизнесе, финансах, менеджменте. Вероятнее всего, они даже не работали в интересующей их отрасли. И это большая проблема, потому что их нужно обучать всему с нуля. Но это обязанность не инвестора, а школ, университетов – подготовить предпринимателей к реальным условиям. Поэтому из-за неопытности стартаперов отечественным бизнес-ангелам, вкладывая свои деньги, приходится сталкиваться с большими рисками.

— Сколько инвесторов насчитывает в своих рядах ваше сообщество и какие преимущества открываются перед ними?

— Типичный белорусский бизнес-ангел – это бизнесмен 40–45 лет, вкладывающий в стартапы около 100 тыс. долл. в год, что составляет не более 6% его собственных годовых доходов. Средняя сумма инвестиций – 45 тыс. долл. в один проект. За один год он финансирует не более 2–3 молодых компаний. Под данный формат попадает около 3 тыс. отечественных предпринимателей. Сколько из них готовы рисковать своими деньгами, работая со стартапами? Как правило, лишь половина, из которых еще 50% по разным причинам не готовы себя публично рекламировать в качестве бизнес-ангела. К тому же не все хотят организоваться в группу и разделять общие интересы. Вот и выходит, что потенциальных инвесторов в нашей стране немного. В «БАВИН» на данный момент их 13, самые активные – Александр Кнырович, Сергей Метто и Виктор Подгайский – владельцы холдинга «Сармат», компании «Онега» и бренда «Чистый берег». Преи-

муществ у участников «БАВИН» несколько. Во-первых, наша организация берет на себя обязательства по поиску, отбору и первичной экспертизе стартапов. За время работы рассмотрено более 1500 проектов, а около 100 из них представлены бизнес-ангелам. Во-вторых, это создание определенной «клубности», площадки, где можно делиться друг с другом новыми идеями, мнениями, опытом и достижениями.

– Проекты для каких сфер бизнеса принимаются на рассмотрение в «БАВИН»?

– Это могут быть абсолютно различные области: информационные технологии, энергетика, ресурсосбережение, химическая промышленность, сфера услуг, сельское хозяйство, индустрия развлечений, спорт, туризм, ЖКХ, легкая промышленность, лесопереработка, приборостроение, масс-медиа, реклама, строительные материалы и др. У нас есть статистика по проектам, которая показывает преобладание ИТ. По какой-то причине в Беларуси считается, что именно этот сегмент – самый привлекательный для капиталовложений. Хотя на данный момент во всем мире наиболее популярными направлениями являются биотехнологии, медицина, а также «зеленые» технологии. В наших реалиях стартаперы больше сконцентрированы в секторе B2C, то есть они нацелены на создание нового продукта, рассчитанного на отечественного потребителя, у них есть желание конструировать свои собственные бренды. Каждую пятницу все проекты, поступившие за неделю, рассылаются бизнес-ангелам на оценку. Если хотя бы один из них заинтересован в той или иной идее, ее отправляют на экспертизу и у нее появляется шанс попасть на финальную презентационную сессию.

– Сколько проектов, поданных на рассмотрение, нашли своих инвесторов?

– На данный момент их 14 на общую сумму капиталовложений примерно в 900 тыс. долл. Среди наиболее интересных можно отметить хостел Trinity, бутик шоколада Shocos, мобильную экономическую игру Flixa, сеть ювелирных салонов ОРО, прокат «Зорбов», игру группы разработчиков Steel Steed Studio, недавно вышедшую на AppStore под названием «Defenders of Suntoria», интерактивный учебник по математике для детей locaMath и обучающие курсы Lendwings.

– Какими качествами должен обладать белорусский стартапер, чтобы добиться поставленных целей? И каких ошибок не следует допускать инвестору?

– Чтобы быть успешным, любой стартап должен отвечать нескольким условиям. Самое главное – это любовь и знание своего дела у участников проекта, которые будут его реализовывать. Им нужно профессионально разбираться в выбранной теме, иметь опыт работы и глубокое представление о том, чем они будут заниматься. Замечательные и работоспособные люди, к сожалению, часто пытаются заниматься вещами, в которых ничего не понимают. Также в команде должен быть хороший администратор. Кто-то

всегда отвечает за продукт, техническую часть, а кто-то берет на себя функцию менеджера. Обычно это два разных человека, поскольку рациональное и эмоциональное, творческое редко гармонично уживаются в одной личности. К тому же стартаперы должны быть готовы к тому, что каждое хорошее дело начинается с провала. Скорее всего, бизнес-модель будет перестраиваться в соответствии с рыночными реалиями не один раз, и нужно быть к этому готовым.

Что касается инвесторов, то среди главных ошибок хочется назвать следующие. Во-первых, нельзя заранее скептически смотреть на новый проект, потому что тогда абсолютно к любому стартапу можно подходить с точкой зрения «у них ничего не выйдет». Нужно постараться взглянуть на вещи позитивно. Также не следует забирать контрольный пакет, он должен оставаться у заявителя, а доля бизнес-ангела будет колебаться от 10 до 49% в каждом конкретном случае. В-третьих, нельзя подменять идею собственным видением. Зачастую приходит проект, с точки зрения бизнес-ангела, очень слабый, и он начинает придумывать, как можно его доработать. Но стартаперы – это те люди, которых вообще сложно в чем-то убедить, особенно в том, что их план нужно переделать. Обычно это заканчивается провалом. Вмешательство инвестора в идею или менеджмент компании зачастую приводит к взаимному разочарованию.

– На какую помощь, помимо финансовой, могут рассчитывать начинающие предприниматели, идеи которых инвесторы «БАВИН» сочли перспективными?

– У бизнес-ангелов есть свой личный жизненный и управленческий опыт, который они могут передать стартаперу. Ведь иногда нужны не столько деньги, сколько совет, как поступить в той или иной ситуации: как договориться с поставщиками об отсрочке, как разрешить конфликт с покупателем. Это то, чему не научат, но своевременная подсказка может сэкономить много финансовых средств, усилий и времени. И, конечно же, в нашем сообществе есть отличные возможности расширить свои деловые связи.

– Ваше объединение стало организатором молодежного конкурса Start2Go.Move Together. Расскажите о нем чуть подробнее.

– Это мероприятие стало первым и уникальным в своем роде для Беларуси. Мы собрали 174 видеозаявки, провели 8 мастер-классов, в том числе и с зарубежными спикерами на английском языке, а после вручили гранты на развитие бизнеса на возмездной основе в размере 30 тыс. долл. лучшим стартапам, по мнению независимого экспертного жюри. Победителями стали проект дизайнерских сумок Panaskin, система видеонаблюдения Rcam и бренд одежды с национальным орнаментом «Насіць і несці беларускае», который выиграл в онлайн-голосовании на портале tut.by. Надеемся, что своими действиями мы подняли новую волну популяризации идеи «Свой бизнес – это хорошо»! В следующем году собираемся провести этот конкурс во второй раз. ■

ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ НАУКОЕМКОСТИ ВВП

Мировая наука эмпирически выявила высокую и устойчивую зависимость технологического уровня страны от наукоемкости внутреннего валового продукта, которая определяется как доля ВВП, направляемая на финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. При значении этого показателя 0,4–0,5% наука выполняет социально-культурную функцию; 0,6–0,9% – поддерживает сложившийся технологический потенциал; при значении выше 0,9% – обеспечивает экономическое развитие общества.

Правительством нашей страны поставлены две серьезные задачи: увеличить наукоемкость ВВП с 0,72% до средневропейского уровня 2,5% и снизить долю государственного финансирования науки от 64 до 40%. Для достижения этих стратегических целей Белорусским институтом системного анализа с участием автора разработана Программно-целевая модель оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП Беларуси. При ее разработке решены четыре актуальные задачи:

- изучена готовность отечественных предприятий к модернизации;
- создана концепция и модель множественной линейной регрессии, позволяющая оценить и прогнозировать наукоемкость ВВП;
- проверена адекватность разработанной модели регрессии по F-критерию Фишера и методом фиктивного лага;
- рассчитано влияние факторов, тормозящих использование научного потенциала республики.

Готовность Беларуси к модернизации экономики

Оценка и прогнозирование наукоемкости внутреннего валового продукта не являются самоцелью. Они рассматриваются как рычаг ускорения модернизации экономики, готовность к которой у среднестатистического предприятия



Борис Гусаков,
профессор кафедры
менеджмента БНТУ,
доктор экономических
наук

была оценена с использованием анкетирования 37 экспертов. В их числе 12 слушателей школы бизнеса, имеющих свое дело, 18 руководителей предприятий, получающих второе образование по новым направлениям развития техники, технологии и экономики, и 7 предпринимателей, имеющих ученую степень. Им было предложено по столбальной шкале оценить каждый из 15 факторов, обуславливающих успех модернизации, и совместную роль государства и бизнеса в обеспечении положительной динамики определенного фактора. Сумма двух оценок устанавливает его приоритет для решения этой важной стратегической задачи.

Среднее значение экспертных оценок сведено в табл. 1. Максимальное суммарное значение факторов и задач составляет 200 баллов. От 150 баллов и более получено по 9 позициям из 15. Соответственно, они признаны важными, а задачи государства и бизнеса по их улучшению – сложными. Особенно слабыми эксперты сочли 5 факторов, для которых суммарный балл составил 190. Это рейтинг (предпочтение) продукции предприятия у потребителей, заинтересованность топ-менеджеров в ускоренном инновационном развитии предприятия, законодательство и правоприменительная практика в сфере интеллектуальной собственности, макроэкономическая стабильность, простота организации и ведения бизнеса. Для решения этих задач страна нуждается в конкретных

целевых программах. Единогласно признано, что первоочередной задачей модернизации является повышение рейтинга бизнес-климата, который основывается на показателях «регулирование предпринимательской деятельности», «простота решения проблем неплатежеспособности и банкротства», «тарифные и нетарифные ограничения международной торговли», а также включает 7–15-й факторы табл. 1. В 2012 г. Беларусь находилась на 69-м месте этого рейтинга, в 2013-м – на 58-м. Место нашей страны во второй десятке определяет привлечение в страну иностранного капитала и инновационных технологий.

Факторы, обуславливающие успех модернизации, проверены на наличие корреляции с наукоемкостью ВВП с использованием критерия Стьюдента. Результаты анализа парных линейной регрессии подтвердили существенные связи данных факторов.

Прогнозирование наукоемкости ВВП

Программно-целевая модель оценки наукоемкости ВВП включает концептуальные положения, объединяющие семь научных идей.

Программно-целевая оценка и прогнозирования наукоемкости ВВП осуществляются методом

Таблица 1.
Оценка экспертов:
факторы
и приоритеты
задач
модернизации

№	Факторы, определяющие успех модернизации	Совместные задачи государства и бизнеса для положительной динамики фактора	Оценка экспертов	
			факторов, балл	задач, балл
1	Состояние технологий	Степень государственного воздействия должна быть высокой, поскольку технологический уровень отстает от мирового уровня	80	80
			Сумма 160	
2	Рейтинг (предпочтение) продукции предприятия у потребителей	Цель модернизации должна определяться прогнозируемым спросом, государство стимулирует стратегически важные направления бизнеса	100	90
			Сумма 190	
3	Знакомство ведущих специалистов предприятия с продукцией первоклассных производителей	Бизнесу необходимо создать стимулы привлечения ученых в крупные компании. Стимулирующее воздействие государства должно быть адекватным важности компании для национальной экономики	60	90
			Сумма 150	
4	Заинтересованность топ-менеджеров в ускоренном инновационном развитии предприятия	Создать бонусную систему вознаграждения топ-менеджеров за инновационную деятельность, при которой размер вознаграждения компенсирует затраты труда	90	100
			Сумма 190	
5	Дефицит ученых, способных качественно осуществить исследование	При дефиците или низком качестве специалистов решение альтернатив: купить инновационные технологии – передать исследование иностранным специалистам	40	40
			Сумма 80	
6	Развитость финансовых инструментов для финансирования исследований	Создать организационно-экономические условия венчурного финансирования или альтернатив для реализации рискованных опытно-конструкторских работ и разработок	80	80
			Сумма 160	
7	Налоговая нагрузка на научную и инновационную деятельность	Обеспечить для научной и инновационной деятельности налоговые льготы и преференции	80	90
			Сумма 170	
8	Законодательство и правоприменительная практика в сфере интеллектуальной собственности	Закрепить в законодательстве паритет прав собственности в сфере интеллектуальной собственности за разработчиком и компанией, осуществляющей финансирование	100	90
			Сумма 190	
9	Развитость конкуренции между компаниями	Создать организационно-экономические условия свободной конкуренции на внутреннем рынке	70	60
			Сумма 130	
10	Свобода доступа к энергетическим ресурсам	Создать условия получения энергии субъектами хозяйствования Беларуси по ценам, действующим для зарубежных конкурентов	40	40
			Сумма 80	
11	Конкурентная среда в науке	Создание рынка интеллектуального труда с собственной инфраструктурой	50	40
			Сумма 90	
12	Свободный обмен открытой информацией	Создать и поддерживать инфраструктуру для обмена открытой информацией	40	40
			Сумма 80	
13	Макроэкономическая стабильность	Эффективное государственное управление. При нестабильности предприятия не могут планировать свою деятельность	90	100
			Сумма 190	
14	Наличие свободных финансовых ресурсов, доступных для бизнеса	Модернизация работает при наличии свободных денежных средств, институтов и инструментов накопления денежных средств	60	100
			Сумма 160	
15	Простота организации и ведения бизнеса	Чем проще вести деятельность, тем больше малых инновационных предприятий	90	100
			Сумма 190	

морфологического моделирования. Его выбор обусловлен возможностью разделения процесса повышения наукоемкости ВВП на элементы, которые способны независимо видоизменяться.

Задание Правительства Беларуси довести долю затрат на науку в ВВП в Беларуси до 2,5% является трудновыполнимым, но реализуемым.

Темп прироста наукоемкости ВВП коррелируется с темпом прироста ВВП.

Оптимальный по величине рост наукоемкости ВВП будет достигнут при системном формировании стратегии реализации научных идей. Стратегия должна обеспечить комплексное изменение как факторов, повышающих потенциал наукоемкости ВВП Беларуси, так и снижающих возможности его использования. Это обстоятельство определило форму оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП как многофакторную корреляционную модель.

Корреляционная модель оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП представляет линейную функцию, в которой переменными величинами будут:

- рейтинг бизнес-климата Беларуси;
- удельный вес государственных предприятий, разработавших Стратегию реализации научных идей;
- внедрение бонусной системы поощрения инновационной деятельности;
- закрепление прав интеллектуальной собственности;
- доля инвестиций частно-государственных венчурных фондов в общей величине инвестиций по стране;
- удельный вес производства на малых инновационных предприятиях;
- плановый прирост ВВП.

Коэффициенты факторов корреляционной модели выводятся по статистическим данным зарубежных государств, сравнимых по численности населения и наличию природных ресурсов с Республикой Беларусь.

Достоверность корреляционной модели прогнозирования наукоемкости ВВП проверяется по двум критериям: F-критерию Фишера; методом фиктивного лага по данным статистической информации Беларуси за 2010–2013 гг. Допустимая статистическая погрешность – 15%.

Модель программно-целевой оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП должна удовлетворять пяти концептуальным принципам.

Во-первых, добиться дифференцированного прогнозирования наукоемкости ВВП на уровне страны, региона (области), отрасли национальной экономики. Для реализации этого требования следует использовать относительные

техничко-экономические оценочные показатели, идентичные на всех уровнях национальной экономики.

Во-вторых, обеспечить дифференцированную оценку достигнутого роста наукоемкости ВВП, для чего необходимо прибегнуть к отчетным технико-экономическим оценочным показателям на начало и конец расчетного периода.

В-третьих, спрогнозировать уровень наукоемкости ВВП по тренду, используя для этого сложившуюся динамику технико-экономических оценочных показателей.

В-четвертых, осуществить расчет технико-экономических показателей, которые обеспечат заданную величину наукоемкости ВВП, причем это возможно путем обратного хода расчета – от прогнозного уровня наукоемкости ВВП к прогнозным технико-экономическим показателям экономики.

В-пятых, рассчитать разрыв между достигнутыми и оптимальными технико-экономическими показателями экономики. Его преодоление позволит достичь заданного прогнозного уровня наукоемкости ВВП и разработать комплекс мероприятий для его поэтапного достижения.

Укрупненная модель программно-целевой оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП

Ее определяют четыре объективных условия.

Во-первых, уровень научно-технического потенциала страны, который обуславливает удовлетворение спроса на научные исследования и разработки.

Во-вторых, степень использования этого потенциала, которая существенно зависит от сложившейся мотивации юридических и физических лиц к осуществлению и внедрению в практику научных исследований и разработок.

В-третьих, возможность их дополнительного финансирования из бюджета и внебюджетных источников, что обеспечит временный рост наукоемкости ВВП при сохранении достигнутого научно-технического потенциала страны. Априори имеет место дефицит финансовых ресурсов в научной сфере.

В-четвертых, спрос национальной экономики на научные исследования и разработки в условиях рынка определяет технологический уклад экономики. Его высокий уровень является условием повышенного спроса субъектов экономики на научные продукты. Это позволяет уменьшить долю бюджетных ассигнований на науку и активизировать научный потенциал страны. В то же время последний используется не в полной мере при низком технологическом укладе.

Укрупненная модель программно-целевой оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП имеет вид:

$$H_6 = G + F + Q + Y \quad (1)$$

H_6 – наукоемкость ВВП Беларуси;
 G – потенциальная наукоемкость ВВП;
 F – поправка на неполное использование потенциала наукоемкости ВВП;
 Q – прирост наукоемкости ВВП при дополнительном финансировании;
 Y – поправка, обусловленная внутренним спросом на научные исследования и разработки.

Дифференцированная модель программно-целевой оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП

Такая модель базируется на идее, что в мировой экономике существует объективная закономерность формирования величины наукоемкости ВВП. Для построения модели выбраны базовые страны, имеющие наукоемкость ВВП 2,1–2,9%. Это Франция, Австрия, Германия, Южная Корея, Сингапур. Для достижения уровня наукоемкости ВВП 2,5% необходимо, чтобы технико-экономические показатели Беларуси, влияющие на наукоемкость, сравнялись с аналогичными показателями перечисленных государств. Их усредненные значения названы индикативными и использованы для определения коэффициентов регрессионной модели. Математическая обработка индикативных показателей позволила дифференцировать элементы укрупненной модели программно-целевой оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП.

Показатели научно-технического потенциала

$$G = (A_1 \cdot \frac{D_{нб}}{D_{ни}} + A_2 \cdot \frac{Y_{об}}{Y_{ои}} + A_3 \cdot \frac{O_{об}}{O_{ои}} + A_4 \cdot \frac{B_{рб}}{B_{ру}}) \frac{K_{ру}}{K_{рб}} \quad (2)$$

A_1 – коэффициент весомости персонала в научной сфере;

$D_{нб}$ – доля персонала в науке от численности работающих в Беларуси;

$D_{ни}$ – доля персонала в научной сфере индикативная;

A_2 – коэффициент весомости оstepененных в научной сфере;

$Y_{об}$ – удельный вес оstepененных в численности персонала в научной сфере Беларуси;

$Y_{ои}$ – удельный вес оstepененных от численности работающих в Беларуси, индикативной;

A_3 – коэффициент весомости основных средств в научной сфере;

$O_{об}$ – оснащенность основными средствами персонала в научной сфере Беларуси;

$O_{ои}$ – оснащенность основными средствами персонала в научной сфере индикативная;

A_4 – коэффициент весомости малых инновационных предприятий для научной сферы;

$B_{рб}$ – удельный вес работающих на малых инновационных предприятиях Беларуси от численности персонала в научной сфере;

$B_{ру}$ – удельный вес работающих на малых инновационных предприятиях от численности персонала в научной сфере индикативный;

$K_{рб}$ – коэффициент значимости рейтинга бизнес-климата Беларуси;

$K_{ру}$ – коэффициент значимости рейтинга бизнес-климата индикативный;

Коэффициент значимости рейтинга бизнес-климата определится:

$$K_{ру} = (1 + \beta)^{-(n+1)} \quad (3)$$

$\beta = 0,02$ – относительное снижение значимости рейтинга климата бизнеса при переходе в следующую десятку;

n – номер десятки рейтинга бизнес-климата.

Показатели использования научно-технического потенциала

$$F = G * (B_1 \cdot (\frac{Z_{сб}}{Z_{си}} - 1) + B_2 \cdot (D_2 - 1) + B_3 \cdot (D_3 - 1) + B_4 \cdot (D_4 - 1)) \quad (4)$$

B_1 – коэффициент весомости зарплаты для научной сферы;

$Z_{сб}$ – уровень средней зарплаты работников, занятых в научно-технической сфере, по сравнению со средней зарплатой в национальной экономике Беларуси;

$Z_{си}$ – уровень средней зарплаты научно-технического персонала индикативный;

B_2 – коэффициент весомости закрепления прав на интеллектуальную собственность научных работников с последующей выплатой роялти за внедренные разработки;

D_2 – значение показателя равно единице при закреплении прав на интеллектуальную собственность научных работников;

B_3 – коэффициент весомости бонусной системы поощрения руководителей промышленности за внедрение инновационных проектов;

D_3 – значение показателя равно единице при наличии упомянутой системы;

B_4 – коэффициент весомости наличия системы государственной финансовой поддержки малых инновационных предприятий, обеспечивающей снижение риска частных инвестиций;

D_4 – значение показателя равно единице при наличии государственной поддержки МИП.

Период прогнозирования – 2012 г.			Длительность – 2 года					
Прогнозируемый годовой темп роста ВВП – 4%			Рост ВВП за период – 8,0%					
Максимальный прирост наукоёмкости ВВП, %			Наукоёмкость ВВП макс., %;					
Прогнозируемый прирост наукоёмкости ВВП, %			Наукоёмкость ВВП прогноз., %		Показатели наукоёмкости ВВП			
№	Факторы потенциала наукоёмкости ВВП	Ед. изм.	Значимость показателя для наукоёмкости ВВП	Индикативный	Беларусь	Отклонение по Беларуси		
						%	Абсолют.	Возможн.
1	Доля персонала в науке от численности работающих в стране	%	$A_1=0,752$ (Показатель на 30,1% формирует индикативный потенциал наукоёмкости ВВП)	0,486	0,646	33		0,752
2	Численность персонала в науке	тыс. чел.	-	-	31 473		+10 386	
3	Доля остепененных в науке	%	$A_2=0,650$ (Показатель на 26,0% формирует индикативный потенциал наукоёмкости ВВП)	38,57	12,36	-68		0,429
4	Численность остепененных в науке	тыс. чел.	-	-	3 891		-8 268	
5	Доля работающих на малых инновационных предприятиях	%	$A_3=0,697$ (Показатель на 27,9% формирует индикативный потенциал наукоёмкости ВВП)	2,5	1,1	-56	-1,4	0,463
6	Численность работающих на малых инновационных предприятиях	тыс. чел.	-	-	около 54 000			
7	Фондовооруженность работников науки	долл. тыс./чел	$A_4=0,160$ (Показатель на 6,4% формирует индикативный потенциал наукоёмкости ВВП)	43 990	17 000	-61	-26 990	0,112
8	Оснащенность основными средствами науки	долл. млн	-	-	535 000		-83 600	
9	Рейтинг бизнес-климата	-	Переход страны по рейтингу бизнес-климата в следующую десятку снижает потенциал наукоёмкости ВВП на 3,5%	20	58	=	-38	
10	Коэффициент рейтинга бизнес-климата	-	Соответствие рейтинга бизнес-климата индикативному показателю обеспечит увеличение наукоёмкости ВВП в 1,15 раза	1,00	0,871	-12,9		
11	Потенциал наукоёмкости ВВП	%		2,50	$G=1,43$			$G_0=1,76$
12	Сравнение относительной зарплаты в научной сфере Беларуси с относительной зарплатой индикативной	долл. тыс.	$B_1=0,25$ (При уровне относительной зарплаты ниже индикативной более чем на 5–10% происходит снижение потенциальной наукоёмкости ВВП) Расчет $G*B_1,0$	в 1,621 раза выше, чем в среднем по стране	в 1,722 раза выше, чем в среднем по стране	+6,2		
13	Закрепление прав на интеллектуальную собственность	Да нет	$B_2=0,15$ (Отсутствие вызывает снижение потенциальной наукоёмкости ВВП на 10,5%)	да	нет	-100	-1	
14	Потеря потенциальной наукоёмкости на интеллектуальной собственности	%	Расчет $G*B_2*(-1)$			0,21		
15	Бонусное поощрение менеджеров за привлечение научных исследований и разработок для инновационной деятельности по договорам с научными организациями	Да нет	$B_3=0,073$ (отсутствие вызывает снижение наукоёмкости на 8,0%)	да	нет	-100	-1	
16	Потеря потенциальной наукоёмкости на поощрении менеджеров	%	Расчет $G*B_3*(-1)$			0,105		
17	Государственная поддержка венчурных инновационных предприятий	Да нет	$B_4=0,066$ (отсутствие вызывает снижение B_4 на 100%)	да	нет	-100	-1	
18	Потеря потенциальной наукоёмкости от отсутствия государственной поддержки	%	Расчет $G*B_4*(-1)=0,095$			-0,095		
19	Снижение использования потенциала наукоёмкости ВВП	%	$F = \text{стр. 11} + \text{стр. 12} + \text{стр. 13} + \text{стр. 14}$	-	$F=-0,41$			
20	Дополнительное финансирование научных исследований и разработок	долл. млн	Соответствует доле доп. финансирования от ВВП	-	$Q=0$	-	-	
21	Средневзвешенный технологический уклад		$K = 0,74$ (Коэффициент весомости технологического уклада) Расчет $K = 3,250 : 4,3940$	4,394	3,250	1,144	26,0	
22	Спрос на научные затраты в процентах к ВВП, соответствующий технологическому укладу		$D = (G-F)*K$ Расчет $(1,43-0,41)*0,74$	2,5	0,75			
23	Потери наукоёмкости ВВП, обусловленные низким технологическим укладом	%	$Y = G-F-D$ Расчет $(1,43-0,41-0,75)$	-	$Y=0,27$		18,9	-0,27
24	Наукоёмкость ВВП Беларуси	%	Расчет: стр. 11 - стр. 19 + стр. 20 - стр. 24		0,75			1,49
	Доля бюджетного финансирования	%		35	64			

Таблица 2. Оценка и прогнозирование наукоёмкости ВВП Беларуси: проверка адекватности программно-целевой модели

Примечание: возможности наукоёмкости ВВП нашей страны реализуются при уменьшении разрыва показателей Беларуси от индикативных в два раза по пунктам 3, 5, 7, 9 и реализации программы поощрения инновационной деятельности.

Показатели прироста наукоемкости ВВП при дополнительном финансировании научных исследований и разработок

$$Q = \frac{\Phi_i}{ВВП_{пл}} \quad (5)$$

Φ_i – дополнительное финансирование из бюджета или i -го внебюджетного источника;
ВВП_{пл} – плановый ВВП.

Показатели технологического уклада, определяющего поправку спроса на научные исследования и разработки

$$Y = G - ((F + K_1 * (G - F)) \quad (6)$$

K_1 – коэффициент весомости технологического уклада, рассчитывается как отношение достигнутого и индикативного средневзвешенного технологического уклада.

Корреляционная модель программно-целевой оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП включает четыре комплексных составляющих. Расшифровка после расчета коэффициентов приведена ниже.

$$\begin{aligned} H_o = & (0,752 \cdot \frac{D_{пб}}{D_{ну}} + 0,650 \cdot \frac{Y_{об}}{Y_{ои}} + \\ & + 0,697 \cdot \frac{O_{об}}{O_{ои}} + 0,160 \cdot \frac{B_{пб}}{B_{пи}} * \frac{0,88}{1,00} + \\ & + G * (0,25 \cdot (\frac{3_{сб}}{3_{си}} - 1) + 0,15 \cdot (D_2 - 1) + \\ & + 0,073 \cdot (D_3 - 1) + 0,095 \cdot (D_4 - 1)) + \\ & + \frac{\Phi_i}{ВВП_{пл}} + G - (F + 0,74 * (G - F)) \end{aligned} \quad (7)$$

Проверка адекватности регрессии методом фиктивного лага

Дифференцированно формирование наукоемкости ВВП Беларуси показано в табл. 2. Ее потенциал, обеспеченный ресурсами, составляет 1,608%. По доле персонала, занятого в науке, к общей численности работающих в стране мы опережаем базовые страны на 33%. По всем другим показателям имеет место заметное отставание: доля остепененных в науке ниже на 68%; работающих на малых инновационных предприятиях – на 56%; фондовооруженность научных работников меньше в 2,5 раза. Дополнительное падение потенциала наукоемкости ВВП на 0,178% обусловлено рейтингом бизнес-климата. Чем проще зарегистрировать, вести деятельность и ликвидировать компанию, тем больше будет создаваться малых предприятий, более гибких в условиях рынка и склонных к инновационным разработкам. Примером может служить снижение на 52% го-

сударственных ассигнований на инновационную деятельность в США с момента развития малого бизнеса. Эта тенденция наблюдается в Европе. В странах, принятых за базовые, доля бюджетного финансирования науки – около 35%, что в 1,82 раза меньше, чем в Беларуси. Соответственно, потенциал наукоемкости ВВП составляет 1,43%.

Стимулы использования последнего действуют в разных направлениях, но в целом уменьшают наукоемкость ВВП еще на 0,443%. Это обусловлено следующими факторами. В республике относительная зарплата в науке в сравнении с индикативной даже выше, чем в базовых странах. Однако имеющие место в Европе закрепление прав на интеллектуальную собственность, бонусное поощрение менеджеров за реализованные в промышленности разработки, выполненные по договорам с научными организациями, господдержка малых инновационных предприятий в Беларуси отсутствуют. Перечисленные факторы формируют общий негатив в этой сфере: часть топ-менеджеров государственных предприятий отказывается выделять деньги на науку и на инновации, поскольку это связано с дополнительными усилиями; существующая система вознаграждения ученых-разработчиков не компенсирует затраты труда, а в случае неудачи действует строгая ответственность. Отставание технологического уклада обуславливает снижение внутреннего спроса на научные исследования и снижает реальную наукоемкость ВВП еще на 0,27%. Его расчетное значение оказывается близким к достигнутому в последние годы – 0,707.

Таким образом, по технологическому укладу и затратам на науку мы остаемся в аутсайдерах. Во избежание этого необходимо реализовать комплекс целевых программ модернизации. Одна из них – предлагаемая модель множественной линейной регрессии оценки и прогнозирования наукоемкости ВВП, которая позволяет осуществлять обоснованную научную поддержку технологического развития экономики.

Чисто организационными и законодательными мерами без значительных затрат потенциал наукоемкости можно повысить с уровня 1,43% до 1,76% и обеспечить реальную наукоемкость ВВП 1,49%. ■

See: <http://innosfera.org/2014/12/gdp>

Литература

1. Оценка и прогнозирование наукоемкости внутреннего валового продукта Республики Беларусь: программно-целевая модель / Алехин Д. И., Гусаков Б. И. и др. – Отчет по НИР №гос. регистрации 20121853. – Мн., 2012.
2. Дружинин Ф. А. Системное планирование инноваций – гарантирующее эффективность. – М., 2011.
3. Молодчик А. В. Инновационное обновление бизнес-модели организации // Вестник университета. 2010, №9. С. 203–207.
4. WOW-факторы: пора потрясти воображение людей! / Том Питерс. – М., 2011.
5. Enos J. L. Invention and Innovation in Petroleum Refining Industry. – New York, Gordon and Breach, 1989.

Бизнес в Беларуси: по материалам доклада Всемирного банка

В соответствии с проектом Национальной стратегии устойчивого развития Беларуси на период до 2030 г. (НСУР-2030) в числе основных приоритетов рассматриваются поддержка частного предпринимательства, а также улучшение делового и инвестиционного климата. В частности, ставится задача двукратного (до 50%) увеличения вклада малых и средних предприятий в экономический рост страны. Ориентиры определены. А как оценивают международные структуры нынешний уровень предпринимательской деятельности в Беларуси?

Резюме. Основываясь на данных доклада Всемирного банка «Ведение бизнеса – 2015», автор анализирует итоги и перспективы позиционирования Беларуси в этом международном рейтинге. Делается вывод о наличии у нашей страны значительного резерва в создании благоприятных условий для развития бизнеса, учитывая имеющиеся в этом направлении достижения.

Ключевые слова: Всемирный банк, регистрация собственности, регистрация предприятий, исполнение контрактов, налогообложение, защита инвесторов, международная торговля, подключение к системе электроснабжения.

Обратимся к докладу «Ведение бизнеса – 2015» («Doing Business – 2015» – далее DB 2015), который вышел в конце нынешнего года. Он стал 12-м ежегодным исследованием Всемирного банка и Международной финансовой корпорации по ключевым аспектам нормативно-правового регулирования бизнеса [1]. Содержащийся в документе рейтинг формируется на основе опросов компаний основного делового центра страны и складывается из оценок по 10 параметрам. В докладе учтены реформы, проведенные в период с июня 2013 г. по июнь 2014 г. Таким образом, отражена ситуация по состоянию на 1 июня 2014 г.

В нынешнем исследовании зафиксированы некоторые нововведения.



Сергей Сергеев,
доцент кафедры
экономики
Белорусского
государственного
педагогического
университета
им. М. Танка,
кандидат
философских наук

Во-первых, в 11 странах с населением более 100 млн человек впервые собраны данные не по одному, а по двум основным городам. В России, к примеру, вторым деловым центром стал Санкт-Петербург.

Во-вторых, расширен круг вопросов для изучения трех из десяти параметров: «кредитование», «защита инвесторов» и «разрешение проблемы неплатежеспособности». В следующем докладе это правило распространится еще на пять индикаторов.

В-третьих, рейтинг основан на показателе удаленности от передового рубежа (УПР). Он позволяет оценить, насколько близка экономика к лучшим мировым практикам регулирования бизнеса (передовой рубеж оценивается в 100 баллов, наихудший – в 0).

В рейтинге DB 2015 значение УПР для Беларуси составляет 68,26 балла с разрывом в 31,74 балла.

В десятку экономик мира, которые достигли максимального сокращения УПР, попали Таджикистан и Азербайджан. Наша страна уже четвертый год не входит в число самых активных реформаторов и в региональном рейтинге занимает 11-е место из 26. Безусловным лидером уже девятый год подряд является Сингапур. В первый эшелон с наиболее привлекательным деловым климатом вошли также Новая Зеландия, Гонконг (Китай), Дания, Южная Корея, Норвегия, США, Великобритания, Финляндия и Австралия. Среди стран постсоветского пространства в первой тридцатке – Грузия (15-е место), Эстония (17-е), Латвия (23-е), Литва (24-е). Армения находится на 45-й строчке рейтинга, Россия – на 62-й, Молдова – на 63-й, Казахстан – на 77-й, Украина – на 96-й, Азербайджан – на 80-й, Узбекистан – на 141-й, Таджикистан – на 166-й.

Беларусь в нынешнем отчете заняла 57-ю позицию среди 189 стран и поднялась на 6 ступенек по сравнению с рей-

тингом предыдущего доклада, в котором была на 63-м месте. Однако поскольку авторы исследования практикуют обратные пересчеты данных с учетом изменений методики и возможных корректировок данных, мы не продвинулись в таблице по итогам 2014 г.

Заметим, что аналогичная ситуация сложилась и в отношении многих других стран. Например, Россия поднялась на 30 пунктов по сравнению с рейтингом DB 2014, а с учетом его корректировки – только на 2. Регулярные пересмотры данных, безусловно, затрудняют проведение анализа, особенно в отношении динамики продвижения государств в мировой таблице о рангах. К примеру, в нынешнем отчете Беларусь улучшила 7 показателей из 10 по сравнению с данными DB 2014 на момент его выпуска, а с учетом проведенных корректировок – только 3. Поэтому для более корректного анализа мы сравнили показатели трех последних рейтингов (табл. 1).

Как видно из представленных данных, из десяти критериев, по которым Всемирный банк оценивает экономики, лучше всего у нас обстоят дела с регистрацией собственности – почетное 3-е место в мире

(уступаем только Грузии и Новой Зеландии). Зарегистрировать собственность у нас можно за 4 дня, осуществив лишь 2 процедуры.

Еще один важный показатель – *исполнение контрактов*, по которому судят о том, как соблюдаются условия договоров. Здесь Беларусь переместилась с 13-й на 7-ю позицию по сравнению с таблицей DB 2013. Срок рассмотрения коммерческих споров у нас вдвое короче, чем в группе развитых стран ОЭСР – 275 дней против 540. Практически сопоставима стоимость судебных издержек, а количество процедур в республике ниже, чем в ОЭСР – 29 против 32. Таким образом, по двум указанным показателям мы входим в первую десятку мирового рейтинга.

Самые значимые подвижки в Беларуси произошли в сфере налогообложения – если еще четыре года назад мы находились на последней позиции по этому показателю, то за два года совершили рывок в 75 ступенек: со 135-го места на 60-е. Успех республики отмечен отдельной строкой в докладе Всемирного банка. Как считают эксперты, он стал возможен благодаря упрощению процесса налогообложения для компаний за счет внедрения электронной системы учета и уплаты налогов. За минувшие 10 лет количество ежегодных налоговых платежей сокращено со 125 до 7, время на уплату налогов – с 987 до 183 часов в год, совокупная ставка налогообложения – со 137% до 52% от коммерческой прибыли малых и средних предприятий. Несмотря на это, мы по-прежнему отстаем от наших партнеров по интеграционным процессам (табл. 2).

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживает анализ показателей, по которым наша

Таблица 1.
Позиции Беларуси
в рейтингах
«Ведение бизнеса»

Источник: [1, 2]

Основные индикаторы	DB 2013 Рейтинг после корректировки	DB 2014 Рейтинг после корректировки	DB 2015 Рейтинг	Динамика 2015 к 2013
Регистрация собственности	3	3	3	Нет изменений
Регистрация предприятий	20	35	40	-20
Обеспечение исполнения контрактов	13	7	7	+6
Получение разрешений на строительство	37	54	51	-14
Разрешение неплатежеспособности	56	66	68	-12
Защита инвесторов	95	91	94	+1
Кредитование	105	99	104	+1
Налогообложение	135	107	60	+75
Международная торговля	150	146	145	+5
Подключение к системе электроснабжения	175	144	148	+27

страна продолжает оставаться во второй сотне государств. Посмотрим, как выглядит Беларусь в рейтинге по категории «подключение к системе электроснабжения» в сравнении с партнерами по ЕАЭС (табл. 3).

По подключению к энергоснабжению мы занимаем 148-е место, хотя и переместились вверх на 27 мест за последние два года. Россия повысила свой рейтинг на 41 позицию, в то время как Армения и Казахстан опустились на 30 и 17 мест соответственно. По сравнению с 2013 г. наша страна смогла уменьшить сроки осуществления этого процесса на 48 дней, сократить более чем в два раза (с 839 до 364%) его стоимость. Несмотря на это, она все равно превышает аналогичные показатели в Армении и Казахстане соответственно в 4 и 6 раз. По числу процедур Беларусь незначительно уступает средним значениям по региону, зато выглядит более предпочтительно по количеству затраченных дней. В целом можно утверждать, что по этой категории рейтинга у нас наметилась положительная динамика.

В соответствии с проектом НСУР-2030, стратегически важной задачей для нашей экономики является увязка ее роста с наращиванием экспортного потенциала. Поэтому оценка Всемирного банка участия республики в международной торговле представляет не только теоретический, но и прак-

Страна/регион	Число платежей	Время (часы)	Совокупная налоговая ставка (% от прибыли)	DB 2015, место*	Динамика 2015 к 2013
Казахстан	6	188	28,6	17	-
Армения	10	321	20,4	41	+67
Россия	7	168	49	49	+15
Беларусь	7	183	52	60	+75
Европа и Центральная Азия	20,5	234	34,9	-	-
ОЭСР	11,8	175	41,3	-	-

*Общий рейтинг является средним арифметическим мест, занятых страной в каждом из трех компонентов

Страна/регион	Процедуры (количество)	Срок (дни)	Стоимость (% от дохода на душу населения)	Рейтинг DB 2015	Динамика 2015 к 2013
Казахстан	6	88	56,6	97	-17
Армения	5	187	92,6	131	-30
Россия	5,6	179,1	321	143	+41
Беларусь	7	131	364,1	148	+27
Европа и Центральная Азия	5,9	138	471,1	-	-
ОЭСР	4,7	76,8	73,2	-	-

тический интерес. Посмотрим, каковы наши позиции по этому показателю в сравнении с партнерами по ЕАЭС (табл. 4).

По данной категории мы занимаем 145-е место, опережая Казахстан и Россию, но уступаем Армении. Если рассматривать динамику продвижения в рейтинге, то здесь лидирует Россия, которая за последние два года поднялась на 7 мест. Беларусь переместилась вверх на 5 позиций, Армения и Казахстан опустились на 3.

По временным затратам (15 дней) и стоимости экспорта (1,5 тыс. долл. за контейнер) мы опережаем наших партнеров по ЕАЭС, а также превосходим средние показатели по региону. Полагаем, что резервы улучшения позиции нашей страны по критерию «международная торговля» находятся в плоскости сокращения времени на импорт и количества экспортно-импортных документов. Сегодня как никогда повышается актуальность

Таблица 2. Выборочный рейтинг по категории «налогообложение», включая ее отдельные компоненты

Источник: составлено автором по данным отчета «Doing Business – 2015»

Таблица 3. Выборочный рейтинг по категории «подключение к системе электроснабжения», включая ее отдельные компоненты

Источник: составлено автором по данным отчетов «Doing Business – 2014», «Doing Business – 2015»

Страна	Рейтинг	Экспорт			Импорт		
		Документы (кол-во)	Время (дни)	Стоимость (долл. за контейнер)	Документы (кол-во)	Время (дни)	Стоимость (долл. за контейнер)
Армения	110	5	16	1,885	8	18	2,175
Беларусь	145	8	15	1,460	10	30	2,265
Россия	155	9	22	2,705	10	20	2,920
Казахстан	185	10	79	5,285	12	67	5,265
Европа и Центральная Азия	-	7	23,6	2,155	8	25,9	2,436
ОЭСР	-	4	10,5	1,080	4	9,6	1,100

Таблица 4. Государства – члены ЕАЭС в рейтинге DB 2015 по критерию «международная торговля»

Источник: составлено автором по данным отчета «Doing Business – 2015»

проведения грамотной таможенной политики по взаимодействию с деловыми кругами. Не следует также забывать, что простота и прозрачность таможенных процедур являются важным индикатором не только торговли, но и инвестиций.

В заключение отметим, что, несмотря на постепенное улучшение делового климата в стране, темпы продвижения Беларуси в рейтинге Всемирного банка по-прежнему недостаточны для достижения намеченных правительством ориентиров. Анализ итогов доклада «Doing Business – 2015» указывает на узкие места, которые сохраняются в республике, а также возможные направления улучшения предпринимательской деятельности. Речь идет об упрощении условий для бело-

русского бизнеса в таких сферах, как международная торговля, подключение к электроснабжению, кредитование. Требуют детального изучения причины понижения рейтинга по ряду показателей: простоте регистрации предприятий, получению разрешений на строительство, разрешению неплатежеспособности. Следует также усилить контроль правительства за тем, как на практике стимулируется деловая активность, устраняются административные барьеры, препятствующие предпринимательской деятельности. В то же время указанные меры должны рассматриваться с учетом главного критерия – интересов нашего государства и граждан.

Говоря о перспективах исследования Всемирного банка «Doing Business», напомним,

что в настоящее время обсуждается целесообразность введения новых индикаторов комфортности ведения бизнеса. В частности, рассматривается возможность учета таких показателей, как уровень коррупции, степень защиты интеллектуальной собственности и соблюдения авторских прав, состояние электронной среды ведения бизнеса и др. Нельзя исключать, что некоторые из них могут найти отражение в последующих докладах. И к этому надо быть готовым. ■

See: http://innosfera.org/2014/12/bel_bussines

Литература

1. Doing Business 2015: Going Beyond Efficiency // Electronic resource: <http://www.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2015>.
2. Doing Business 2014: Understanding Regulations for Small and Medium-Size Enterprises // Electronic resource: <http://www.doingbusiness.org/reports/global-reports/doing-business-2014>.

НОВОСТИ

Бизнес-инкубатор для МИП

Парк высоких технологий заканчивает строительство бизнес-инкубатора для малых высокотехнологичных компаний, которые в будущем могут превратиться в крупные корпорации. Здесь будет вестись подготовка и переподготовка кадров, оказываться юридическая помощь в части защиты прав интеллектуальной собственности.

Палата представителей Национального собрания Беларуси 2 декабря приняла к сведению Декрет Президента от 03.11.2014 г. № 4, расширяющий виды деятельности, занятие которыми позволит субъектам входить в состав ПВТ и пользоваться соответствующими налоговыми льготами. Речь идет о таких сферах, как микро-, опто- и наноэлектроника, передача данных, радиолокация. Декретом определен порядок предоставления преференций для резидентов ПВТ, если они ввели новые направления деятельности, не заявленные при регистрации. Это дает возможность применять на практике более гибкую систему управления, исключить лишние бюрократические процедуры.

Государственно-частное партнерство как двигатель экономики

Под эгидой Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и Европейской экономической комиссии ООН 4 декабря нынешнего года в Минске прошел научно-практический семинар «Государственно-частное партнерство в инновационной деятельности». Он продолжил цикл совместных мероприятий по совершенствованию государственной инновационной политики в Беларуси, начатый в 2012 г.

Участники семинара ознакомились с зарубежной практикой создания и функционирования инновационных инфраструктурных элементов, укрепляющих горизонтальные связи внутри национальной инновационной системы – технологических платформ, кластеров, сообществ знаний и инноваций и др., и использования для их развития инструментов государственно-частного партнерства. Опыт, накопленный в странах Европейского союза, полезен для Беларуси, где, по мнению отечественных экономистов, имеются базовые условия для формирования высокотехнологичных кластеров в области биомедицины и новых материалов. Подобные мегапроекты, в случае успеха, способны стать двигателем национальной экономики, однако с самого начала требуют партнерства государства и бизнеса.

Концепция использования электронного бизнеса и интернет-маркетинга

Резюме. Применение информационных технологий в экономике способствует повышению эффективности работы предприятий. Интернет стал необходимым инструментом для успешной торговли на локальных и международных рынках. Новая концепция использования электронного бизнеса и интернет-маркетинга будет существенно влиять на будущее экономическое развитие страны.

Ключевые слова: электронный бизнес, электронная коммерция, электронное правительство, интернет-магазин, электронная биржа, электронные торговые площадки.

Высокодоходный бизнес строится на философии маркетинговой концепции, идеи которой проникают во все подразделения и службы управления компанией, и на основе этого формируется ее целостный конкурентоспособный положительный образ в глазах общественности. Это является ключевой целью менеджмента любого предприятия, но, к сожалению, в ряде случаев маркетинг рассматривается и реализуется только в рамках одноименного отдела, что и приводит к неудовлетворительным результатам.

Поэтому перед использованием каких-либо инноваций и модернизаций необходимо изучить вопросы эффективности управления организацией, учитывая возрастающую роль электронного бизнеса и интернет-маркетинга в этом процессе.

Предлагаемая концепция их использования в деятельности белорусских предприятий содержит разработку, функционирование и оценку результативности следующих ресурсов.

Корпоративный сайт для каждого субъекта хозяйствования независимо от формы

собственности, где представлена информация на национальном и иностранных языках о товарах и услугах (текст, графика, видео), которые показывают преимущества данного предложения по сравнению с конкурентами, указываются различные варианты методов оплаты (банковским переводом, кредитной картой или наличными), условия поставки, проект договора. Для данного сайта регистрируются (приобретаются) доменные имена обязательно международного уровня .com (если занято, то .net, .co и др.), национальные



Вадим Голик,
доцент кафедры
маркетинга БГЭУ,
кандидат
экономических наук,
доцент



Ли Чжунхуа,
аспирант кафедры
маркетинга БГЭУ,
магистр
экономических наук

.by, .ru (если предприятие работает или собирается работать на российском рынке) и другие домены в зависимости от целевого предложения.

Менеджеры по маркетингу, которые занимаются продвижением продукции и сайтов предприятия, задействуют в своей работе как традиционные средства маркетинга, так и информационные технологии (интернет-рекламу, SEO, размещение информации на торговых площадках, электронных аукционах, участие в партнерских программах, публикацию пресс-релизов (статей, видео, фото) на различных электронных ресурсах, использование возможностей социальных сетей и др.). Таким образом, предложения компании будут опубликованы на многих интернет-ресурсах по всему миру.

Кроме того, с помощью интернет-технологий можно проводить маркетинговые исследования внешних рынков, связываться с местными агентствами, находить покупателей, используя торговые электронные площадки. Эффективность работы менеджеров предприятия определяется временем и содержательностью ответа на заявку клиента, возможностью показать ему преимущества товара, гибкостью в ценовой политике, методах оплаты и использованием других способов стимулирования.

В качестве примера можно привести опыт китайских фирм по продвижению продукции с помощью Интернета, благодаря чему в этой стране отмечается достаточно серьезный рост электронной торговли. Этому способствует огромное количество профессионально разработанных корпоративных сайтов, интернет-площадок. Многие интернет-магазины имеют по-

средников, которые помогают донести нужную информацию до целевой аудитории, продают товары и услуги производителя и на этой основе получают некоторую прибыль. В этой связи отечественным предприятиям рекомендуется привлекать посредников и предлагать им в работе по продвижению продукции промо-материалы, полностью готовые сайты, интернет-магазины, оказывать маркетинговую поддержку. Следует также наладить отношения со службами доставки товаров (национальной почтовой службой, DHL, Fedex и т.д.), то есть эффективно решать вопросы логистики.

Подчеркнем еще раз, что собственный корпоративный сайт необходим каждой белорусской организации. Его дизайн, содержание и обновление должны способствовать повышению информированности соответствующей целевой аудитории и созданию положительного образа инновационного успешного предприятия. Особенно это касается тех субъектов хозяйствования, которые работают на внешних рынках. Их электронные ресурсы должны быть представлены на высоком профессиональном уровне с точки зрения содержания, дизайна и взаимодействия с потенциальными и существующими клиентами, поскольку на этой основе формируется имидж нашей республики в глазах иностранных потребителей.

Единый государственный (частный) интернет-магазин, на котором будет представлена вся продукция белорусских предприятий различных форм собственности. Это поможет сформировать бюджет за счет средств предприятий, банков, поддержки государства и сконцентрировать усилия на продвижении всех товаров на

отечественный и, самое основное, глобальный рынок. Если проект будет работать эффективно, то найдутся и серьезные иностранные инвесторы. Существенную поддержку в его раскрутке на деловых рынках могут оказать местные зарубежные маркетинговые агентства, участие в конференциях, ярмарках-выставках и т.д. Данный ресурс предполагает также оценку действий менеджеров предприятий: как быстро продавцы реагируют на запросы покупателей, насколько удовлетворены их работой клиенты и т.д. Ряд ответов на эти вопросы можно получить, используя программные средства единого интернет-магазина. Следует отметить, что в его рамках возможна и перспективна продажа товаров (услуг) зарубежных предприятий. Этот вопрос решается на основе оценки эффективности продаж каждого зарубежного продукта.

Разработка такого гипермаркета для ведущих отечественных предприятий, например ОАО «Беларуськалий», ОАО «Гомельский химический завод» и др., поможет осуществлять торговлю их продукцией на многих географических рынках, установить контакты с клиентами.

Весьма перспективно использование электронных ресурсов в силу процессов сближения экономик Беларуси, России и Казахстана. Поскольку число интернет-пользователей и частота обращения к Интернету неуклонно растут, нужно создавать такие торговые проекты сейчас, так как конкурентная борьба рано или поздно развернется в онлайн-пространстве. Получить существенную прибыль в этой сфере смогут те проекты, которые своевременно придут на этот быстрорастущий

рынок. Поэтому для Беларуси важна концентрация усилий на создании электронных проектов, высокотехнологичной продукции, информационных технологий, поддержке разработчиков программного обеспечения, так как это и есть один из основных ресурсов будущего. В этой связи целесообразно уделить пристальное внимание подготовке соответствующих специалистов (программистов, инженеров, менеджеров по маркетингу и менеджеров по продажам (внешнеэкономическая деятельность, электронный бизнес), дизайнеров, архитекторов), необходимых для развития отрасли.

Государственная (частная) торговая площадка для деловых клиентов, на которой предлагается продукция всех отечественных предприятий и некоторых зарубежных. Главная цель – получение прибыли на основе привлечения корпоративных партнеров. Данный интернет-ресурс, участниками которого являются производители, оптовые и розничные посредники, конечные покупатели-потребители, необходимо активно продвигать на зарубежные рынки. Для этого предложения по покупке-продаже товаров публикуются на разных языках, доменные имена площадки зарегистрированы в различных зонах, обязательно в международной. В качестве примера можно отметить глобальную электронную площадку <http://www.alibaba.com> (КНР).

Важное значение приобретает продвижение продукции предприятий за счет публикации информации на различных торговых площадках. Это помогает установить новые контакты с посредниками, покупателями и потребителями из разных стран, завоевать новые локальные рынки.

Государственная (частная) электронная биржа. Важное значение для ее деятельности имеет то, как быстро и оперативно могут зарегистрироваться на ней клиенты. Достаточно рутинная процедура только отпугнет потенциальных покупателей, которые могут купить аналогичный продукт на зарубежных рынках без излишних хлопот. Они будут согласны на такую процедуру только в том случае, если им будет очень выгодно приобрести данный товар. Биржа должна быть представлена на различных языках, доменные названия зарегистрированы в различных доменных зонах (обязательно в международной .com), служба помощи должна работать в течение 24 часов. Кроме того, необходимо грамотное обслуживание клиентов. Это касается вопросов логистики, методов оплаты, коммуникабельности, компетентности сотрудников предприятий. Контроль за деятельностью сотрудников осуществляется на основе оценки времени их ответа на заявку, путем анкетирования потребителей и т.д.

Для Беларуси целесообразно, к примеру, создание биржи калийных удобрений, эффективность которой будет зависеть от способов ее продвижения на глобальный рынок. На наш взгляд, сумма затрат на разработку и функционирование такой площадки будет не столь существенной.

Отечественным предприятиям стоит более активно принимать участие в торгах на различных электронных платформах, как отечественных, так и зарубежных, для расширения охвата рынка, увеличения числа покупателей и роста прибыли.

Государственный (частный) электронный аукцион для

индивидуальных потребителей и клиентов B2B рынка, где предприятия могут выставлять остатки непроданной продукции, товары-новинки, услуги. Мероприятия для данного проекта во многом аналогичны указанным в предыдущих пунктах. Белорусским компаниям желательно выходить на иностранные электронные аукционы.

Кроме перечисленных ресурсов в развитии электронного бизнеса существенную роль играет поиск инвестиций в эффективные проекты. Для этого нужно создать соответствующий ресурс по размещению предложений, требующих вложений, и заявок от потенциальных инвесторов. К тому же необходимо постоянно отслеживать идеи, представленные на зарубежных сайтах для венчурного финансирования. Немаловажное значение имеет также сбор сведений о степени применения информационных технологий организациями различных форм собственности в стране. На этой основе разрабатываются и реализуются обоснованные предложения по повышению эффективности использования ИТ предприятиями: организация их деятельности, маркетинговые исследования, продвижение продукции на отечественном и зарубежном рынках, работа с государственными органами и др.

Для решения данных задач обоснованно создание института электронного бизнеса, который будет:

- проводить аналитическую работу в этой области;
- давать оценку национального рынка в сфере электронного бизнеса, использования ИТ;
- разрабатывать мероприятия по созданию комфортной бизнес-среды, которая обеспечит рост числа интернет-ком-

паний; фирм, занимающихся программным обеспечением; предприятий, которые используют передовые технологии и т.д., и повысит прибыль соответствующих организаций и увеличит поступление доходов государства;

■ собирать, обрабатывать и анализировать информацию по каждому из зарубежных рынков и на этой основе предлагать эффективные решения для каждого субъекта хозяйствования;

■ заниматься разработкой мероприятий в области электронной коммерции, интернет-маркетинга;

■ определять кадровые потребности отечественных организаций и координировать их взаимодействие с соответствующими выпускающими кафедрами на взаимовыгодной основе (возможность появления спонсоров соответствующей специальности);

■ проводить анонимные маркетинговые исследования персонала и руководства предприятий для выявления проблем, оценивать временные и финансовые затраты на внутренние бюрократические процедуры, вносить предложения по их устранению с целью повышения оптимизации работы;

■ осуществлять действия по переходу на электронный документооборот каждого предприятия с детальным экономическим обоснованием;

■ реализовывать проект «Электронное правительство», предполагающий оптимизацию деятельности государственных органов за счет использования информационных систем во внутренних взаимоотношениях и в работе с населением. Это позволит ясно определить функции каждого госслужащего и его персональную ответственность. К тому же необходимо

внедрить информационные аналитические экспертные системы при проведении государственных тендеров и государственных закупок, разработать портал государственных услуг и др.;

■ популяризировать электронные проекты среди населения и повышать информированность граждан страны в этой области;

■ способствовать увеличению числа пользователей Интернета, повышению качества обслуживания провайдерами, снижению стоимости и увеличению охвата населения за счет создания информационных центров;

■ взаимодействовать с предприятиями и предлагать им соответствующие эффективные проекты развития;

■ формировать электронную систему единого рейтинга предприятий Республики Беларусь, в котором будут демонстрироваться основные экономические показатели каждого из них: рентабельность, динамика активов, кредито- и платежеспособность и т.д. База данных будет обновляться в режиме реального времени за счет получения необходимой информации для анализа от различных организаций (банков, Налогового комитета и др.). Это поможет оперативно разрабатывать и применять индивидуальные мероприятия по решению проблем на конкретных предприятиях.

Кроме этого целесообразно создание инновационного инвестиционного фонда электронного бизнеса, который будет выделять средства на разработку специализированными структурами проектов, направленных на внедрение и совершенствование организации и управления на предприятиях, подготовку и переподготовку квалифицированных

кадров и т.д. Важно также обязательное включение вопросов маркетинговой науки, электронного бизнеса, современных способов организации производства и управления в курсы и образовательные программы почти всех экономических специальностей отечественных вузов, что повысит уровень подготовленности специалистов в данной области.

Ну и, конечно же, основополагающую роль в развитии электронного бизнеса должна играть поддержка государством владельцев интернет-ресурсов в их стремлении продвигать белорусскую продукцию на внешние рынки. Только совокупность всех этих факторов, эффективное дизайнерское и маркетинговое представление электронных площадок предприятий, своевременная и качественная реакция их сотрудников на запросы клиентов и выгодное взаимодействие с ними будут способствовать дальнейшему формированию и поддержанию имиджа инновационности нашей страны. ■

See: <http://innosfera.org/2014/12/e-business>

Литература

1. Голик С. И., Голик В. С. Использование интернет-технологий в международном маркетинге // Маркетинг в России и за рубежом. 2011, №3. С. 113–116.
2. Голик В. С. Информационный учет и контроль // Государственная служба. 2011, №6. С. 20.
3. Электронный ресурс: <http://e-gov.by>.

Здоровый нищий счастливее больного короля



Формирование конкурентоспособного управленческого корпуса – основная задача кадровой политики в Республике Беларусь. И одной из важнейших ее составляющих является здоровье руководителей,

которое во многом определяет успешность их профессиональной деятельности, от чего в конечном итоге зависит и эффективность функционирования всех без исключения отраслей народного хозяйства, государственных, частных и общественных организаций. Нередко говорится, что управленцы должны быть энергичными, смелыми, работоспособными и креативными. Видение проблемы достижения управленцем хорошего и крепкого здоровья как залога эффективной профессиональной деятельности и творческого долголетия представляет проректор Академии управления при Президенте Республики Беларусь доктор физико-математических наук, профессор Игорь ГАНЧЕРЕНОК.

— **Руководитель – основное звено системы управления государством, экономикой, производством, финансами, образованием и т.д. Как решается проблема сохранения, развития и формирования его профессионального здоровья в нашей стране?**

— К сожалению, вопросам здоровьесбережения населения в процессе реализации профессиональной деятельности уделяется не так много внимания, недостаточно они освещены и специалистами в научной и популярной литературе. Хотя именно здоровье сегодня относят к одним из ключевых факторов обеспечения устойчивого и динамичного развития общества и государства. В Академии управления при Президенте Республики Беларусь решили восполнить этот пробел и выпустили в свет книгу «Здоровье руководителя – формула успеха». Авторы и преподаватели кафедры физической культуры проводят исследования, посвященные изучению образа здоровья современного руководителя, различных его сторон и аспектов: медико-биологических, аксиологических, психологических, социальных, культурологических, и на их основе системно проанализировали и структурно интегрировали знания по этой насущной экономико-социально-культурной проблеме. Тем более что требования, предъявляемые к госслужащим и специалистам в сфере управления, а также наличие факторов профессиональной среды, являющихся риском для их здоровья, определяют актуальность формирования их готовности к здоровьесбережению, которая является, на наш взгляд, одной из ключевых профессиональных компетенций. Результаты исследований

свидетельствуют, что более половины обследованных имеют низкий уровень соматического здоровья, 17% – ниже среднего, около 10% – средний и лишь менее 4% – безопасный уровень. При этом чем выше занимаемая должность и возраст руководителя, тем менее оптимистичны показатели. У 78% топ-менеджеров отмечен высокий порог профессионального стресса, что, как известно, может служить фактором вероятности последующего возникновения психосоматических расстройств. По данным российских исследователей, в структуре профессионально обусловленных заболеваний у руководителей «лидируют» патологии сердечно-сосудистой системы: ишемическая болезнь сердца – 87%, гипертония – 78%, а средний возрастной показатель смертности в результате нарушений системы кровообращения «находится» в допензионном возрасте.

– Но бытует устойчивое мнение, что негативными для здоровья факторами профессиональной деятельности невозможно управлять.

– Действительно, многие верят в мифический стереотип о неизбежности выбора – успешная карьера или здоровье в профессии менеджера. Приведу следующую аналогию: вы редко обратите внимание на товар или услугу, которые помечены одной звездочкой из возможных пяти. Вы можете поверить плохому отзыву на карбюратор, даже если его «написала блондинка». Это явление называется социальным подтверждением, инструменты которого – отзывы, мнения, стереотипы. На самом деле существует конфликт между достаточно объективным представлением руководителей об ухудшении самочувствия

и причинах, ведущих к этому, с одной стороны, и отсутствием посылов к изменению ситуации и компенсации имеющихся рисков – с другой. «Расплата» здоровьем принимается как неизбежная данность, неотъемлемая составляющая социально-профессионального статуса, не поддающаяся управлению. Ситуация напоминает соревнование между мотивацией к здоровьесбережению и факторами, которые сокращают жизнь и пагубно влияют на состояние руководителя, и в этом соревновании зачастую, к сожалению, проигрывает первая. Одна из причин поражения – различные «точки приложения» силы тяги: при всем осознании важности здоровья для успеха в профессиональной деятельности и жизни в целом мотивация к его сохранению снижается ввиду общепринятого подхода к ней, поскольку рефлексия в отношении здоровьесбережения возникает, как правило, только в результате заболевания или какой-либо неудачи, когда силы, по сути, уже «подорваны».

– Насколько активно здоровьесберегающие технологии внедряются в организационную среду в нашей стране?

– К сожалению, не всегда так живо, как хотелось бы. Одним из сдерживающих факторов является неготовность руководителей столкнуться с неприятием со стороны подчиненных таких мероприятий, как, например, выполнение той же производственной гимнастики и т.п., тогда как выключение из трудового процесса для «перекура» или чашечки кофе считается вполне приемлемым. Мы воображаем себя свободомыслящими и уникальными индивидуумами, но при этом стараемся быть как все, приспособливаемся, а не

изменяем себя. Это настолько сильный механизм, что, попадая в новую социальную среду, мы в первую очередь смотрим, как действуют другие, и повторяем их действия. Отклонение от привычного сложившегося образца поведения обращает на себя внимание. Желание в индивидуальном порядке изменить что-либо в установленном образце организационной культуры может натолкнуться на неодобрение окружающих. Возникает так называемая функциональная дисгармония (по И. И. Мечникову). Поэтому легче отказаться от тех или иных норм культуры, чем нести «крест» инноватора. Речь идет о теории социальных эстафет – традициях и обычаях, определяющих в рамках того или иного сообщества основные и постоянно повторяющиеся модели поведения и деятельности людей. Но традиции традициям рознь. Есть традиции конструктивные, служащие основой, определяющие прогрессивную преемственность, а есть те, которые уже мешают жить и работать по-новому. С такими «традициями» надо расставаться, тем самым гармонизируя и свое состояние, и свои отношения с окружающим меняющимся миром.

– Так каким образом, по вашему мнению, нужно ломать эти устоявшиеся стереотипы?

– Своевременность, успешность и грамотность здоровьесберегающих мероприятий в условиях каждой конкретной организации зависит от того, насколько сами управленцы открыты и восприимчивы к решению этих проблем, насколько приоритетна для них ценность здоровья. Но, во-первых, у наших руководителей не всегда сформирован достаточно высокий уровень так называемой валеологической культуры,

во-вторых, их намерения могут не совпадать и расходиться с желаниями подчиненных. Мы отмечаем в странах Востока массовое распространение культуры здоровьесбережения. Например, в Японии, Китае, Корее использование духовных ценностей – дзен-буддизм, йога, цигун и т.д. – и в деловой этике, в подготовке менеджеров, да и в жизни является обычным делом. Подавляющее большинство населения с помощью этих средств активизирует резервы организма, стимулирует творчество. Но мы не спешим подражать и перенимать эту практику, собственно, как и многие другие, поскольку она не отвечает предпочтениям всего общества. Нам присуще неприятие изменений: «Годами жили, поколения выросли – и ничего», «Обходились без этого и дальше проживем», «Все равно нас ничему не научишь». Представляется, что эти противоречия могут быть преодолены только через формирование соответствующей культуры в обществе, при которой, например, курящий человек, не занимающийся физической культурой, будет признаваться непригодным для того или другого вида деятельности и т.д. В этом плане очень важны вопросы идеологической составляющей профессионального здоровья руководителя, развития его валеологической этики. Социальные эталоны задаются в образе непосредственного окружения руководителя, политических деятелей, лидера государства. Именно управленец, действуя в направлении здоровьесбережения, должен сформировать соответствующую идеологию организации, которая позволяла бы развивать уже упомянутую валеологическую культуру сотрудников на уровне их сознания, избегая не всегда популярного административного доминирования.

– По каким причинам руководители недостаточно готовы к реализации технологий здоровьесбережения?

– Анализ программных документов свидетельствует о том, что, несмотря на большое разнообразие предлагаемых подходов к повышению качества высшего и последипломного образования в сфере управления, многие не содержат требований к валеологической компетентности руководителя. Это лишает такие подходы ключевого фактора – обеспеченности долгосрочной реализации специалистами управления полученных профессиональных знаний, умений и навыков. Нормативно также не закреплена связь качества здоровья с успешностью прохождения профессионального отбора и конкурентоспособностью при включении в резерв руководящих кадров. Основными критериями зачисления кандидата в резерв являются, кроме прочих, возраст и состояние его здоровья. Однако если по первому есть четкие указания, то по второму они не регламентированы. То есть назрела необходимость формировать у руководителей ассоциацию о взаимосвязи и даже устойчивой зависимости хорошего здоровья, необходимых физических кондиций, внешнего вида, наконец, с карьерным ростом, благоприятными межличностными отношениями, личностным развитием, благополучием семьи. Данная ассоциация возможна через введение обязательности формирования валеологических компетенций в системе профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации резерва управленческих кадров, а также действующих руководителей. Одной из таких компетенций является

уже упомянутая готовность к здоровьесбережению. Это предполагает решение четырех основных задач: первое – руководителю необходимо знать о здоровье, второе – он должен хотеть быть здоровым, третье – уметь быть здоровым, и в четвертых – должен делать все, чтобы быть здоровым. Причем к решению четвертой задачи подойти невозможно, если не будут решены предыдущие три. Мы зачастую полагаем, что мы рациональные люди и что все наши решения основаны на логических доводах. Но реальность показывает противоположное. Многие наши действия основаны на эмоциях, на автоматизме, которые приводятся в действие подсознанием. Многие определяют и внутренняя культура человека, заложенный с детства эталон поведения. Поэтому когда мы поступаем неправильно по отношению к своему здоровью, если нас спросить почему, мы быстро придумаем какое-то «логичное, разумное» обоснование, хотя в глубине души будем понимать, что это не совсем так. Не лишено смысла и такое утверждение: на каждое следствие всегда есть две причины – одна настоящая, а вторая – та, которая хорошо звучит. Понятно, что мы чаще озвучиваем вторую. В отношении здоровьесбережения, как, впрочем, и по отношению ко всему, тот, кто хочет, ищет возможности, кто не хочет – обстоятельства, которые непременно найдутся и будут убедительны: нет времени, средств и т.п. Здесь мы забываем, что главная возможность для достижения наших целеустремлений и есть здоровье.

– Какими видятся пути повышения аксиологических и мотивационных аспектов здоровья руководителя?

– Прежде всего через механизмы личностной и общественной самоорганизации, то есть синергетические принципы. Очень значимы и социальные ресурсы института физической культуры, которые рефлексированы из следующих современных тенденций: во-первых, роста личной ответственности граждан за сохранение своего здоровья и регулирующей роли государства в реализации некоторых функций в сфере здоровьесбережения; во-вторых, изменения в структуре «естественной» активности населения вследствие нивелирования роли и места физических усилий в быту и многих сферах профессиональной деятельности. С уменьшением потребности в движении наблюдается нарастание признаков старения, сужения функциональных возможностей организма, социальной активности человека, что отражается и на успешности специалиста. Как показали наши исследования, у большинства руководителей двигательная активность существенно снижена. У 90% в возрасте старше 45 лет ее уровень неудовлетворительный, что влечет за собой рост массы тела, повышение артериального давления, нарушение работы позвоночника, снижение функциональных возможностей дыхательной системы и общей работоспособности. В системе приоритетов здоровому образу жизни выделена лишь 15-я позиция. При этом называются причины, связанные с внешними условиями, – дефицит времени из-за большого объема работы, наличие других более важных дел и т.п., и не указываются внутренние детерминанты – отсутствие силы воли, знаний и привычки к здоровому образу жизни, лень. Лишь

12% объективно заявили, что, скорее, отсутствие внутренних побудительных мотивов и социальной ответственности являются основными тормозящими факторами.

– Оно и понятно, ведь работа о здоровье связана с напряженной работой по повышению качества собственной жизни. Какие модели здоровьесберегающей деятельности, по вашему мнению, наиболее соответствуют нашей ментальности?

– В первую очередь субъект должен признавать свои поступки своими и признавать себя самого причиной определенных событий. Во вторую – физической культуре и спорту должна быть придана большая общественная значимость. Ответственность за собственное здоровье и здоровье управляемого персонала должно подталкивать управленца к поиску разумных возможностей по сохранению здоровья, нежели к поиску причин, оправдывающих нарушения здорового образа жизни. Основным «компенсатором» негативных факторов профессии, опять же, может выступить физическая культура. При этом ее содержание направляется не только на должное физическое состояние, но и одновременно на совершенствование мыслительных способностей и нравственных качеств, что очень важно в условиях управленческой деятельности. Необходимо попробовать на практике различные модели физической культуры: профессионально-прикладные для развития компетенций руководителя, оздоровительные двигательные программы для организации досуга, рекреационные в режиме рабочего дня – дыхательную и психорелаксационную гимнастику, офисную йогу и др. Практика показала, что

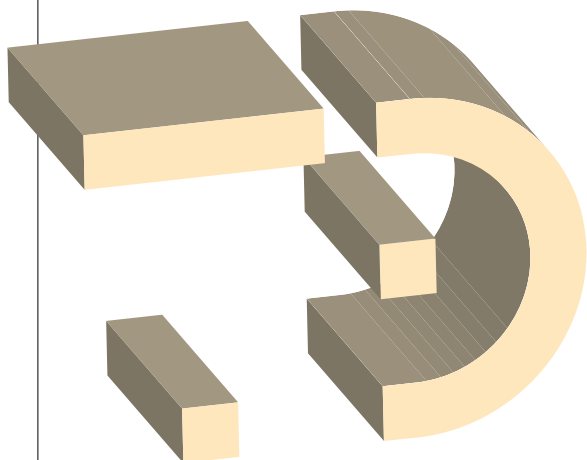
шаблонные подходы к здоровьесбережению, формированию здорового образа жизни не приносят успеха. Только личностно ориентированный подход с учетом множества особенностей конкретного человека может быть эффективным и действенным. Для этого разработаны дифференцированные здоровьесберегающие стратегии руководителя в зависимости от его личностной характеристики, эффективности профессиональной деятельности, психологического типа, что позволяет осуществить некоторую типовую индивидуализацию здоровьесберегающих технологий. Рекомендации, адресованные руководителю, могут пригодиться каждому гражданину нашей страны, занятому в любой другой сфере и «страдающему» вечной нехваткой времени, возможностей, силы воли или самосознания.

Современное общество по-разному награждает героев – премиями, орденами и т.п., но самую большую награду в жизни мы получаем в виде хорошего крепкого здоровья благодаря не только нашей природе и генам, внешней среде, системе здравоохранения, но и нашему образу жизни, имеющему 50%-ный удельный вес в процессе здоровьесбережения и зависящему от наших конкретных усилий. Этому мы и учим в Академии управления будущих и действующих руководителей. А ценность награды весьма лаконично выразил Артур Шопенгауэр: «Здоровье до того превышает все блага жизни, что поистине здоровый нищий счастливее больного короля». ■

Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ

Стандартизация технической эстетики:

ЗА и ПРОТИВ



Тема промышленного дизайна неоднократно поднималась на страницах нашего журнала. Очередное заседание научной гостиной было посвящено обсуждению механизмов интеграции отечественного дизайна в национальную промышленную среду и в международные профильные структуры. По существу, экспертам предложили подумать над тем, как органично вписать их деятельность в экономику Беларуси и мира.

Главный редактор журнала Жанна Комарова напомнила, что в белорусском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики сформировались фактически своя дизайнерская школа и хорошие традиции сотрудничества с ведущими отечественными предприятиями. К сожалению, с упразднением организации в сложные 1990-е гг. практически все это оказалось утраченным.

Какая-то документация и методические наработки могли сохраниться в НПО «Центр». Можно ли вернуть потерянное и стоит ли этим заниматься, — поинтересовалась организатор встречи.



В ответ известный белорусский дизайнер **Сергей Гуринович** обозначил множество проблем. С восстановлением утраченного возиться нет смысла, уверен он. Все развалено окончательно. Денег нет у общественного объединения белорусских ди-

зайнеров даже на то, чтобы вступить в Международный Совет обществ промышленного дизайна (ICSID). А отечественное образование до сих пор не дает студентам степени бакалавра, что делает проблематичным продолжение их обучения в иностранных дизайнерских школах.

Основываясь на опыте работы с отечественными и международными компаниями, Сергей Михайлович заявил о нашем безнадежном отставании в области технической эстетики. Особенно впечатляющим получился рассказ о том, как обстоят дела с промышленным дизайном в Южной Корее. По его словам, в развитие этого направления там вкладывают гигантские деньги, активно развивают дизайнерские школы и приглашают лучших иностранных препода-

давателей. Иностранцы в основном занимаются технической эстетикой для малого и среднего бизнеса. При том, что малый и средний бизнес по-корейски, подчеркнул эксперт, — это уровень нашего «МАЗа». А крупные корейские корпорации вроде Samsung имеют собственные дизайнерские школы, которые направляют студентов на обучение в Великобританию, Францию, США и Японию.



Мнение Гуриновича поддержал **Даниил Седнев**, руководитель отдела дизайна Республиканского компьютерного центра машиностроительного профиля Объединенного института машиностроения НАН Беларуси.

Он коротко рассказал о своем опыте работы в ОКБ Тракторного завода, а затем в Объединенном институте машиностроения НАН Беларуси, и охарактеризовал ситуацию как плачевную: «Как семь лет назад, так и теперь никто в руководстве предприятий не понимает, зачем и для чего нужен дизайн». Неслучайно до сих пор на большинстве белорусских предприятий нет такого понятия, как плановая модернизация.

Между тем в институте проводилось соответствующее исследование на примере производителей грузовых автомобилей. Оказалось, что если у компании есть средства, то раз в пять лет она обязательно делает рестайлинг. Если денег много, то модернизация изделия происходит раз в три года. Для грузовиков проводят от двух до четырех рестайлингов, а раз в 15–20 лет на рынок выводят новое поколение техники, обладающее не только внешней, но и принципиальной технологической новизной. Соответствующие обоснования всегда готовят маркетингологи. У нас же дизайнеры вынуждены доказывать руководству необходимость обновления внешнего вида изделий.

Седнев привел и такой пример. Благодаря стечению определенных факторов специалистам Объединенного института машиностроения удалось создать оригинальный дизайн новых трамваев компании «Штадлер». В полном соответствии с мировой практикой, когда внешний вид для конкретного региона разрабатывает местная дизайнерская фирма. А вот с поездами для Минского метро той же фирмы им поработать не доведется. Когда имеется договоренность о поставках без дополнительных условий, местные организации можно и не привлекать. Внешность поездов столичного метрополитена будет западного происхождения.



Преподаватель кафедры промышленного дизайна Белорусской государственной академии искусств **Алесь Фоменко** согласился с тем, что белорусские вузы готовят сегодня чистых дизайнеров. Но с теми, кто не знает технологию производства,

на предприятии никто не станет разговаривать. Все будут решать конструкторы. А они, как и руководители предприятий, внедряют только то, что сами знают и умеют. То есть то же, что и 10 лет назад.



Руководитель группы дизайна БелАЗа **Юрий Комлев** подтвердил слова коллег. Он особо отметил отсутствие в стране нормативно-правовой базы деятельности дизайнеров. Сегодня результаты их труда субъективно оценивают руководители предприятий, не имеющие ни необходимой квалификации, ни заинтересованности во внедрении новых дизайнерских разработок. Отсутствие такого интереса объясняется необходимостью дополнительных затрат и неумением экономических служб достоверно спрогнозировать финансовый результат внедрения новых проектов.

Участники дискуссии пришли к выводу о необходимости государственного регулирования дизайнерской деятельности. По их мнению, обязательные стандарты в области промышленного дизайна можно было бы разработать и имплементировать в рамках национальных программ модернизации производств. Однако до настоящего времени ситуация не вызывает оптимизма. Это подтверждается данными, которые представил заместитель



директора НИИ физико-химических проблем БГУ **Юрий Нечепуренко**. Он сообщил, что на 1 января 2014 г. в Беларуси было зарегистрировано всего 3169 патентов на промышленные образцы. Из них около 54% — национальные,

а остальные — иностранные. Другими словами, за 22 года в нашей стране защищено чуть более полутора тысяч новых дизайнерских решений. Это очень мало.

Эксперт по управлению интеллектуальной собственностью подчеркнул, что нормальная работа дизайнеров невозможна без гарантий защищенности результатов их труда. А Беларусь до сих пор не подписала Гаагское согла-

шение о промышленной регистрации образцов. Если в области регистрации товарных знаков за последние 3–4 года произошел «прорыв», то в сфере технической эстетики все очень печально. И это при том, что именно дизайн напрямую связан с конкурентоспособностью товаров. Очевидно, это следствие неразворотливости крупных госпредприятий. Они мотивированы исключительно на увеличение выпуска продукции. Ведь даже маркетинг там финансируется по остаточному принципу. Что тогда говорить о технической эстетике?

Как следствие – белорусские товары пока еще сохраняют конкурентоспособность исключительно на рынках стран СНГ. В подтверждение этого Юрий Васильевич привел такие цифры. В Российской Федерации за 22 года зарегистрировано всего 597 белорусских промышленных образцов. Кроме этого, многие белорусские авторы работают на иностранные фирмы. По промышленным образцам точной статистики нет. Однако известно, что зарубежным заявителям выдано более 600 российских патентов на изобретения, авторами которых указаны белорусы. Это отражение общей ситуации в экономике и промышленности нашей страны и того, что талантливые люди у нас есть, но на родине они не находят себе применения.



Продолжением темы патентной защиты стало обсуждение воровства идей на международных выставках и ярмарках. Патентный поверенный **Денис Недведский** фактами опроверг широко распространенное мнение о лидирующем положении китайцев в этой области. По его словам, в Китае работает больше ученых, чем во всех остальных странах. Именно в КНР ежегодно регистрируется 70% патентных заявок на промышленные образцы от их общего количества во всем мире. И там не государство, а компании продвигали дизайн.

Показательно, что на 1 млн населения в Беларуси в 2012 г. выдано 20 новых патентов на промышленные образцы, в США – 39, а в Китае – 337. В Германии – 107, в Японии – 193, а в Южной Корее – 872. Из этого следует сразу много далеко идущих выводов. Что же касалось темы дискуссии, то эксперты обратили внимание на необходимость регистрации патентных заявок в Китае.

Патентный поверенный **Мариам Горячко** выразила уверенность в том, что частные белорусские компании и их владельцы отлично понимают роль и место промышленного дизайнера. Поэтому они очень серьезно относятся к защите



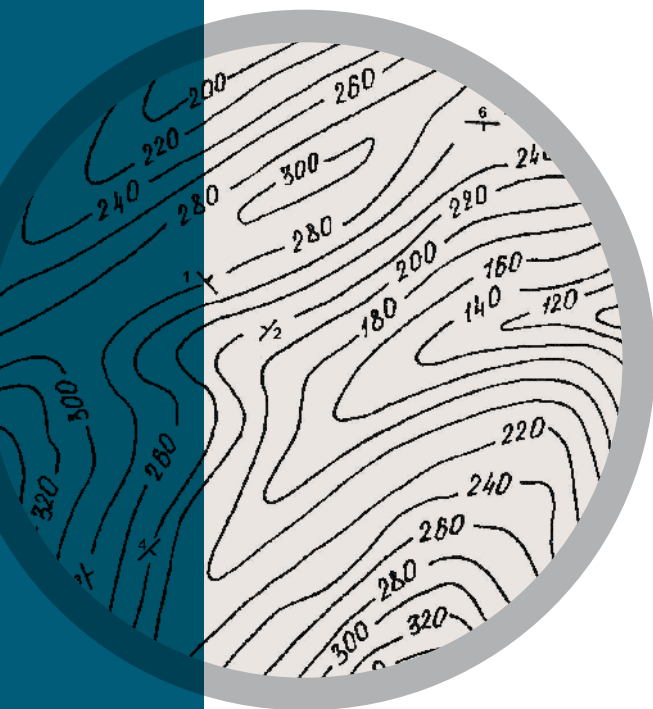
своих разработок. В целом эксперты в области защиты прав интеллектуальной собственности не согласились с мнением дизайнеров о необходимости госрегулирования промышленного дизайна по советскому образцу. Они выразили опасение, что создание новых бюрократических механизмов, наоборот, еще больше осложнит ситуацию. Также это может вызвать серьезные проблемы с правами интеллектуальной собственности. По их словам, на частных белорусских предприятиях у дизайнеров нет никаких проблем. Практически их деятельность организована по тем же принципам, что и во всем мире. Она не требует никакого дополнительного регулирования.



То, что это действительно так, подтвердила практик **Зоя Давидовская**, представитель УП «Новые идеи». Она рассказала коллегам об опыте сотрудничества с известным белорусским брендом игрушек Falcu. На этом предприятии, по ее словам, у дизайнеров действительно нет проблем. Они получают от маркетинга четкое техническое задание на новые разработки. А оценка их деятельности зависит от того, насколько результат соответствует требованиям техзадания.

Ее поддержал и Сергей Гуринович. Оказалось, что дизайнерская работа отлично налажена и на частном предприятии «UKON». Только в прошлом году здесь пошло в серийное производство 11 новых изделий, внешний вид которых он разработал. Даниил Седнев отметил, что дизайн-процесс, отработанный в Объединенном институте машиностроения на протяжении 10 лет с государственными и частными компаниями, позволяет увидеть любой проект целостно и с высокой долей вероятности выбрать подходящие под конкретную задачу решения. Однако на большинстве предприятий дизайн воспринимается только с точки зрения внешней субъективной привлекательности изделия. Поэтому решение проблем индустриального дизайна и определение его роли в промышленном производстве должно стать государственной задачей. А начинать нужно с широкого общественного обсуждения. Фактически это предложение стало единственным, безоговорочно поддержанным всеми участниками дискуссии. ■

Тамара ЧЕРНЫШЕВА, Виктор ГАВРЫШ
Фото Дениса МОРОЗА



Геологическая съемка нового поколения: белорусский масштаб

Резюме. В статье рассмотрены общие вопросы организации геологической съемки нового поколения. На основе анализа международного опыта даны рекомендации по проведению геологического картирования и сформулированы направления регионального изучения недр территории Беларуси. Сеть опорных геофизических профилей, параметрических и глубоких скважин, а также глубинное картирование на отдельных участках позволяют обеспечить основу для поисков новых месторождений полезных ископаемых. Одновременно должна быть создана единая цифровая геологическая карта всей территории Беларуси с визуализацией в разных масштабах (от 1:500 000 до 1:50 000) путем переинтерпретации имеющейся геологической информации с минимальным комплексом работ по доизучению.

Ключевые слова: геологическая съемка, картирование, цифровая геологическая карта.

Создание минерально-сырьевой базы страны – сложный и многостадийный процесс, в начале которого осуществляется региональное изучение геологического строения всей территории. Затем следуют этап поисков и оценки месторождений полезных ископаемых и этап разведки выявленных месторождений (подготовки к промышленной эксплуатации).

В основе регионального изучения недр лежит геологическая съемка – комплекс исследований, нацеленных на получение информации о геологическом строении региона, истории его развития и закономерностях размещения полезных ископаемых. Геолого-съемочные работы включают разнообразные способы извлечения данных: дистанционные, наземные наблюдения, бурение скважин. Их результатом являются общие и специальные карты.

Различают съемку «открытых» в геологическом отношении регионов, в ходе которой обследуются только поверхностные отложения, и геологически «закрытых» территорий, таких как Республика Беларусь. Последние перекрыты горизон-

тально залегающими или слабо дислоцированными осадками четвертичного возраста, под которыми погребены толщи древних пород (коренных отложений). Для исследования глубоких горизонтов необходимо применение современной буровой техники и геофизической аппаратуры.

С проведением нового этапа геолого-съемочных работ связывают надежды на актуальную информацию о геологическом строении территорий для поисков новых месторождений полезных ископаемых, их разведки, использования недр в целях, не связанных с освоением минеральных ресурсов. В обобщающей статье, подготовленной коллективом авторов под руководством академика А. А. Махнача, изложены мнения геологов о видах, масштабах и объектах геологической съемки, проблемах организации регионального освоения недр республики [1].

За последние десятилетия внедрение новейших технологий получения, интерпретации и передачи геохимических, геофизических, дистанционных



Сергей Мамчик,
начальник
управления
региональной
геологии НПЦ
по геологии,
кандидат геолого-
минералогических
наук

данных, составления цифровых карт значительно изменило методики геолого-съемочных работ. Благодаря современным коммуникациям круг пользователей геологической информации значительно расширился. Анализ опыта зарубежных стран в организации и проведении картирования, использования карт позволяет по-новому обозначить направления регионального геологического изучения Беларуси на ближайшие годы.

Геологическое картирование за рубежом

Региональное (общее) геологическое исследование недр предусматривает получение сведений о строении территории, обобщением которых является изображение геологических образований и явлений на картах. С середины XIX в. систематическое геологическое картирование (съёмка) начало разворачиваться как одна из функций государства по обеспечению экономики минеральными ресурсами, планированию и размещению промышленных и социальных объектов. С этой целью во многих странах были образованы государственные организации – геологические службы, первая из которых была создана в Великобритании в 1835 г.

Состояние геологической изученности различается даже в развитых странах. Это обусловлено рядом причин: площадью территории, плотностью производительных сил, особенностями геологического строения, минерально-сырьевым потенциалом и другими объективными факторами. Так, сравнительно небольшая и с высокой плотностью населения Великобритания, как и другие европейские страны, характеризуется весьма высокой степенью геологической

изученности. Россия и США во второй половине XX в. в целом выполнили среднемасштабное картирование, а изученность территории в масштабе 1:50 000 и крупнее в США составляет порядка 60% [2], в России – около 20% [3].

Такая неравномерность также связана с использованием геологических карт. В западных странах картирование выполняется в крупном масштабе, например в Великобритании – 1:10 000, Германии – 1:25 000, США – 1:24 000. Это позволяет получать данные для широкого круга потребителей, включая территориальное планирование и развитие, строительство, поиски полезных ископаемых, обеспечение населения пресными подземными водами, выбор участков локализации отходов, размещение транспортных коммуникаций, охрану и развитие национальных парков, прогнозирование геологических опасностей и страхование собственников от геологических рисков. Средне- и мелкомасштабные карты составляются путем генерализации информации, полученной при крупномасштабном картировании.

В странах СНГ геологическое изучение глубоко специализировано. Проведение традиционной съёмки, а также исследование глубинного строения (глубинное картирование) нацелены на развитие минерально-сырьевой базы. Для иных нужд производят гидрогеологическую, инженерно-геологическую, геоэкологическую съёмки.

Вследствие антропогенного воздействия, а также современных процессов, вызывающих значительную трансформацию геологической среды, крупномасштабные карты достаточно быстро устаревают.

Компьютерные технологии привели к революции в гео-



Фрагмент геологической карты и 3D-модель глубинного строения территории в районе г. Гродно

логическом картировании. Начиная с 1990-х гг. имеющиеся карты большинством стран переводились в цифровой формат, а при необходимости проводилась повторная геологическая съёмка в том же или более крупном масштабе. Новый этап развития геологической стандартизации привел не только к разработке на национальном уровне единых требований к представлению картографической информации в электронном виде, введению стандартных условных знаков, но и к упорядочению геологической терминологии и классификаций горных пород. При этом в Великобритании при переходе на цифровую картографию геологическую информацию разделили на блоки: поверхностные отложения (четвертичного возраста), коренные отложения (дочетвертичные), подвижные массы горных пород, антропогенные образования. При обновлении карт с использованием дистанционных данных такое деление позволяет сосредоточить внимание только на тех объектах (слоях), которые подвергаются быстрым изменениям.

Процесс создания геологической карты в режиме реального времени



Для изучения глубинного строения в настоящее время осуществляется переход на создание трехмерных моделей отдельных участков, а в Великобритании – всей территории страны. Они позволяют выйти на новый уровень использования геологических данных. В западных странах 3D-картирование находится на стадии становления и в ближайшие годы широко войдет в исследовательскую практику. В странах СНГ, несмотря на значительную теоретическую проработку, 3D-модели составляются пока только отдельными добывающими компаниями. В целях исследования глубоко залегающих горизонтов в Республике Казахстан проводятся работы по глубинному картированию, а в Российской Федерации принята к реализации стратегия, согласно которой вся территория будет охвачена государственной сетью опорных геолого-геофизических профилей, параметрических и сверхглубоких скважин [3]. При этом полнота геологического изучения для воспроизводства минерально-сырьевой базы обеспечивается разделением региональных работ по видам: геологическая съемка,

поставляющая необходимую информацию для поиска полезных ископаемых на открытых в геологическом отношении территориях, и глубинное геологическое картирование, применяемое для геологически закрытых регионов.

В Беларуси выявление рудных полезных ископаемых (благородные металлы, редкоземельные элементы и пр.) в кристаллическом фундаменте и в магматических комплексах венда и девона – главная цель поисковой геологии. Правда, перспективные участки рудных месторождений перекрыты более молодыми образованиями, что обуславливает необходимость проведения глубинного геологического картирования на уже известных своим минерагеническим потенциалом территориях, а также параметрического бурения и создания сети геофизических профилей. При постановке задач в целях гармонизации законодательства Беларуси и России также необходимо учитывать требования к цифровым картам, применяемым в Российской Федерации.

Развитие информационно-коммуникативных средств дало возможность выйти на новый уровень предоставления сведений. Во многих странах при поддержке государства созданы геологические веб-ресурсы, общедоступные базы картографических данных. На портале One Geology в формате единой цифровой геологической карты Земного шара размещены карты в масштабе 1:1 000 000.

Также информационно-коммуникативные технологии воспринимаются как способ ускорить выполнение и, соответственно, повысить экономическую эффективность проектов по картированию. В западных государствах при

геологической съемке используются электронные планшеты и GPS-навигаторы [4]. При этом заносимая в них информация доставляется через мобильную связь в офис и сразу интерпретируется ведущими специалистами. То есть карты составляются в режиме онлайн. В США сокращение затрат времени на эту процедуру – один из целевых показателей национальной программы геологического картирования [2].

Геологическое картирование за рубежом организуется и финансируется из разных источников и выполняется как путем реализации отдельных проектов, так и в рамках целых программ. Так, в Соединенных Штатах в 1992 г. принят закон о государственном геологическом картировании, в соответствии с которым реализуется соответствующая национальная кооперационная программа. В ней участвуют геологические службы США, штатов, а также университеты, что позволяет обеспечить планомерное покрытие страны геологической съемкой. Причем картирование территорий федерального подчинения осуществляется силами геологической службы США за счет средств федерального бюджета, а остальных – службами штатов за счет федерального бюджета и средств конкретного штата на паритетной основе. В Германии картирование земель в крупном масштабе (1:25 000) ведется соответствующими службами, а Федеральный институт геонаук и природных ресурсов координирует эту деятельность и обеспечивает государство мелкомасштабными картами геологического содержания.

В рамках Государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов» на 2013–2020 гг. [3]

решаются задачи по составлению средне- и мелкомасштабных карт, а крупномасштабное картирование с учетом специализации на отдельные виды минерального сырья и другие направления применения выполняется по заказам и за счет средств конкретных недропользователей.

Белорусская перспектива

На основе оценки состояния картирования за рубежом можно выделить некоторые организационные, методические и иные аспекты, которые следует учитывать при региональном геологическом изучении недр в нашей стране.

Когда в 1980-х гг. в США наблюдалось снижение объемов картирования, для обоснования принятия управленческих решений по этой проблеме на уровне государства был проведен опрос аудитории, представляющей потенциальных потребителей геологических карт. В Беларуси карты, созданные в середине XX ст. в результате среднемасштабных геолого-съемочных работ, применяются, главным образом, геологоразведчиками при реализации проектов по поиску полезных ископаемых. Отдельные организации республики используют значительно устаревшие карты, составленные в рамках инженерно-геологических и мелиоративных съемок. Представляется целесообразным опросить сотрудников геологических, научных и проектных структур, природоохранных служб, высших учебных заведений по поводу возможных путей применения карт и требований к их составу, масштабу и иным параметрам, необходимым для учета при геологической съемке.

В США попутно с картированием производится подготовка следующего поколения

специалистов-геологосъемщиков, в рамках национальной программы геологического картирования посредством грантов колледжам и университетам ежегодно выделяется финансирование на реализацию соответствующих проектов. В нашей стране проблема обеспечения геологоразведочной отрасли кадрами стоит еще более остро. Целесообразно продумать вопрос привлечения студентов вузов для участия в проектах по картированию либо в форме выполнения отдельных заданий под руководством квалифицированных преподавателей, либо путем участия в выполнении отдельных этапов геолого-съемочных работ, в первую очередь, полевых маршрутов в ходе производственных практик студентов геологических специальностей.

В нашей республике картирование можно осуществлять исходя из компетенции органов государственного управления и местных органов власти. Например, проекты, нацеленные на получение геологической информации для поиска полезных ископаемых, относимых согласно Кодексу о недрах к числу стратегических (глубинное геологическое картирование), должны финансироваться из республиканского бюджета. Геолого-съемочные работы, предусматривающие картирование четвертичных отложений и верхней части коренных образований, с которыми связаны общераспространенные полезные ископаемые и подземные воды для питьевого водоснабжения, могут полностью или частично осуществляться за счет бюджетов соответствующих регионов.

В мировой практике в качестве показателя прямой экономической эффективности мероприятий по геологическому картированию используются прогнозные ресурсы полезных

ископаемых на выявленных в ходе съемки перспективных участках. Создаваемые цифровые версии геологических карт способствуют принятию решений, связанных с улучшением качества жизни населения и экономическим развитием страны, поддержкой землеустройства, смягчением природных опасностей, проведением экологического мониторинга, и обеспечивают косвенный, но весьма значительный эффект. В Великобритании цифровые карты крупного масштаба предоставляются на платной основе по лицензионному соглашению. Наша республика не должна остаться в стороне от передовых тенденций.

Анализируя международный опыт картирования с учетом геологического строения территории Беларуси, ее площади, плотности размещения производительных сил, степени изученности и ориентируясь при этом на имеющиеся методические разработки СССР и необходимость интеграции и гармонизации с Российской Федерацией, можно наметить определенные направления *регионального геологического освоения недр*:

- комплексная многоцелевая геологическая съемка всей территории страны с составлением комплекта крупномасштабных карт. Эти работы должны осуществляться путем кооперации усилий республиканских органов государственного управления, местных органов власти, геологических организаций страны и высших учебных заведений. Финансирование комплексной съемки должно быть диверсифицировано и включать средства не только республиканского, но и местных бюджетов;

- формирование сети опорных геолого-геофизических профилей и параметрических скважин для повышения глу-

бинности изучения территории Беларуси, а на отдельных наиболее перспективных участках – глубинное геологическое картирование на обнаружение полезных ископаемых с оценкой прогнозных ресурсов минерального сырья. Это направление должно реализовываться усилиями государственной геологической службы, представляемой в настоящее время НПП по геологии, за счет средств республиканского бюджета;

- составление единой цифровой карты страны масштаба 1:200 000 путем переинтерпретации имеющейся информации с минимальным комплексом работ по геологическому доизучению;

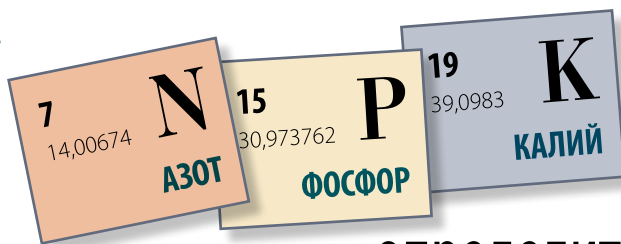
- создание общедоступного веб-ресурса для обеспечения пользователей геологическими картами. К этому, несмотря на определенный опыт геологических организаций в основании таких ресурсов, целесообразно подключить компании, специализирующиеся на информационных технологиях.

Проведение нового этапа геолого-съемочных работ, представляющих основу регионального геологического изучения Беларуси, обеспечит общество и различные сферы национальной экономики современными данными и позволит достигнуть международного уровня в исследовании геологического строения Земли. ■

See: http://innosfera.org/2014/12/geo_survey

Литература

1. О дальнейшем региональном геологическом изучении территории Беларуси / А. А. Махнач [и др.] // Природные ресурсы. 2010. №2. С. 5–15.
2. National Cooperative Geologic Mapping Program. Program plan 2007–2011 // U. S. Geological Survey, 2014. Electronic resource: http://ncgmp.usgs.gov/about/program_plans/FINAL%20NCGMP%205-YR%20PLAN.pdf.
3. Государственная программа Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов»: распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.03.2013 г. №436-р // Сайт Правительства Российской Федерации, 2013. Электронный ресурс: <http://government.ru/docs/1059>.
4. Barnes J. W. Basic geological mapping / J. W. Barnes with R. J. Lisle p. an. – 4th ed. – Chichester, West Sussex, 2004.



УДК 631.41:543.05

Резюме. Разработан способ, имеющий уровень мировой новизны, с помощью которого можно установить валовые формы азота, фосфора и калия из одной навески пробы почвы путем мокрого озоления пероксидом водорода и серной кислотой в присутствии катализатора (металлический селен) в стеклянных пробирках минерализатора. Способ применим в аналитической химии, экологии, агрохимии при санитарно-химических исследованиях почв.

Ключевые слова: почва, валовые формы, азот, фосфор, калий, минерализация.

Азот, фосфор и калий являются основными питательными компонентами растений. Информация о содержании их в почве играет ключевую роль при решении вопросов о количестве внесения удобрений при подкормке различных культур. Для определения элементов необходимы аналитические методы высокой селективности и точности с минимумом трудозатрат.

Известные способы определения валовых форм азота, фосфора и калия в почве основаны на сухом или мокром озолении единичных проб с отдельной подготовкой их для каждого элемента [1, 2, 6–8]. Многостадийность процесса и его длительность (10–16 часов) могут приводить к снижению точности анализа. Отсутствие возможности определять элементы из одной навески пробы почвы затрудняют применение вышеуказанных методов в рутинной лабораторной практике при выполнении массовых анализов. Поэтому нами была поставлена цель создать такой способ.

В ПОЧВЕ: определить оптимально

Объектами исследований стали образцы почвогрунтов с добавлением биогумуса «Дружные всходы», «Хозяин», «Аленький цветочек», «Экзотика», «Сеньор помидор», «Восторг», «Родничок», «Гаспадыня», «Клубничная поляна», «Царица цветов», произведенные ООО «Карио». Доставленные в лабораторию грунты подсушивали на воздухе до воздушно-сухого состояния, измельчали в фарфоровой ступке, просеивали через сито с ячейками диаметром 1–2 мм. Из подготовленных образцов отбирали навески массой от 0,5 до 2,0 г и подвергали мокрому озолению с использованием дигестора (Кьельдаль-система CSB 8A фирмы Gerhardt, Германия), что позволило провести одновременную минерализацию восьми образцов. К навеске пробы почвогрунта прибавляли 30%-ный раствор пероксида водорода, через 5–10 минут – концентрированную серную кислоту плотности 1,83–1,84 г/см³ и металлический селен. Количество прибавляемого раствора пероксида водорода варьировали от 5 до 15 см³, серной кислоты – от 10 до 20 см³, количество металлического селена оставалось неизменным и составляло 0,01 г. После прекращения вспенивания пробирки помещали в нагревательный блок системы, смесь нагревали. Температуру нагрева варьировали от 200 до 290 °С, смесь кипятили при заданной температуре до обесцвечивания раствора, затем охлаждали до температуры 18–20 °С. Полученный минерализат разбавляли дистиллированной водой, доводя объем раствора до 100 см³. В данном растворе определяли азот, фосфор и калий.

Для нахождения азота аликвоту полученного минерализата нейтрализовали 40%-ным раствором гидроксида натрия, разбавляли дистиллированной водой в 10–500 раз и проводили фотометрический анализ с реактивом

Несслера согласно [3]. Для определения фосфора полученный раствор минерализата разбавляли дистиллированной водой в 250–500 раз и устанавливали содержание элемента фотометрическим методом с молибдатом аммония по молибденово-фосфорной сини согласно [4]. Для определения калия раствор минерализата без дополнительного разведения анализировали методом пламенной фотометрии согласно [5].

По предварительно построенным градуировочным графикам находили содержание азота и фосфора в разбавленных растворах, калия – в неразбавленном растворе минерализата, затем рассчитывали содержание общего азота в почвогрунте в мг N/кг, фосфора – в мг P_2O_5 /кг, калия – в мг K_2O /кг. Одновременно определяли валовые формы указанных элементов из различных навесок этих же почвогрунтов раздельными способами: азота – способом согласно [2, п. 4.2.1], фосфора и калия – согласно [1, п. 4.3].

Проведенные исследования по аналитическому подбору оптимальных количеств пероксида водорода, серной кислоты, температурного режима минерализации позволили установить оптимальные параметры минерализации для одновременно перевода органически связанных азота, фосфора и калия из почв в водные растворы в виде их сернокислых солей, определение которых возможно с помощью широко применяемых в лабораторной практике фотометрических методов.

Таким образом, оптимальными условиями подготовки проб почв к определению в них валовых форм азота, фосфора и калия признаны следующие. Навеску подготовленной для анализа почвы массой $1,00 \pm 0,01$ г помещают в пробирку минерализатора, прибавляют 10 см^3 30%-го раствора пероксида водорода, через 5–10 минут – 15 см^3 концентрированной серной кислоты и $0,01$ г металлического селена. После прекращения вспенивания пробирку помещают в нагревательный блок минерализатора, нагревают до 290°C , кипятят при заданной температуре до обесцвечивания раствора, затем охлаждают до $18\text{--}20^\circ\text{C}$. Полученный минерализат разбавляют дистиллированной водой, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3 , объем раствора доводят до метки дистиллированной водой, затем в нем находят азот, фосфор и калий вышеуказанными методами. При этом диапазон определяемых концентраций общего азота составляет $50\text{--}25000$ мг N/кг, фосфора – $50\text{--}23000$ мг P_2O_5 /кг, калия – $120,5\text{--}6025$ мг K_2O /кг.

Результаты, достигнутые при определении общего азота, общего фосфора и общего калия в образцах почвогрунтов предлагаемым и раздельными способами по каждому элементу приведены в таблице. Как видно из ее данных, итоги использования

Наименование образца почвогрунта	Обнаружено в образце					
	Азота общего, мг N/кг		Фосфора общего, мг P_2O_5 /кг		Калия общего, мг K_2O /кг	
	Предлагаемым способом	Раздельным способом [2]	Предлагаемым способом	Раздельным способом [1]	Предлагаемым способом	Раздельным способом [1]
Дружные всходы	15 419,0	15 400,0	6 412,0	6 400,0	844,0	820,0
Хозяин	14 778,0	14 697,0	5 681,0	5 700,0	964,0	960,0
Аленький цветочек	14 739,0	14 750,0	4 219,0	4 190,0	1 085,0	1 090,0
Экзотика	11 904,0	11 930,0	5 456,0	5 500,0	1 446,0	1 500,0
Сеньор помидор	16 378,0	16 300,0	4 838,0	4 835,0	844,0	840,0
Восторг	12 939,0	12 940,0	5 062,5	5 060,0	1 446,0	1 500,0
Родничок	10 560,0	10 565,0	3 938,0	3 940,0	964,0	960,0
Гаспадыня	15 755,0	15 700,0	3 994,0	3 992,0	723,0	710,0
Клубничная поляна	14 113,0	14 100,0	5 232,0	5 235,0	1 085,0	1 075,0
Царица цветов	15 487,0	15 500,0	5 625,0	5 600,0	946,0	950,0

предлагаемого способа удовлетворительно сходятся с полученными с помощью известных раздельных методик, что свидетельствует о возможности практического применения нашей разработки.

Таким образом, создан способ определения валовых форм азота, фосфора и калия в почвах, позволяющий провести одновременную подготовку от 8 до 20 образцов почв в зависимости от типа используемого минерализатора, применить для измерения концентраций элементов в полученных минерализатах известные высокоточные методики, что значительно сокращает время на подготовку проб и проведение измерений за счет единых градуировочных графиков для определения элементов в воде и почве. Разработка выполнена на уровне мировой новизны (патент Республики Беларусь № 17070). ■

See: http://innosfera.org/2014/12/soil_def_menthod

Людмила Кремко,

заведующий лабораторией аналитического и спектрального анализа НПЦ гигиены, кандидат химических наук

Ольга Саракач,

научный сотрудник лаборатории аналитического и спектрального анализа НПЦ гигиены

Анна Докутович,

научный сотрудник лаборатории аналитического и спектрального анализа НПЦ гигиены

Литература

- ГОСТ 26261–84. Почвы. Метод определения валового фосфора и калия. п. 4.3.
- ГОСТ 26107–84. Почвы. Методы определения общего азота. п. 4.2.1.
- ГОСТ 4192–82. Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ. п. 3.
- СТБ ИСО 6878–2005. Качество воды. Определение фосфора. Спектрометрический метод с молибдатом аммония.
- Унифицированные методы анализа вод / под ред. Ю. Ю. Лурье. – М., 1973. С. 245, 248.
- ГОСТ 29269–91. Почвы. Общие требования к проведению анализов.
- ГОСТ 17.4.02–84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
- СТБ ISO 11464–2007. Качество почвы. Предварительная подготовка проб для физико-химического анализа.

Таблица.
Определение общего азота, общего фосфора и общего калия в образцах почвогрунтов предлагаемым и раздельными способами

Источник:
составлено авторами

Цитогенетика крови при сердечно-сосудистых патологиях

УДК 576.08+576.32/36

Резюме. В исследовании проанализированы изменения числа стволовых клеток CD117+, CD34+, CD117+/CD34+ и молекулярно-биологические показатели крови (проточная цитометрия) у пациентов с патологиями сердечно-сосудистой системы (ССС). Выявлено значительное увеличение числа этих стволовых клеток в крови у детей с нарушениями ритма сердца. Отмечено снижение количества клеток с повреждениями ДНК у людей с заболеванием ССС. Комплексное изучение молекулярно-генетических показателей перспективно при диагностике тяжести развития сердечно-сосудистых заболеваний и оценке эффективности их лечения.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, стволовые клетки с CD117+, CD34+, CD117+/CD34+, молекулярно-биологические показатели.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) стали самыми распространенными и опасными патологиями во многих странах мира. Обусловленные нарушениями нормального функционирования сердца и сосудов, они являются одной из основных причин нетрудоспособности, инвалидности и преждевременной смертности населения. Патологии сердечно-сосудистой системы (ССС) – большая проблема современной медицины [1–5]. По подсчетам ВОЗ, к 2030 г. от них, главным образом от болезней сердца и инсульта, умрет около 23,6 млн человек [6].

В Республике Беларусь в течение последних лет отмечается рост ССЗ. Так, с 2000 по 2011 г. частота данных заболеваний возросла почти в два раза, причем лидируют артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца (ИБС) и цереброваскулярные расстройства. Также растут смертность и инвалидность от болезней системы кровообращения [7]. В связи с этим в настоящее время весьма актуальна разработка новых методов профилактики, диагностики и лечения патологий ССС.

Целью данной работы стало изучение цитогенетических показателей периферической крови людей, страдающих сердечно-сосудистыми патологиями.

В ходе ее выполнения на основе материала, предоставленного Республиканским научно-практическим центром «Кардиология», исследовалось содержание стволовых клеток с фенотипами CD117+, CD34+, CD117+/CD34+ в крови пациентов 12–18 лет обоего пола с желудочковыми нарушениями ритма сердца. В контрольную группу были включены здоровые дети.

Исследование велось с помощью проточного цитофлуориметра Cytomics FC500 (Beckman Coulter, США). Выделение «гейтов» клеток для анализа осуществляли по параметрам прямого и углового светорассеяния (FSC vs SSC), в смешанных линейно-логарифмических режимах (SSC

vs FL1, FL2, FL3) или только с использованием параметров флуоресценции с логарифмическим усилением сигнала (log/log). В каждом из образцов проводили сбор не менее 10 тыс. событий. Применялись коммерческие моноклональные антитела (Beckman Coulter). Опыты проводились с одноцветными метками. Также были изучены молекулярно-биологические показатели крови детей, участвующих в эксперименте. Для этого использовался проточный цитофлуориметр Cytomics FC500 (Beckman Coulter). Исследовано количество клеток с признаками апоптоза и с микроядрами, а также число клеток в G_0/G_1 , S, G_2/M фазах клеточного цикла на основании гистограмм распределения ДНК.

Анализ содержания ДНК проводили в клетках, которые предварительно фиксировались в этаноле. Образцы клеток отмывали дважды фосфатно-солевым буфером (ФСБ), помещали в охлажденный этанол (70%) и хранили при -20°C до момента проведения эксперимента. Затем их отмывали ФСБ, обрабатывали раствором РНК-азы (150 Ед/мл) и окрашивали раствором PI (пропидиум иодид, 50 мкг/мл) в течение 30 мин. при комнатной температуре. После этого образцы оценивались с использованием цитофлуориметрического анализа. Количество апоптотических клеток рассчитывали на основании измерения гиподиплоидной ДНК, окрашенной иодистым пропидием (50 мкг/мл). Регистрировали апоптотические клетки с содержанием ДНК менее $2n$.

В ходе работы изучались молекулярно-биологические показатели (число клеток с признаками апоптоза и с микроядрами, а также количество клеток в G_0/G_1 , S, G_2/M фазах клеточного цикла) крови людей обоего пола

в возрасте 44–80 лет с ИБС, которые в дальнейшем подвергались оперативным вмешательствам (аортокоронарное шунтирование, маммарно-коронарное шунтирование, пластика митрального клапана и др.). В контрольные группы были включены доноры без ССЗ из двух областей Беларуси – Минской (доноры 1) и Гомельской (доноры 2).

Полученные результаты обрабатывали при помощи пакета прикладных программ Excel и STATISTICA 6.0. В качестве характеристик полученных выборок использовали среднее, стандартное отклонение, стандартную ошибку среднего, объем выборки. Для проверки распределений применялись статистические критерии Шапиро – Уилкса и Колмогорова – Смирнова. Статистическую достоверность различий между группами данных оценивали с помощью t-критерия Стьюдента, значимые различия в группах фиксировали при уровне $p < 0,05$. В результате исследования числа стволовых клеток с поверхностными клеточными маркерами CD117+, CD34+ и CD117+/CD34+ в крови детей с желудочковыми нарушениями ритма сердца получены следующие результаты (табл. 1). Выявлено, что количество эндотелиальных прогениторных клеток у данных пациентов выше по сравнению со здоровыми людьми ($p < 0,05$). Так, процент клеток с CD117+ у детей с патологией со стороны CCC был на уровне $1,17 \pm 0,14$, в то время как у здоровых обследуемых данный показатель составил $0,73 \pm 0,13$ ($p < 0,05$). Число клеток с фенотипом CD34+ у людей с желудочковыми нарушениями ритма сердца было значительно выше по сравнению с контрольными показателями ($2,02 \pm 0,34\%$ и $1,20 \pm 0,32\%$ соответственно). В результате проведения анализа числа

Группа, чел.	CD117+, %	CD34+, %	CD117+/CD34+, %
Здоровые (12)	$0,73 \pm 0,13$	$1,20 \pm 0,32$	$0,49 \pm 0,12$
Пациенты с заболеваниями (22)	$1,17 \pm 0,14^*$	$2,02 \pm 0,34^*$	$0,96 \pm 0,15^*$

клеток с CD117+/CD34+ в крови данных пациентов выявлено достоверное увеличение описываемого показателя по сравнению с контрольной группой людей. Так, количество клеток CD117+/CD34+ в группе детей с желудочковыми нарушениями ритма было $0,96 \pm 0,15\%$, а в контрольной группе процент данных клеток равнялся $0,49 \pm 0,12$ ($p < 0,05$).

группе равнялось $11,73 \pm 3,00\%$ ($p < 0,05$). Процент клеток с микроядрами у пациентов с ССЗ был $1,73 \pm 0,25$, в то время как у здоровых людей – $6,46 \pm 0,93\%$ ($p < 0,05$). Таким образом, установлено, что число клеток с признаками повреждения ДНК у больных детей меньше по сравнению со здоровыми. Распределение клеток по фазам клеточного цикла у пациентов

Таблица 1. Результаты изучения количества стволовых клеток в крови у детей с желудочковыми нарушениями ритма сердца

* – различия со здоровыми людьми $p < 0,05$

Группа, чел.	Апоптоз, %	G ₀ /G ₁ , %	S, %	G ₂ /M, %	Микроядра, %
Здоровые (12)	$11,73 \pm 3,00$	$96,13 \pm 0,59$	$0,55 \pm 0,16$	$3,32 \pm 0,52$	$6,46 \pm 0,93$
Пациенты с заболеваниями (22)	$5,04 \pm 0,73^*$	$96,52 \pm 0,50$	$0,43 \pm 0,07$	$3,09 \pm 0,47$	$1,73 \pm 0,25^*$

В этой связи можно сделать вывод о том, что увеличение числа эндотелиальных прогениторных клеток в крови детей с желудочковыми нарушениями ритма сердца является результатом мобилизации стволовых клеток в ответ на развитие повреждений и нарушений работы CCC.

Результаты проведенного анализа распределения клеток по фазам клеточного цикла, изменения доли клеток с признаками повреждения ДНК представлены в табл. 2. Выявлено, что число клеток с признаками апоптоза у детей с желудочковыми нарушениями ритма сердца составило $5,04 \pm 0,73\%$, а в контрольной

с желудочковыми нарушениями ритма соответствовало таковому у контрольной группы (табл. 2).

При исследовании молекулярно-биологических показателей крови пациентов, страдающих ИБС, установлена зависимость между количеством клеток с признаками повреждений генетического материала и степенью прогрессирования патологии (рис. 1–3). Выявлено, что у пациентов с заболеваниями сердца и сосудов доля апоптотических клеток и клеток с микроядрами достоверно ниже, чем у здоровых доноров из двух разных областей республики ($p < 0,05$) (рис. 1).

Таблица 2. Результаты изучения молекулярно-биологических показателей крови детей с желудочковыми нарушениями ритма сердца

* – различия со здоровыми людьми $p < 0,05$

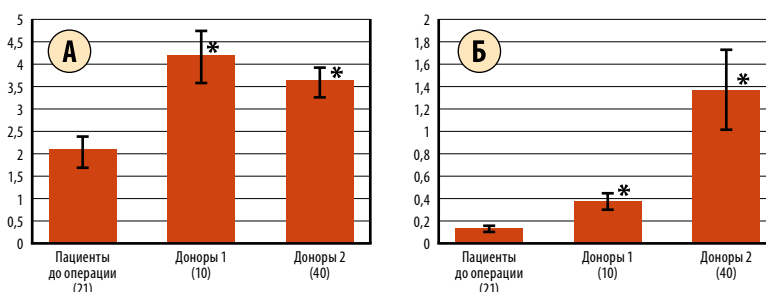


Рис. 1. Результаты изучения количества апоптотических клеток (А) и клеток с микроядрами (Б) в крови людей с ССЗ

* – различия с пациентами с ССЗ $p < 0,05$

Рис. 2. Результаты изучения количества апоптотических клеток (А) и клеток с микроядрами (Б) в крови людей до операции в зависимости от степени развития СН по FC NYHA

* – различия с пациентами с СН1 по FC NYHA $p < 0,05$

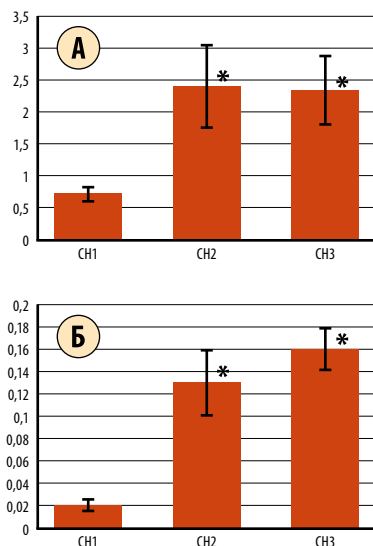
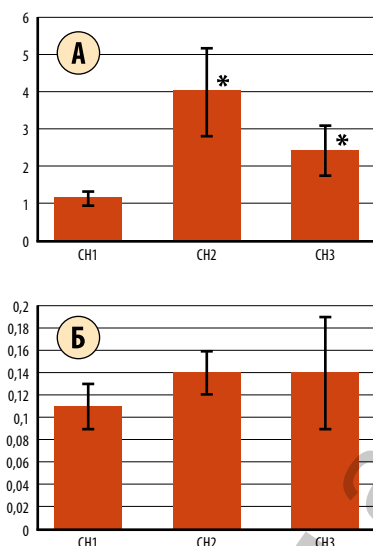


Рис. 3. Результаты изучения количества апоптотических клеток (А) и клеток с микроядрами (Б) в крови людей после операции в зависимости от степени развития СН по FC NYHA

* – различия с пациентами с СН1 по FC NYHA $p < 0,05$



При оценке состояния пациентов с ССЗ в зависимости от степени развития сердечной недостаточности (СН) по FC NYHA было установлено, что у людей с СН первой степени по FC NYHA уровень клеток с микроядрами и признаками апоптоза достоверно ниже по сравнению с пациентами двух других групп. Более низкий уровень клеток с повреждениями ДНК у пациентов с ССЗ по сравнению со здоровыми донорами, с одной стороны (рис. 1), и увеличение числа таких клеток в зависимости от степени развития СН по FC NYHA (рис. 2, 3), с другой, говорят

о том, что у больных происходит быстрое и частое обновление пула клеток крови и его истощение, что в данном случае и приводит к формированию особого «клеточного фенотипа» у больных с ССЗ, который выражается не в меньшем уровне повреждения ДНК, а в меньшем числе клеток, проявляющих выбранные в данном исследовании молекулярно-биологические маркеры повреждения ДНК. Данное предположение подтверждается также тем, что после оперативного вмешательства происходит достоверное увеличение доли клеток с маркерами повреждения ДНК только в группе больных с СН первой степени по FC NYHA и недостоверное увеличение – во второй группе.

Таким образом, установлено, что у детей с нарушениями

ритма сердца наблюдается значительное увеличение числа стволовых клеток с CD117+, CD34+ и CD117+/CD34+ в крови. Количество клеток с признаками апоптоза и микроядрами снижается у пациентов, страдающих заболеваниями ССС. У людей с ССЗ в условиях изменения процессов дифференцировки, деления и гибели клеток происходит формирование «клеточного фенотипа», который выражается в изменении соотношения клеток с различными молекулярно-биологическими маркерами. Следовательно, применение комплексного изучения молекулярно-генетических показателей весьма перспективно при оценке тяжести развития сердечно-сосудистых заболеваний и эффективности проводимого лечения. ■

Статья поступила в редакцию 14.08.2014 г.

Александра Беляева,
научный сотрудник лаборатории фармакогенетики Института биоорганической химии НАН Беларуси

Виктор Афонин,
завлабораторией фармакогенетики Института биоорганической химии НАН Беларуси, кандидат биологических наук

Марина Анисович,
научный сотрудник лаборатории фармакогенетики Института биоорганической химии НАН Беларуси

Елена Проценко,
детский кардиолог-аритмолог, научный сотрудник лаборатории нарушений сердечного ритма РНПЦ «Кардиология»

Summary

We investigated the number of stem cells with CD117+, CD34+, CD117+/CD34+ and molecular-biological parameters in blood of people with cardiovascular diseases (flow cytometry). It is shown that the number of stem cells increases in blood of children suffering from heart rhythm disturbance. The number of cells with damage of DNA decreases in people with cardiovascular diseases. The complex investigation of molecular-biological parameters is perspective to diagnosis and estimation of treatment of cardiovascular diseases.

See: http://innosfera.org/2014/12/cardio_diseases

Литература

- Литвинчук С. Глобальное бремя артериальной гипертензии. Мировая статистика // Medicine Review. 2009. №4. С. 6–11.
- Finegold J. A. Mortality from ischaemic heart disease by country, region, and age: Statistic from World Health Organization and United Nations // J. A. Finegold, P. Asaria, D. P. Francis // Int J Cardiol. 2013. V. 168, №2. P. 934–945.
- Newcomer J. W. Antipsychotic medications: metabolic and cardiovascular risk. // J. W. Newcomer // J Clinical Psychiatry. 2007. V. 68, №4. P. 8–13.
- Endogenous bioactive peptides as potential biomarkers for atherosclerotic coronary heart disease. // T. Watanabe [et al.] // Sensors. 2012. V. 12, №4. P. 4974–4985.
- Nickens M. A. Cardiovascular disease in pregnancy // M. A. Nickens, R. C. Long, S. A. Geraci // South Med J. 2013. V. 106, №11. P. 624–630.
- ВОЗ. Сердечно-сосудистые заболевания. 2012. Электронный ресурс: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/index.html>.
- 19 апреля – День профилактики болезней сердца. 2012. Электронный ресурс: www.28gp.by/index.php?page=ed212_hd.

Техносфера 2014

открывает новые имена



Недавно были подведены итоги VII Республиканского конкурса «Техносфера 2014». Он проводится раз в два года с тем, чтобы выявить лучшее инновационное предприятие, лучшую новацию и товарный знак. Особенность нынешнего состояла в том, что была выделена новая номинация – «Качество дизайна», которая позволила осуществить мониторинг отечественных компаний на предмет эффективности промышленного дизайна, его значимости в создании новых продуктов и технологий, а также оценить достижения специалистов в области промышленного и концептуального дизайна. Организаторами конкурса все эти годы выступает журнал «Наука и инновации» и унитарное предприятие «Новые идеи». Мероприятие проходило под патронажем НАН Беларуси и Государственного комитета по науке и технологиям.

За звание «Лучшее инновационное предприятие» соревновались 25 производителей различных форм собственности, в том числе исследовательские организации НАН Беларуси – Физико-технический институт, Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова, НИЦ по материаловедению, Ботанический сад, а также Белгосуниверситета – Технопарк и УП «Унитехпром БГУ».

Участникам конкурса пришлось пройти дистанционный мониторинг, представить новацию года, продемонстрировать силу своего товарного знака и выставить на суд экспертов промышленный дизайн продукции. В результате признанными лидерами инноваций стали три предприятия, каждое – в своей области. Среди них ОАО «Милкавита», КУП «Минскхлебпром», УП «Унитехпром БГУ».

Важно отметить, что организаторы конкурса создали коммуникационную площадку для производителей и потребителей. С этой целью для них были открыты два салона – дегустационный





и демонстрационный. Кроме того, в программу конкурса были включены семинары, тренинги, которые прошли в этом году в виде специальных маршрутов.

Маршрут «С» – «Дизайн в помощь бизнесу – бизнес в помощь дизайну». Его гидом выступил консультант по управлению знаниями и компетенциями – руководитель Центра управления знаниями и компетенциями Института философии НАН Беларуси, кандидат философских наук Андрей Мирошниченко. В ходе тура в игровой форме промышленные дизайнеры и заказчики дизайнерских услуг поменялись ролями для того, чтобы лучше понять профессиональные приоритеты каждой из сторон и упростить свою работу в будущем. Подводя итоги тура, эксперт указал на слабое взаимопонимание сторон: заказчики думают, что дизайнеры должны делать все, включая продвижение продукта, маркетинг, аналитику и т.п. То есть они не представляют, какую роль в цепочке создания ценности играет дизайнер. Последнего не привлекают к формированию маркетинговой стратегии компании, к работе с клиентами. Дизайн в представлении заказчиков – это внешний вид продукта, не более того. Дизайнеры же не совсем верно оценивают свою деятельность с финансовой точки зрения, причем они слабо ориентируются в том,

как бюджетруется их работа, какими параметрами измеряется ее эффективность и т.п. Как следствие – низкий уровень самооценки. Вопрос «Что делать?» остался за кадром.

Однозначно можно утверждать: как таковой политики дизайна на предприятиях нет и, соответственно, нет и эффективных методик оценки его вклада в продукт. Эксперт порекомендовал обратить внимание на тот факт, что связь дизайна и бизнеса пропорциональна: бизнес не может расти без качественного дизайн-сопровождения, так же, как и дизайн без определенных темпов экономического развития. Проблема заключается в отсутствии знаний и информации, умений применять дизайн как экономически эффективный инструмент создания и продвижения инноваций.

Затем участников конкурса ждал маршрут «D» – эксперт-сессия «Экономическая жизнь товарного знака и промышленного образца». Это был довольно обстоятельный разговор с ведущими патентными поверенными страны. Участники сессии были не просто слушателями, а являлись активными дискуссантами. Они не только упрочили свои знания в области защиты объектов интеллектуальной собственности, но и смогли получить комплексные и компетентные рекомендации относительно формирования патентно-лицензионной политики предприятия, что особенно актуально в условиях ведения единого таможенного реестра объектов интеллектуальной собственности государств – членов Таможенного союза.

Завершал первый день дегустационный салон, на котором была представлена продукция предприятий-участников конкурса «Техносфера 2014». Особенность салона – линейка продуктов активного долголетия, питания будущего. На дегустацию были выставлены хлебобулочные изделия отечественных предприятий с инновационными комплексными добавками функционального назначения «Даўгалецце-16», «Веда», «Валентина» (разработка УП «Уни-техпром БГУ»). Эта функциональная продукция уже производится на хлебозаводах в Молодечно, Борисове, Солигорске.

Компании «Милкавита» и «Бабушкина крынка» представили инновационные продукты на основе молочной сыворотки, а «Бобруйский «Водоканал» и Технопарк БГУ демонстрировали сокодержавшие напитки «Тонус» и полифункциональные общеукрепляющие напитки для школьников и студентов. Кстати, работа была выполнена с участием ученых НПЦ по продовольствию НАН Беларуси.

Закончилась дегустация квестом «TeaTesTer», который позволил выявить чайного сомелье, умеющего по вкусу, запаху, цвету определять

состав чая. Лучше всех разобрались в тонкостях аромата уникальных коллекций белорусских чаев, созданных сотрудниками Ботанического сада НАН Беларуси и Унитехпрома БГУ, аспирантка БНТУ Екатерина Болко и режиссер, журналист, фильмейкер Дмитрий Андрушин. Они ближе всех были к истине, что и позволило экспертам присудить им звание чайных сомелье.

Второй день мероприятия начался с маршрута «В» – практической фасилитации «Выход за рамки». Название данного мероприятия оказалось не случайным. «Выход за рамки» – это уход от поверхностного восприятия факторов, которые непосредственно влияют на бизнес-эффективность как подразделения, так и компании в целом. Вопросы диагностики и структурирования эффективной формулы команды, влияния корпоративной культуры на стиль менеджмента в подразделении, подбора эффективных инструментов развития компетенций членов команды, проблемы стратегического менеджмента и маркетинга прорабатывались командами в ходе работы над практическим кейсом. Он и полученный участниками диагностический инструментарий будут востребованы руководителями всех уровней. Управляла дискуссией Виктория Томашевич – менеджер по развитию персонала, руководитель и методолог HR-консалтингового проекта в ОАО «БПС-Сбербанк».

По окончании фасилитации участников ждала оформленная специально к подведению итогов конкурса экспозиция работ студентов кафедры промышленного дизайна Белорусской государственной академии искусств. В профессиональной дизайнерской среде в галерее «Академия» и состоялась церемония награждения победителей.

Подводя итоги конкурса, председатель оргкомитета конкурса, главный редактор журнала «Наука и инновации» Жанна Комарова выразила благодарность участникам и отметила тот факт, что лидерами инноваций становятся предприятия и организации, открытые новым идеям, повышающие профессиональный уровень своих сотрудников, вовлекающие их в процесс принятия важных решений. За такими компаниями будущее. Приятно осознавать, что в стране много предприятий, у которых инновационная стратегия развития подкреплена выпуском инновационных продуктов.

В церемонии награждения приняли участие заместитель председателя правления Национального банка Республики Беларусь Александр Прищип, начальник управления малого и среднего бизнеса Игорь Болотников, начальник управления товарных знаков Национального центра интеллектуальной собственности



Наталья Шашкова, завкафедрой Белорусской государственной академии искусств Яков Ленсу.

Петр Казакевич, заместитель Председателя Президиума НАН Беларуси, отметил, что у нас много по-настоящему инновационных продуктов и компаний и приятно, что организаторы, умело сочетая соревновательную и творческую атмосферу, позволили конкурсантам учиться друг у друга. Он пожелал всем новых свершений и удач на пути служения стране, ее экономике и людям.

Денис МОРОЗ,
фото автора

Список публикаций за 2014 год

№1 (131)

Жанна Комарова. На пути совершенствования научной сферы. С. 7

№2–5 (132–135)

Регина Ахремчик. Президенты НАН Беларуси: история Академии наук в лицах. С. 4

ФОРУМ ДЕЙСТВИЙ

№5 (135)

Денис Мороз. Скейзы на производство, или Поиск образа будущего. С. 7

№6 (136)

Жанна Комарова. За бедную химию замолвите слово. С. 4

№7 (137)

Ирина Емельянович. Продуктовый набор и широк и спор. С. 4

№8 (138)

Ирина Емельянович. Валерий Федосюк: Я сторонник эволюции, а не революции. С. 4

№9 (139)

Ирина Емельянович. Маршруты «дорожной карты» науки. С. 4

№10 (140)

Ирина Емельянович. К информатизации готовы. С. 4

№11 (141)

Ирина Емельянович. Законодательная база в поддержку науки. С. 4

ТЕМА НОМЕРА

№1 (131) Науковедение

Вячеслав Щербин. Главная форма научного самопознания. С. 12
Наталья Гиндилис. От советского к российскому науковедению. С. 16
Борис Малицкий. Историко-научоведческие исследования в Украине. С. 19

№2 (132) Демография

Наталья Привалова, Людмила Станишевская. Современные тенденции демографического развития Беларуси. С. 9
Ольга Киевлякис. С заботой о семье. С. 17
Елена Жавнерчик. Динамика уровня общественного здоровья. С. 20
Ирма Мосэ. Вернуть радость материнства. С. 26
Наталья Привалова. Проблемы занятости населения. С. 29
Светлана Шевченко. Современные миграционные тенденции в Беларуси. С. 34

№3 (133) Робототехника

Ольга Киевлякис. Приближение робореальности. С. 10
Алеся Касьян. На плаву – беспилотные технологии. С. 16
Анатолий Лазаревич. Горизонты техносоциума. С. 22

№4 (134) Коммуникации в сети

Анна Широкова, Анатолий Рубанов. Новые формы научной коммуникации и сотрудничества в мире и в Беларуси. С. 9
Ирина Богданова. Научные коммуникации в онлайн-пространстве. С. 13
Елена Мирская. Влияние информационно-коммуникационных технологий на деятельность научных коллективов. С. 17
Ольга Киевлякис. Библиотека в век электронных технологий. С. 22
Сергей Анейчик. Белорусская академь. С. 25
Оксана Сивурова, Рита Берзинь. Белорусская сельскохозяйственная библиотека в системе ИКТ аграрного сектора. С. 26
Павел Соловьев. Сайт научной организации как комплексный коммуникативный продукт. С. 29

№5 (135) Полезные растения

Ольга Киевлякис. Настоящее и будущее фиторесурсов. С. 10
Олег Масловский, Ирина Сысой. Природные лекарственные растения Беларуси и проблемы их использования. С. 13
Борис Анощенко, Лидия Кухарева. Перспективы лекарственного и пряно-ароматического растениеводства. С. 15
Нелли Гетко, Татьяна Ладыженко, Анна Шутова. Фитонцидная активность оранжерейных растений. С. 18
Владимир Решетников, Елена Спиридович, Татьяна Фоменко, Александр Носов. Растительная биотехнология – способ рационального использования биосинтетического потенциала. С. 21
Владимир Титок, Александр Веевич, Михаил Ярошевич. Топинамбур – культура многофункционального назначения. С. 26

№6 (136) Иммунная система

Татьяна Барановская. Иммунная система и ее патология. С. 8
Ирина Новикова. Современные методы диагностики первичных иммунодефицитов. С. 12
Алеся Бураковский. Иммунохимическая диагностика в определении биомаркеров заболеваний. С. 16
Ольга Киевлякис. Проблема гиперчувствительности. С. 22
Людмила Маслова. Диагностика и лечение аллергических заболеваний. С. 23
Владимир Жерносок. Первичная профилактика аллергических заболеваний у детей. С. 27

№7 (137) Эргономика

Лев Вайнштейн. Научное обеспечение человеческого фактора в различных технологических укладах. С. 8
Лидия Березкина. Теоретическое ядро практики дизайна. С. 13
Юлия Пашиковская. Эргономический анализ деятельности почтовой связи республики. С. 18
Венедикт Кляуззе. Эргономика информационной среды. С. 22
Лев Вайнштейн, Сергей Дик, Наталья Щербина, Константин Яшин. Подготовка специалистов в области инженерной психологии и эргономики. С. 26

№8 (138) Ветеринария

Анатолий Гусев, Ирина Красочко. Задачи и достижения ветеринарной науки в Беларуси. С. 8
Петр Красочко. Роль вирусных инфекций в патологии сельскохозяйственных животных. С. 12
Михаил Кучинский. Болезни обмена веществ у сельскохозяйственных животных и их профилактика. С. 15
Наталья Сверчкова, Эмилия Коломиец. В поисках альтернативы ветеринарным и кормовым антибиотикам. С. 21
Руслана Лизун. Особенности ветеринарного обслуживания птицеводческих предприятий. С. 25

№9 (139) Логистика

Ирина Лысенкова. Перспективы развития логистики в Беларуси. С. 7
Александра Павлович. Эффективное управление закупками и запасами. С. 12
Ольга Киевлякис. Высокое мастерство управления. С. 17
Алексей Брилевский. Транспортно-логистическое обеспечение хлебопекарного предприятия. С. 20
Татьяна Козлова. Персонал в логистике. С. 23

№10 (140) Сельхозтехника

Ольга Киевлякис. Система машин: высокие результаты – оптимальные затраты. С. 7
Владимир Самосюк, Александр Ленский. Направления реформирования материально-технической базы сельского хозяйства. С. 11
Александр Ленский, Владимир Володкевич, Андрей Шах. Средства механизации для производства сельхозпродукции. С. 17
Владимир Клыбик, Виктор Казаков. Мониторинг машинно-тракторных агрегатов в системе точного земледелия. С. 19
Дмитрий Комлач, Александр Рапинчук, Александр Ближний. Инновационный комплекс машин для производства картофеля. С. 22
Николай Лепешкин, Александр Точицкий, Андрей Черныш. Механизация почвозащитного земледелия. С. 26

№11 (141) Культурная спадчына

Вольга Кіеўлякіс. Культурная спадчына: вывучаць і зберагаць. С. 7
Барыс Лазука. У крузе першым: прыватны свет магнэцік і шляхецкіх рэзідэнцый. С. 11
Сергей Милоченков. Помещичье имение и структура господского двора. С. 15
Степан Захаревич. Шляхетский транспорт: перспектива возрождения. С. 18
Тадеуш Новозродский. Традиции питания привилегированных сословий Беларуси. С. 21
Валыціна Белявіна. Шляхецкі касцюм. С. 24

№12 (142) Истоки творчества

Анатолий Свириденко. Феномен креативности в научной деятельности. С. 6
Евгений Толкачев. Этюды о научном творчестве. С. 10
Мария Старченко. Психологическая креативности. С. 15
Юлия Бойцова. Синестезия как возможная основа творчества. С. 20

ИННОВАЦИИ И ИНВЕСТИЦИИ

№1 (131)

Екатерина Болко. Состояние и проблемы инновационного развития отечественных предприятий. С. 25
Ольга Красовская. Венчурное финансирование в Украине в контексте европейских тенденций. С. 29
Луиза Батукова. Предпосылки, необходимые для проведения успешной модернизации в России. С. 34
Зинаида Шуклина. Инновационная активность коммерческих структур в системе обслуживания клиентов. С. 37
Денис Мороз. Науке юность не помеха. С. 41

№2 (132)

Дмитрий Разгель. Управление субъектами хозяйствования в реструктуризируемых отраслях экономики. С. 38
Рауф Джабиев. Конкурентоспособность продукции – важное условие при вступлении Азербайджана в ВТО. С. 42

№3 (133)

Владимир Гусаков. Предсказуем ли экономический кризис и что делать для его преодоления? С. 29
Эдуард Кузнецов. Государственное регулирование микрофинансирования. С. 34
Ирина Емельянович. Институт химии новых материалов. С. 38

№4 (134)

Валерий Байнев. Принципы инновационного развития промышленности в странах ТС и ЕЭП. С. 33
Владимир Гончаров. Эргономическая экспертиза инновационных проектов. С. 37
Хенри Амазгбери. Консалтинг и управляющие компании как факторы инновационного развития сельского предпринимательства в Нигерии. С. 40
Денис Мороз. Творческая материя науки. С. 45

№5 (135)

Антон Слонимский, Эдита Савчук. Инновационная политика и совместные научно-технические проекты Союзного государства. С. 29
Жанна Комарова. В выставочном проекте нет мелочей. С. 35
Наталья Жаркевич. Развитие рынка рекламы в Беларуси. С. 38
Татьяна Мадзиевская, Тамара Шункевич, Алеся Белая. Новые смеси для производства специализированных макаронных изделий. С. 42

№6 (136)

Ирина Парамонова, Максим Войтешок. Инновационная коммуникационная система как способ обеспечения инновационной восприимчивости. С. 29
Ирина Петренко. Банковское кредитование строительства и его роль в развитии экономики страны: опыт Беларуси и Украины. С. 33
Денис Мороз. «Кристаллизация» ученого. С. 37
Светлана Томашевич. Отечественная технология производства зефира с пребиотическими свойствами. С. 40

№7 (137)

Александр Шумилин. Формирование системообразующих взаимодействий в инновационном развитии экономики. С. 29
Лилия Губич, Михаил Ковалев, Наталья Петкевич, Наталия Муха, Антонина Алдошина, Андрей Заблочкий. Стандартизация и информатизация – инструменты модернизации предприятия. С. 34
Аль-Халили Акил Кассим. Инновационные подходы к развитию туризма в Ираке. С. 38
Денис Мороз. Успех – это поступательное движение. С. 41

№8 (138)

Оксана Бондарь-Подгурская. Антикризисные аспекты управления промышленностью. С. 27
Николай Скляр, Валерий Старжинский. Как связать науку, образование и производство в один узел. С. 32
Денис Римко. Концепция устойчивого энергетического развития с использованием интеллектуальных электрических систем. С. 35
Лилия Губич, Михаил Ковалев, Наталья Петкевич, Наталия Муха, Антонина Алдошина, Андрей Заблочкий. Стандартизация и информатизация – инструменты модернизации предприятия. С. 39
Жанна Комарова. Труден путь от лаборатории до пациента. С. 43

№9 (139)

Валерий Гончаров, Александр Коршунов. Тройная спираль инноваций: белорусская адаптация модели. С. 25
Антон Слонимский, Марина Слонимская. Научно-инновационные кластеры и технологические платформы. С. 30
Елена Преснякова. Инвестиционные факторы роста производительности труда в Беларуси. С. 35
Денис Мороз. Идеи, воплощенные в успешный бизнес. С. 39

№10 (140)

Тамара Ускова. Инвестиции как главный фактор роста экономики. С. 29
Алеся Касьян. Азербайджан: стратегические ориентиры инновационного развития. С. 33
Денис Мороз. Нематериальный актив государства. С. 37
Игорь Котляров, Любовь Шумская. Развитие молодежного предпринимательства на селе. С. 40

№11 (141)

Ольга Овечкина. Механизм интеграции белорусского бизнеса в мирохозяйственную систему. С. 26
Александр Козлов, Владимир Тарасов, Ирина Карачун. Зависимость конкурентоспособности экономики от уровня энергоёмкости и расходов на НИОКР. С. 29
Татьяна Мадзиевская, Сергей Далидович, Георгий Сидоренко, Светлана Золотухина, Светлана Михнова. Инновационные пищевые фитосолы. С. 32
Денис Мороз. Функциональная эстетика. С. 37

№12 (142)

Вячеслав Шутилин. Инновации, формируемые потребителями: феномен Web X.O. С. 24
Елена Бертош. Международный трансфер технологий для развития постиндустриальной экономики. С. 28
Николай Галанцев. Комплексные воздухоочистительные устройства для газоперекачивающих агрегатов. С. 32
Денис Мороз. Крылья для бизнеса. С. 35

СИНЕРГИЯ ЗНАНИЙ

№1 (131)

Жанна Комарова, Ирина Емельянович. Дискуссионный клуб: организация научной деятельности. С. 43
Сергей Сергеев. Рейтинг МСЭ: Беларусь среди наиболее динамичных стран в развитии ИКТ. С. 50
Фаниль Фаїзрахманов. Результаты исследований конкурентных преимуществ, созданных в составе стратегических альянсов. С. 53
Инна Цисик. Фотографические произведения как объекты авторского права. С. 57

№2 (132)

Жанна Комарова, Ирина Емельянович. Дискуссионный клуб: новые перспективы науки. С. 47
Андрей Мирошниченко. Системы непрерывного совершенствования деятельности предприятий на основе менеджмента знаний. С. 55
Павел Меркулов. Законодательное регулирование государственной молодежной политики в современной России. С. 61

№3 (133)

Жанна Комарова, Ирина Емельянович. Дискуссионный клуб: новые перспективы науки. С. 46
Наталья Макаренченко. Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли. С. 52

№4 (134)

Ирина Емельянович. Системный анализ для выбора оптимального решения. С. 47
Татьяна Беляцкая, Мария Кудрейко. ИКТ-кластеры – движущая сила интеллектуализации и электронизации экономики. С. 51
Ольга Алекс. Профессионально-квалификационная структура образования в Республике Беларусь. С. 55

№5 (135)

Игорь Ганчеренок. Социальные сети и нелинейность государственного управления. С. 44
Юрий Нечепуренко. Управление интеллектуальной собственностью в организациях НАН Беларуси. С. 47
Ольга Алекс. Профессионально-квалификационная структура отечественного образования в современном образовательном пространстве. С. 53
Ирина Емельянович. Факторы коммерческого успеха. С. 58

№6 (136)

Сергей Бабич, Владимир Пархименко. Коворкинг: концепция и перспективы. С. 42
Марина Базылева. Мотивационная компонента человеческого капитала. С. 48
Ольга Алекс. Профессионально-квалификационная структура отечественного образования в современном экономическом пространстве. С. 53
Игорь Котляров. Белорусское образование в человеческом измерении. С. 57
Ирина Емельянович. Кадры для электронной экономики. С. 62

№7 (137)

Татьяна Вертинская. Интеграция регионов стран – членов ЕЭП: стратегии развития и дорожная карта. С. 44
Леонид Давиденко. Трансграничное сотрудничество в сфере интеллектуальной собственности. С. 48
Татьяна Антонова. Женщины в составе научных кадров Беларуси: квалификационная структура по областям науки. С. 53

№8 (138)

Борис Паньшин. Интеллектуализация деловых услуг как основной фактор формирования «новой экономики». С. 49
Александра Дамбовская. Диагностика ключевых направлений корпоративной социальной политики. С. 54
Ирина Емельянович. Культурные особенности технологического предпринимательства в России. С. 59

№9 (139)

Сергей Сергеев. Развитие электронного правительства в Беларуси: оценка ООН. С. 41
Борис Паньшин. Интеллектуализация деловых услуг как основной фактор формирования «новой экономики». С. 45
Жанна Комарова. Патентное право: новшества и проблемы практического применения. С. 48

№10 (140)

Маргарита Бондирь. Интеллектуальная миграция в постиндустриальной экономике Беларуси. С. 44
Борис Паньшин. Интеллектуальный каркас экономики. С. 48

№11 (141)

Олег Кузбит, Ирина Емельянович. Драйвер инновационного процесса. С. 41
Жанна Комарова. Интеллектуальная собственность: практика защиты. С. 45
Татьяна Беляцкая, Михаил Амелин. Предпринимательская активность в электронной экономике. С. 50

№12 (142)

Борис Гусаков. Программно-целевая модель оценки наукоемкости ВВП. С. 37
Сергей Сергеев. Бизнес в Беларуси: по материалам доклада Всемирного банка. С. 43
Вадим Голик, Ли Чжунхуа. Концепция использования электронного бизнеса и интернет-маркетинга. С. 47
Ирина Емельянович. Здоровый нищий счастливее больного короля. С. 51
Тамара Чернышева, Виктор Гаврыш. Стандартизация технической эстетики: за и против. С. 55

В МИРЕ НАУКИ

№1 (131)

Николай Токарев. Становление научных связей Национальной академии наук Беларуси и Российской академии наук. 1929–1941 гг. С. 60
Ядвига Яскевич. Эволюция наук о биосе: междисциплинарный диалог. С. 63
Наталья Михайлова. Современная математика как самоорганизующаяся система. С. 66

№2 (132)

Жанна Комарова. Умение творить реальность. С. 65
Ирина Луцкая, Наталья Новак. Компьютерная программа «Эстетическая стоматология. Выбор метода лечения постоянных зубов». С. 70

№3 (133)

Жанна Комарова. Наука – образ жизни. С. 57
Алеся Касьян. Лучшие диссертации года. С. 64
Сергей Жаворонок, Наталья Москалева, Оксана Тумаш, Анатолий Барышников. Перспективы клинико-лабораторного использования растворимой формы антигена CD95. С. 67

№4 (134)

Алеся Касьян. Лучшие диссертации года. С. 61
Михаил Мотыль, Игорь Гаранович. Разнообразие золотарника в Беларуси и биорациональные способы ограничения его инвазионного распространения. С. 65
Илья Левяш. Гуманизм и становление метазнания о человеке. С. 68

№5 (135)

Илья Левяш. Гуманизм и становление метазнания о человеке. С. 61
Татьяна Кринич. Развитие национальной системы непрерывного профессионального образования врачей и юристов в области судебной психиатрии. С. 64
Олег Ярошевич, Святослав Сикорин, Игорь Жук, Леонард Сальников, Исаак Рубин. К строительству АЭС в Беларуси. С. 69

№6 (136)

Валерий Еваровскі.
Беларуская школа гісторыка-філасофскіх даследаванняў: станаўленне (60–70-я гг. XX ст.). С. 66
Олег Сороко, Семен Протасов, Анатолий Дементьев, Анатолий Дук, Олег Желткевич.
Инновационная технология производства мясокостной муки. С. 70

№7 (137)

Наталья Никонovich.
Классические и современные парадигмы философии истории: методологический анализ. С. 56
Екатерина Кабаева, Владимир Змачинский, Людмила Малькевич, Наталья Кононович, Андрей Короленко.
Аэрокриотерапия: новые возможности применения у пациентов с гемофилией. С. 61
Андрей Гиндик. Особенности психофизиологических реакций работающих инвалидов с нарушениями слуха. С. 65

№8 (138)

Татьяна Капитонова. Феномен виртуализации социальной реальности: проблемы и перспективы. С. 65
Леонид Полонецкий, Людмила Лаханько, Игорь Полонецкий.
Монотерапия простаглиндином E 1 – новое направление в лечении ИБС. С. 69

№9 (139)

Жанна Комарова. Собственный опыт, результаты и постижение сути вещей. С. 52
Валентина Белявина. Беларусь в годы Первой мировой войны. С. 57
Владимир Самосюк, Александр Ленский.
Современное состояние и стратегия развития отечественного АПК. С. 62
Людмила Кремко, Ольга Саракач, Анна Докучович.
Определение акриламида в питьевой воде методом газожидкостной хроматографии. С. 67

№10 (140)

Ирина Емельянович. Сохраняя прошлое, создавать прочную основу будущего. С. 54
Валентина Белявина. Беларусь в годы Первой мировой войны. С. 66

№11 (141)

Валерий Еваровскі. У пошуках нацыянальнай ідэі. Філасофская думка канца XX ст. С. 55
Галина Мозгова, Елена Макеева, Сергей Дромашко. Генно-инженерные организмы и здоровье. С. 58
Павел Белый, Евгений Сидорович. Пищайники еловых лесов Беларуси: опыт лихеноиндикации. С. 64

№12 (142)

Сергей Мамчик. Геологическая съемка нового поколения: белорусский масштаб. С. 58
Людмила Кремко, Ольга Саракач, Анна Докучович.
Азот, фосфор, калий в почве: определить оптимально. С. 62
Александра Беляева, Виктор Афонин, Марина Анисович, Елена Проценко.
Цитогенетика крови при сердечно-сосудистых патологиях. С. 64

ИНФОЛИНИЯ

№1 (131)

Галина Хренова, Ольга Парникель.
Международное научное сотрудничество на основе библиометрических данных. С. 69

№7 (137)

Евгений Днепровский, Вадим Ткаченко.
Техническое зрение в системах производственной безопасности:
проблемы и перспективы применения. С. 69

№9 (139)

Федор Привалов, Эрома Урбан, Алеся Лавникович.
«Умная» техника и рачительная технология – будущее сельского хозяйства. С. 70

№10 (140)

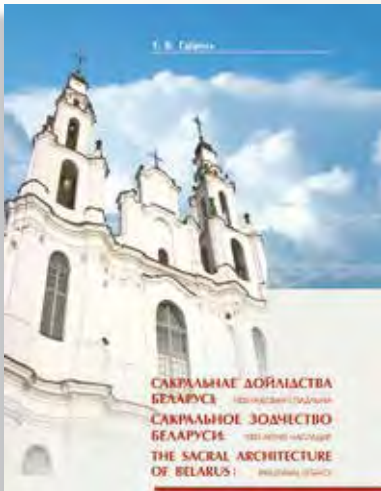
Оксана Майсенович, Елена Гоманова. Сетевые электронные продукты научно-технической тематики. С. 71

№11 (141)

Анатолий Зеленков, Лидия Тезако. Современная антропология как образовательный проект. С. 69

№12 (142)

Денис Мороз. «Техносфера 2014» открывает новые имена. С. 67



САКРАЛЬНАЕ ДОЙЛІДСТВА БЕЛАРУСІ: 1000-ГАДОВАЯ СПАДЧЫНА /

Т. В. Габрусь. – Мінск : Беларуская навука, 2014. – 483 с., іл. (на бел., рус. і англ. мовах). ISBN 978-985-08-1718-1.

Выданне вобразна прадстаўляе стрыжнявую плынь манументальнай сакральнай архітэктуры Беларусі ад Ранняга сярэднявечаўя да нашых дзён, адлюстраваную ў ёй эвалюцыю філасофскага і эстэтычнага светапогляду, змену рэлігійных і палітычных арыенціраў грамадства. Выданне такога роду друкуецца ўпершыню.

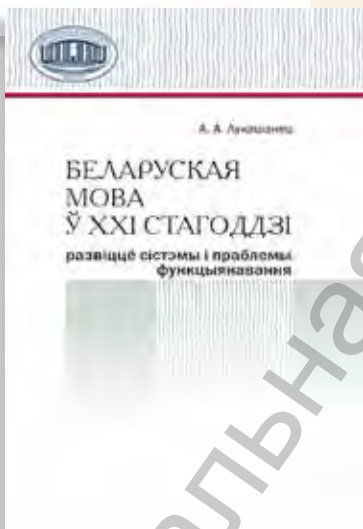
Прызначана для шырокага кола чытачоў, можа быць скарыстана ў праграме развіцця турызму ў Беларусі.



РЫНОК ТРУДА РЕСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ В СОЦІОЛОГИЧЕСКОМ ИЗМЕРЕНИИ / Г. Н. Соколова [и др.] ; науч. ред. Г. Н. Соколова. – Минск : Беларуская навука, 2014. – 304 с. ISBN 978-985-08-1784-6.

Монография посвящена исследованию различных аспектов функционирования белорусского рынка труда как социального феномена. Анализируется проблема баланса экономической и социальной эффективности занятости как основного гаранта устойчивого развития рыночных отношений и эффективность механизмов подстройки белорусского рынка труда к изменяющимся социально-экономическим условиям.

Адресуется научным работникам, преподавателям и студентам экономических, социологических и управленческих специальностей, руководителям предприятий и организаций, а также всем, кто интересуется состоянием и перспективами развития белорусского рынка труда.



БЕЛАРУСКАЯ МОВА Ў XXI СТАГОДДЗІ : РАЗВІЦЦЁ СІСТЭМЫ І ПРАБЛЕМЫ ФУНКЦЫЯНАВАННЯ / А. А. Лукашанец. – Мінск : Беларуская навука, 2014. – 396 с. ISBN 978-985-08-1787-7.

Даследуюцца асаблівасці развіцця беларускай мовы ў XX – пачатку XXI стагоддзя, яе месца і роля як дзяржаўнай мовы краіны ў сучаснай камунікатыўнай прасторы, разглядаюцца лінгвістычныя, прагматычныя, ідэалагічныя, сацыяпсіхалагічныя і прапагандысцкія аспекты пашырэння беларускай мовы ў афіцыйныя сферы ўжытку, вызначаюцца сучасныя тэндэнцыі развіцця яе сістэмы, характарызуецца роля акадэмічнага мовазнаўства ў забеспячэнні патрэб моўнай і адукацыйнай практыкі.

Разлічана на спецыялістаў у галіне беларускага мовазнаўства і ўсіх, хто цікавіцца беларускай мовай, заклапочаны яе станам у сучасным грамадстве.

РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

предлагает литературу

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

принимает заказы на печать

- бланки формата А₅, А₄, А₃
 - грамоты ● дипломы
 - канцелярские книги
 - блокноты ● блоки для записей
 - календари ● буклеты
 - проспекты (с разработкой дизайна)
- тираж от 1 экземпляра*

Получить информацию об изданиях и оформить заказы можно по телефону:
(+37517) 263-23-27,
263 50 98, 267-03-74

*Адрес: ул. Ф. Скорины, 40,
220141, г. Минск,
Республика Беларусь
belnauka@infonet.by
www.belnauka.by*

Будь в курсе!

научно-практический журнал

Наука и инновации

www.innosfera.org

Журнал «Наука и инновации» включен в список изданий ВАК
по медицине, биологии и инновационной экономике

220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129
тел./факс: +375 17 284-16-12
e-mail: nii2003@mail.ru

ПОДПИСНОЙ
ИНДЕКС:

00753
007532