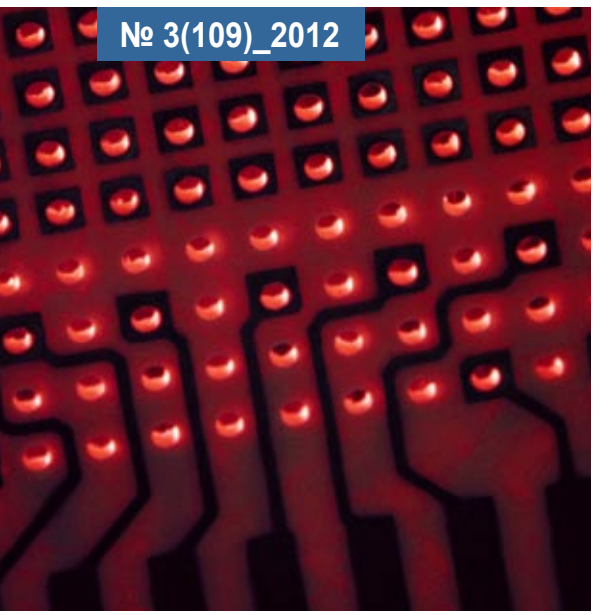
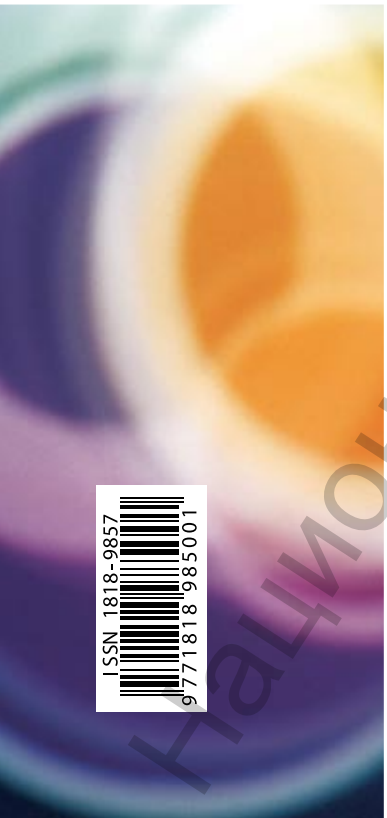
6 ГОНКА «ПРОЕКТНЫХ НОРМ»: СЕКРЕТЫ ВЫЖИВАНИЯ
30 ЗАКОНОПРОЕКТ ВМЕСТЕ, А ИННОВАЦИИ ВРОЗЬ
38 ВНУТРЕННЯЯ И ВНЕШНЯЯ СОСТАВЛЯЮЩИЕ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА НАУКИ
52 ИСТОКИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ

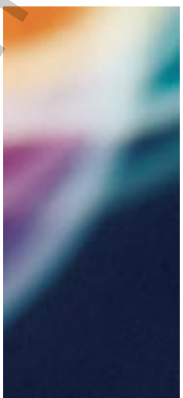
НАУКА И ИННОВАЦИИ

научно-практический журнал

№ 3(109)_2012







Главные козыри электроники

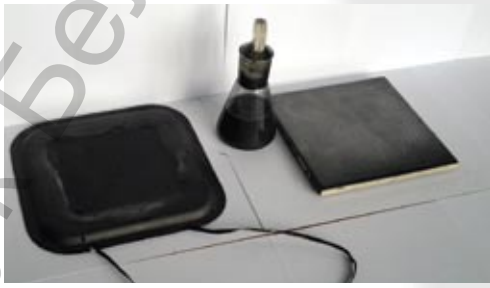
ISSN 1818-9857

Национальная академия наук Беларуси

ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
220072, Беларусь, Минск, ул. П. Бровки, 19
Тел./факс: +375-17-284-15-58
E-mail: priemnaya@physics.by
www.physics.by

НПЦ НАН Беларуси по материаловедению

Лак с графеновым наполнителем на фторопластовой основе



Электронагревательные элементы на основе проводящего лакового покрытия: слева - на метале, справа – на керамике.

- Предложен и реализован принципиально новый способ создания графеновой массы, исключающий стадию окисления
- Позволяет получить расширенный графит с существенно большей проводимостью, более высокими механическими характеристиками, чем известные аналоги
- Предназначен для создания токопроводящих покрытий, а также изделий на их основе
- Широкий спектр применения (пищевая и легкая промышленность, медицина, авиация, строительство, электроника и др.)

Теплоизоляционная краска на основе высокопористого минерального компонента

- Предназначена для теплоизоляции магистральных труб, паропроводов, труб горячего водоснабжения, технологического оборудования и обеспечения техники безопасности (котлов, реакторов)
- Существенно понижает теплопотери
- Играет роль антикоррозионной защиты, антисептика, выполняет декоративную функцию
- Выдерживает воздействие пламени в 1200 градусов Цельсия
- Изготавливается с использованием отходов местного промышленного производства

Национальная академия наук Беларуси

ОБЩЕРЕСПУБЛИКАНСКИЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ЭНЕРГЕТИКА и ТЭК

подписной индекс
00734

нормативные акты и инструкции
официальные документы
информация **Госэнергонадзора**
эксплуатация и ремонт оборудования
электробезопасность и охрана труда
опыт работы служб **главного энергетика**
внедрение новой техники
технологии **энергосбережения**

По оценкам специалистов – наиболее авторитетный и полезный журнал!

www.energetika.by

УНН 190399602

Национальная академия наук Беларуси

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКА И ИННОВАЦИИ
научно-практический журнал

№3(109)_2012

Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации 388 от 18.05.2009

Учредитель:
Национальная академия наук Беларуси

Издатель:
РУП «Издательский дом «Белорусская наука»

Главный редактор:
Жанна Комарова

Редакционный совет:
А.М. Русецкий – председатель совета
П.А. Витязь – зам. председателя
С.В. Абламейко
И.В. Войтов
И.Д. Волотовский
М.С. Высоцкий
В.Г. Гусаков
С.А. Жданок
О.А. Ивашкевич
Ж.В. Комарова
Н.П. Крутько
В.А. Кульчицкий
М.И. Михадюк
Р.В. Михайлова
А.Г. Мрочек
М.В. Мясникович
П.Г. Никитенко
Г.Б. Свидерский
С.П. Ткачев
Б.М. Хрусталев
И.П. Шейко
А.П. Шкадаревич

Ведущие рубрик:
Главные козыри электроники – Наталья Гусакова
Инновации – Павел Дик
Синергия знаний – Ирина Емельянович
В мире науки – Ирина Атрошко

Компьютерный дизайн:
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,
belscience@mail.ru
http://innosfera.org

Подписные индексы:
007532 (ведомственная). 00753 (индивидуальная) Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,37. Тираж 830 экз.
Цена договорная. Подписано в печать 03.03.2012. Отпечатано в типографии РУП «Минсктиппроект»: 220123, Минск, ул. В. Хоружей, 13, тел. 288-60-88. Лицензия ЛП №02330/0494102 от 11.03.2009. Заказ № 565

© «Наука и инновации»

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

ТЕМА НОМЕРА: ЭЛЕКТРОНИКА

Геннадий Свидерский
4 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

Наталья Гусакова
6 ГОНКА «ПРОЕКТНЫХ НОРМ»: СЕКРЕТЫ ВЫЖИВАНИЯ

Аркадий Турцевич, Владимир Гуминский, Александр Перец
9 НАРАЩИВАНИЕ, ЗАИМСТВОВАНИЕ, ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ – ПОСТУЛАТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОАО «ИНТЕГРАЛ»

Юрий Богатырев, Сергей Шведов
13 РАДИАЦИОННО СТОЙКИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

Владимир Пилипенко, Александр Петлицкий, Аркадий Турцевич, Сергей Шведов
15 «БЕЛМИКРОАНАЛИЗ» – ЦЕНТР ИННОВАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Игорь Стецко, Сергей Семенович, Александр Шандицев, Олег Тягунов, Сергей Лазурин, Александр Конопелько
17 СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Василий Синькевич, Григорий Кобелев
20 ЕДИНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИОННО-ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Александр Гусинский, Анатолий Кострикин, Марина Дерябина, Александр Гурский
22 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СВЧ-ТЕХНИКА САНТИМЕТРОВОГО И МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Валерий Венгринович
25 КАК ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

ИННОВАЦИИ

Ирина Михайлова-Станюта
26 ИННОВАЦИОННОЕ ПОЛЕ БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ ДОГОНЯЮЩЕГО РАЗВИТИЯ

Павел Дик
30 ЗАКОНОПРОЕКТ ВМЕСТЕ, А ИННОВАЦИИ ВРОЗЬ

Майра Кенжеболатова
35 ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАЗАХСТАНА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

СИНЕРГИЯ ЗНАНИЙ

Александр Попович, Вячеслав Щербин
38 ВНУТРЕННЯЯ И ВНЕШНЯЯ СОСТАВЛЯЮЩИЕ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА НАУКИ

Григорий Василевич, Мария Абламейко
42 ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ОКАЗАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ В СТРАНАХ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Ирина Махоркина
46 ВЫСТАВКИ И ЯРМАРКИ ДЛЯ ВЫВЕДЕНИЯ НА РЫНОК ИННОВАЦИЙ

Татьяна Малышко, Григорий Сенченко
47 МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Национальная академия наук Беларуси

Ирина Емельянович

52 **ОТКРЫТЫЕ ДВЕРИ: ПГУ. ИСТОКИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БЕЛАРУСИ**

54 **СОЕДИНИТЬ ПРОШЛОЕ С БУДУЩИМ**

56 **КТО ИЩЕТ, ТОТ ВСЕГДА НАЙДЕТ**

58 **УНИВЕРСИТЕТ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

60 **НА ПУТИ К КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ**

В МИРЕ НАУКИ

Татьяна Горбат, Мария Ливенцева, Татьяна Нечесова, Нина Якуш, Сергей Черняк

62 **ДИАГНОСТИКА СТРЕСС-ИНДУЦИРОВАННОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

Андрей Пристром

65 **ГИПЕРТЕНЗИЯ БЕРЕМЕННЫХ – АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Ирина Атрошко

69 **ЛАУРЕАТЫ КОНКУРСА ВАК – 2011**

АНОНС

Стандарты ИСО серии 9000, являясь самыми распространенными в мире, приобретают все больше сторонников и в нашей республике.

Об особенностях применения стандартов менеджмента качества, их преимуществах и готовности сотрудников научных учреждений к работе в новых условиях читайте в апрельском выпуске журнала «Наука и инновации».

CONTENTS

Hennadiy Sviderskiy

4 **Perspectives of electronics development**

The article presents a short list of the enterprises in electronic sphere and the characteristics of the products they manufacture.

Vasiliy Sinkevich, Grigoriy Kobelev

6 **Integrated system of navigation and time support**

The authors of the article discuss the issues of applying navigation technologies as the basis of intellectual and management information systems.

Igor Stetsko, Serhey Semenovich, Alexander Shanditsev, Oleg Tyagounov, Serhey Lazourin, Alexander Konopelko

9 **Satellite system of mobile objects monitoring**

The article considers the device of mobile objects remote monitoring "AGENT B-602" designed for the system of satellite monitoring of mobile objects.

Natalya Gusakova

13 **«Project norms» races: secrets of survival**

The article presents the interview of the Deputy Director of the branch «Belmicrosystems» of the joint stock company «Integral», Doctor of Engineering, Professor Anatoliy Belous.

Yuriy Bogatyrev, Serhey Shvedov

15 **Radiation hard integrated circuits**

The article is dedicated to the issues of ensuring the life span of electronic facilities under a long influence of ionizing radiation.

Valeriy Vengrinovich

17 **How to ensure safety of hazardous facilities**

The article deals with intellectual systems, allowing to compare the data and submit information that is necessary to make up decisions in different spheres.

Alexander Gousinskiy, Anatoliy Kostrikin, Marina Deryabina, Alexander Gourskiy

20 **Instrumentation of microwave band**

The article is dedicated to the work of the Research and Educational Innovative Center of Microwave Technologies and their Metrological Assurance.

Arcadiy Tourtsevich, Vladimir Gouminskiy, Alexander Perets

22 **Increase, borrowing, continuity – postulates of the innovative development of the joint stock company «Integral»**

The article describes the activity of the joint stock company «Integral» – a flagship of the electronic branch in the Republic of Belarus.

Vladimir Pilipenko, Alexander Petlitskiy, Arcadiy Tourtsevich, Serhey Shvedov

25 **«Belmicroanalysis» – center of innovative research**

The article deals with reliability of electronic facilities, control of original materials, analysis of the structure, phase composition and physical parameters of semiconducting materials and multilayer thin film systems that are formed on their surface.

Irina Mikhailova-Stanyuta

26 **Innovation field of the transitional economy of Belarus**

The article presents the assessment of «The Survey of the Innovative Development of the Republic of Belarus» prepared by the Economic Commission for Europe of the UNO.

Pavel Dick

30 **Round table «A bill – together, innovations separately»**

The article states the discussion of the government's innovative policy bill and innovative activity in the Republic of Belarus.

Mayra Kenzhebolatova

35 **Food safety of Kazakhstan under the conditions of implementation of the strategy of industrial and innovative development**

The article deals with the state of the agroindustrial complex of Kazakhstan and the ways of its development.

Alexander Popovich, Vyacheslav Shcherbin

38 **Internal and external constituents of the social capital of science**

The article gives the definition and analysis of the conception «social capital of science», considers its basic constituents.

Irina Makhorkina

42 **Significance of exhibitions and fares in the process of coming to the market of innovations**

The article analyzes the efficiency of exhibitions and fares as a tool of innovations promotion.

Tatyana Malyshko, Grigoriy Senchenko

46 **International exhibition activity – leading practice**

The article describes the system of the exhibition activity in the Ministry of education of Belarus, mainly in the Research and Technical Park «Polytechnic».

Grigoriy Vasilevich, Maria Ablameyko

47 **Legal problems of rendering e-mail services in the countries of the European Union**

The article deals with the legal base of rendering e-mail services in Belarus, Russia, Kazakhstan. The problems existing in this sphere are identified, and the ways to their solution are described.

Irina Emelyanovich

52 **Open doors of Polotsk University: Sources of University education in Belarus**

The article presents the information on Polotsk University: its history, current state, perspectives of development.

Tatyana Gorbat, Maria Liventseva, Tatyana Nechesova, Nina Yakoush, Serhey Chernyak

62 **Diagnosis of stress-induced arterial hypertension**

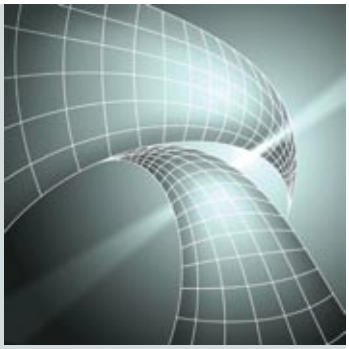
Stress-induced arterial hypertension at work is a hot issue medical problem. The scientists of the arterial hypertension laboratory of the Republican Research and Practical Center «Cardiology» propose an algorithm that enables to diagnose the disease at its early stages without conducting numerous and expensive research.

Andrey Pristrom

65 **Pregnancy hypertension is a hot issue problem of health care service**

More and more women nowadays are facing arterial hypertension during the period of child bearing. Article describes the problems that doctors and patients have to solve in this situation.

Национальная академия наук Беларуси



МЫ ЖИВЕМ В ЭПОХУ, КОГДА РАССТОЯНИЕ ОТ САМЫХ БЕЗУМНЫХ ФАНТАЗИЙ ДО СОВЕРШЕННО РЕАЛЬНОЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ СОКРАЩАЕТСЯ С НЕВЕРОЯТНОЙ БЫСТРОТОЙ.

МАКСИМ ГОРЬКИЙ

Перспективы развития электроники

Геннадий Свидерский,
заместитель министра промышленности Республики Беларусь

Электронная отрасль представлена в Министерстве промышленности предприятиями, работающими по трем основным направлениям.

Насыщенную электроникой бытовую технику выпускают холдинг «Горизонт» и ОАО «Витязь». Деятельность «Горизонта» связана с производством и реализацией бытовой техники и электроники мирового уровня с участием транснациональных корпораций. Успешно реализуется бизнес-план по организации контрактной сборки LCD-телевизоров под брендом «Тошиба» и «Акай». Третий год действует совместное белорусско-китайское предприятие «Медиа» по производству СВЧ-печей. В процессе создания – Белорусско-китайский индустриальный парк. Ведется проработка инвестиционного проекта, в ходе реализации которого на центральной площадке холдинга «Горизонт» должен появиться бизнес-центр.

ОАО «Витязь» предполагает организовать совместное производство в рамках Таможенного союза и в настоящее время находится в поиске стратегического партнера. Активно проводятся работы с предприятиями, входящими в состав корпорации «Ростехнологии». В рамках Государственной программы инновационного развития на 2011–2015 гг. выполняется проект по созданию современного производства, выпускающего LCD-телевизоры с диагональю 32–47 дюймов.

ОАО «МПОВТ», ОАО «Измеритель», ОАО «Калибр» специализируются на выпуске промышленной и автотракторной электроники, телекоммуникационного оборудования.

Среди приоритетных направлений развития ОАО «МПОВТ» – разработка и освоение производства элементов архитектуры для интегрированных телекоммуникационных сетей и внедрение новых информационных технологий. Создано отечественное цифровое телекоммуникационное оборудование, а также собственное программное обеспечение, что позволяет обслуживать на отечественном коммутационном оборудовании телефонной сети нашей страны более 2 млн абонентов. Кроме того, МПОВТ работает над расширением номенклатуры конкурентоспособных компонентов автотракторной электроники и дальнейшим развитием производства печатных плат 4–5-го классов точности на основе современного оборудования с увеличением доли экспортных поставок.

Основные задачи ОАО «Измеритель» – освоение компонентов для электронных систем управления гидроприводами мобильных машин, реализация изделий систем управления, наращивание объемов производства автотракторной электроники. До 2014 г. планируется организовать серийное производство компонентов электронных систем управления гидроприводами

Национальная академия наук Беларуси

мобильных машин. Объем финансирования проекта – 35 млрд руб.

ОАО «Измеритель», сотрудничая в рамках Государственной программы импортозамещения с предприятиями Министерства промышленности – Минским тракторным заводом, Минским автомобильным заводом, Гомсельмашем, планирует серийно поставлять востребованные импортозамещающие изделия: мехатронную систему бесконтактного копирования рельефа поверхности, джойстик Д-02, комплекс программно-аппаратных средств управления рабочими органами мобильных машин, систему управления электрогидравлическими распределителями внешних потребителей, электронную педаль, сенсор ручного управления.

Главная стратегическая задача ОАО «Минский завод «Калибр» – диверсификация основных направлений специализации. Планируется организовать крупносерийный выпуск электронных блоков управления сложной бытовой техникой, доля которых в общем объеме производства должна составить к 2015 г. не менее 45%. Среди важнейших инновационных проектов: освоение серийного производства электронного блока управления автоматической стиральной машины, двухкамерным холодильником, источников питания, пробивных установок, цифровых миллиомметров, калибраторов напряжения и тока, выпуск микропроцессорных станций управления лифтами.

Микроэлектроника представлена предприятиями ОАО «Интеграл» и ГНПО «Планар».

В ОАО «Интеграл» реализуется проект «Субмикрон», позволивший усовершенствовать имеющуюся технологическую базу и внедрить современные субмикронные технологии производства микросхем. В его рамках внедрено оборудование с проектными нормами 0,35 мкм, обновлены системы подачи технологических газов и растворов на кристальное производство, освоен выпуск микросхем с указанными нормами. Планируется освоение дополнительных технологических опций, что позволит расширить ассортимент продукции и увеличить объемы продаж.

Внедрено современное оборудование для выпуска пластин монокристаллического кремния по требованиям субмикронной технологии. Создано производство кремниевых пластин, включая резку слитков, двустороннюю шлифовку, полировку, химобработку и контроль геометрических параметров.

Предприятие расширяет номенклатуру микросхем для экспортных поставок, включая микросхемы для применения в космических аппаратах .

ГНПО «Планар» – единственный научно-промышленный комплекс постсоветского пространства, специализирующийся на создании и производстве комплектного оптико-механического, контрольно-измерительного и сборочного оборудования для изделий микроэлектроники 5-го и 6-го технологических укладов. В его основе лежит прецизионная механика, уникальная оптика, сверхточные базовые детали из твердокаменных пород. Объединение полностью обновило и расширило модельный ряд выпускаемого оборудования. Разработанная продукция соответствует мировым образцам, является импортозамещающей и ориентирована в основном на микроэлектронные предприятия Беларуси, России и стран Юго-Восточной Азии.

В рамках Государственной программы инновационного развития на 2011–2015 гг. выполняется проект «Создание производства оборудования технологического уровня до 65 нм для промышленного применения в микроэлектронном производстве нового поколения». В результате будет освоен выпуск базового комплекта специального лазерно-оптического оборудования для бездефектного промышленного изготовления на предприятиях микроэлектронной отрасли сверхпрецизионных оригиналов топологии СБИС. Объем финансирования проекта – 26,4 млрд руб.

Широкий круг научно-технических задач по лазерно-оптическим, микроабразивным и микросварочным технологиям ГНПО «Планар» планирует решить в рамках ОКР по программе Союзного государства «Микросистемотехника» и по подпрограмме «Электронное машиностроение» ГНТП «Микроэлектроника». Стратегия дальнейшего развития альтернативной продукции ориентирована на расширение производства изделий для кардиохирургии, микроскопов и инспекционных систем на их основе для микроэлектроники, материаловедения, машиностроения и медицины.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия

Технология беспроводной высокочастотной связи малого радиуса действия (NFC), обеспечивающая обмен данными между устройствами на расстоянии нескольких сантиметров, – одна из самых перспективных на ближайшие несколько лет. NFC обладает рядом уникальных характеристик, которые определяют, как данная технология используется в реальных приложениях. Во-первых, это небольшое расстояние передачи данных – от 4 до 10 см, что снижает вероятность нежелательного перехвата информации и идеально подходит для людных мест. Второй ее особенностью является очень быстрое установление соединения и отсутствие необходимости производить какую-либо ручную настройку подключения. Пропускная способность до 50 КБ/сек делает NFC применимым для очень широкого спектра приложений. Вот неполный список ее возможных применений: транспортные билеты и билеты в кино, дисконтные карты, визитки и удостоверения личности, парковочные карты, мобильные платежи, моментальная настройка WiFi и Bluetooth, обмен и передача файлов и пр.

Благодаря технологии NFC мобильные телефоны в 2012 г. станут «электронными кошельками». NFC также найдет свое применение в электронных ключах от дома. В настоящее время эта технология уже применяется в системах оплаты поездок на транспорте.

Национальная академия наук Беларуси

Гонка «проектных норм»: секреты выживания

С каждым годом остается все меньше областей, в которых не находила бы применение продукция микроэлектроники. Космическая и навигационная аппаратура, цифровые устройства связи, военная техника, системы контроля доступа – вот далеко не полный их перечень. Все это позволяет считать микроэлектронику одной из приоритетных отраслей экономики. Об этом – разговор с заместителем директора по науке и перспективному маркетингу филиала НТЦ «Белмикросистемы» ОАО «Интеграл», доктором технических наук, профессором, лауреатом Государственной премии, заслуженным изобретателем Республики Беларусь Анатолием БЕЛОУСОМ.

– Каково место электроники в экономическом развитии Беларуси?

– Инновационное социально ориентированное развитие нашей страны невозможно без создания новых высокотехнологичных производств, интенсивного обновления базовых секторов экономики. Поэтому вполне логично, что среди приоритетных направлений научно-технической деятельности на 2011–2015 гг. – области, где научный потенциал позволяет реализовать системные проекты новых секторов экономики, производств V – VI технологических укладов, обладающих наибольшей добавленной стоимостью и низкой энерго- и материалоемкостью. Это энергетика и энергосбережение, биотехнологии, медицина, электроника, информационные и космические технологии, экология и рациональное природопользование, новые материалы, инновационные технологии сельхозпроизводства и автотракторного машиностроения. НИОКР в микроэлектронике необходимо проводить в русле приоритетных научных исследований ЕС, Российской Федерации и в целом в соответствии с мировыми тенденциями. Только таким образом возможно ускорить рост ВВП Республики Беларусь за счет наукоемкой продукции, вклад которой в промышленное развитие на рубеже 2014–2016 гг. может сравняться с вкладом традиционных секторов экономики.

Индустриально развитые страны – США, Япония, Китай, Англия, Германия, Франция – уделяют особое внимание развитию микроэлектроники, понимая, что она является «точкой роста» экономики и национальной безопасности. Опыт этих стран показывает, что реализация технических и социально-экономических целей и задач развития микроэлектроники, которая требует огромных затрат, приводит к появлению интегрального эффекта, выходящего далеко за рамки отрасли. Это влечет рост рынка наукоемкой отечественной продукции, повышение технического уровня и конкурентоспособности смежных отраслей. Что имеем мы? Микроэлектронные предприятия Беларуси и стран СНГ выпускают интегральные микросхемы с проектными нормами 0,5–0,35 мкм, в то время как технологический уровень позволяет осуществлять производство с нормами 0,13 мкм и менее. Дальнейшее развитие субмикронного производства и технологий невозможно без государственной поддержки, прежде всего финансовой, в виде налоговых преференций для новых производств, льготных кредитов на закупку технологий, государственных гарантий зарубежным инвесторам, прямого финансирования программ.

– Кадровый потенциал отрасли позволяет надеяться на создание в ближайшем будущем значимых разработок?

– В структуре НАН Беларуси и Минобразования достаточно ученых, имеющих опыт разработки перспективных тонкопленочных материалов, которые можно использовать в изделиях микро- и наноэлектроники. Наши высококвалифицированные специалисты способны решить любую поставленную задачу. Следует подчеркнуть значительные

Национальная академия наук Беларуси

успехи, достигнутые научными учреждениями Академии наук. Так, НПЦ НАН Беларуси по материаловедению изучает строение и физические свойства кристаллических и неупорядоченных конденсированных сред, молекулярные структуры и плазменные образования; разрабатывает технологии получения новых магнитных, сегнетоэлектрических, полупроводниковых, сверхпроводящих, сверхтвердых и оптических материалов и т.д. Совместно с Институтом космических исследований РАН в центре создаются многослойные пленочные экраны для космических аппаратов нового поколения – микроспутников. Данная разработка обеспечит электромагнитную совместимость блоков и надежную защиту элементов бортовой аппаратуры от воздействия внешних магнитных и электромагнитных полей. Внедренные на «Интеграле» и молодечненском «Электромодуле» радиационные технологии позволили повысить процент выхода годных изделий, улучшить качество и повысить их конкурентоспособность. На основе нового керамического материала созданы малогабаритные антенны для приема сигналов навигационных систем ГЛОНАСС-GPS, обеспечивающих мониторинг автотранспорта.

В республике существуют дизайн-центры, способные создавать конструкции, конкурентоспособные на мировом рынке. Это, к примеру, единственное сохранившееся на территории СНГ крупное предприятие электронного машиностроения ГНПО «Планар» – разработчик и производитель широкого спектра необходимого, а зачастую и уникального спецтехнологического оборудования для изделий микроэлектроники, а также Минский научно-исследовательский институт радиоматериалов – «автор» и изготовитель сверхвысокочастотных микроэлектронных приборов, один из крупнейших центров в этой области среди стран СНГ.

– То есть у отрасли хорошие перспективы?

– Лидер микроэлектронной отрасли Республики Беларусь, ОАО «Интеграл» вместе со специалистами-материаловедами республики развивает наступательную деятельность на рынке полупроводников, которая обозначена весьма широко: изделия военного назначения, комплекты схем для автомобильной электроники, телевизионной техники, средства связи и телекоммуникаций, приборы и средства их управления в виде конвертеров, интеллектуальных ключей и т.п.

Уже созданы сверхбольшие интегральные схемы на пластинах диаметром 200 мм с проектными нормами 0,35 мкм в рамках инвестпроекта «Организация субмикронного производства на ОАО «Интеграл». Этот проект позволит решить многие проблемы радиоэлектронного комплекса Союзного государства, в том числе по изготовлению микросхем с информационной емкостью 1–4 Мбит, устойчивых к воздействию внешних факторов. В дальнейшем мы предполагаем разработать высоковольтные элементы, микросхемы RF-диапазона, кристаллы с возможностью радиоприема FM-диапазона, новые конкурентоспособные изделия: радиационно стойкие микросхемы специального назначения для систем вооружений и военной техники, сверхбольшие интегральные схемы цифровой обработки сигналов, микросхем для средств связи и телекоммуникаций и т.д. Изделия двойного назначения найдут свое применение в создании систем вооружения и военной техники, в том числе и в России. Существующий в Беларуси достаточно мощный комплекс тракторо- и автомобилестроения предполагает повышенное внимание к электронике, составляющей до 30% стоимости авто. При этом применяются комплекты схем, основанные на новых стандартах бортовой аппаратуры.

Перспективна разработка мощных приборов и средств управления ими – так называемых интеллектуальных ключей, схем управления импульсными источниками питания. Планируется выпуск новых поколений DC/DC- и AC/DC-преобразователей, имеющих громаднейший спрос на рынке. Первые используются в каждом сотовом телефоне, а вторые – в каждом зарядном устройстве для него. Освоение данного направления обеспечит потребности внутреннего рынка и позволит овладеть частью зарубежного, в том числе и российского, несмотря на присутствие западных гигантов в этом секторе.

– Отечественная продукция микро- и радиоэлектронной отраслей предназначена в основном для внутреннего потребления?

– Не только. Белорусские изделия присутствуют также на рынках России, ближнего и дальнего зарубежья. Это обусловлено переориентацией наших производителей на выпуск тех видов радиоэлектронных устройств и систем, в которых нуждаются смежные отрасли экономики Беларуси и России – машиностроение, автотракторостроение, станкостроение, связь, энергетика, транспорт и др. Опробованный и успешный путь – реализация научно-технических программ в рамках Союзного государства. Пример тому – работа в рамках НТП «Разработка и освоение серий интегральных микросхем и полупроводниковых приборов для аппаратуры специального назначения и двойного применения». Широкое применение в системах вооружений и военной специальной техники зарубежной электронной компонентной базы и ослабление передовых научно-технических позиций в этой сфере создали реальную угрозу национальной безопасности стран – участников Союзного государства. Между тем данные технологии определяют научно-технический уровень и обороноспособность государства. Основная цель программы – создание импортозамещающей электронной компонентной базы специального и двойного применения для стратегически значимых радиоэлектронных систем.

Применить предлагаемые к разработке микросхемы и полупроводниковые приборы можно на высокопроизводительных вычислительных комплексах для автоматизированных систем военного назначения, ЭВМ с повышенными требованиями к воздействию спецфакторов – космического, воздушного и наземного применения, в АСУ атомных станций, на встроенных системах управления и цифровой обработки сигналов различных средств вооружений и военной специальной техники, средствах радиосвязи, модулях электронной обработки сигналов и изображения, бортовых системах головок самонаведения и др.

– Сейчас много говорят о грядущей «второй волне» мирового кризиса. Как это может сказаться на работе отрасли?

– К сожалению, прогнозы, касающиеся ситуации на мировом рынке полупроводников, на нынешний год неоптимистичны. «Вторую волну» мы ожидали уже в 4-м квартале прошлого года, когда наблюдалось очевидное снижение потребления на европейском и американском рынках, усугублялась экономическая нестабильность в зоне евро. Именно поэтому сегодня делаем ставку на развитие вектора российского рынка и прежде всего стремимся выйти на предприятия российского ВПК, где в свете последних событий ожидается существенный рост потребления электронной компонентной базы. Тем не менее внешний рынок исключительно важен для нас в плане

Национальная академия наук Беларуси

стратегического развития, ведь все кризисы рано или поздно заканчиваются, а выживают после них только сильнейшие. В частности, мы усиленно работаем со странами, где не ожидают никаких кризисных катаклизмов: заключены долговременные контракты на поставку ряда специализированных сверхбольших интегральных схем для индийских телекоммуникационных компаний. На равных с американцами, японцами и немцами участвуем в проводимых в Индии и других странах конкурсах на разработку и поставку сложнофункциональных микросхем.

– А какова ситуация у ваших коллег в России, на тесное взаимодействие с которыми вы ориентированы?

– Надо честно сказать, что российская, а тем более белорусская, микроэлектроника отстала в развитии от мирового уровня. Очевидность этого факта подтолкнула правительство РФ к принятию радикальных мер для выживания в гонке «проектных норм». Прежде всего речь идет о существенной государственной поддержке отрасли, а также о привлечении бизнес-структур. Для этого создана рабочая группа под руководством зампреда Правительства Сергея Иванова и рассмотрена программа мероприятий по поддержке производителей микроэлектроники. В ее основе – принципы, которые неплохо бы использовать и Минэкономики Беларуси. А именно: налоговые послабления компаниям госсектора и прежде всего предприятиям, участвующим в оборонзаказе; освобождение производителей от НДС; возврат налога на прибыль и налога на доходы физических лиц, работающих на микроэлектронных предприятиях, в размере 70% от уплаченного в местные бюджеты; госсубсидии на исследования и разработки; льготные банковские займы под проекты R&D; введение фиксированных, на 10 лет, платежей на коммунальные услуги и инфраструктуру.

Правительство России закрепило принципиальное решение о поддержке микроэлектроники, и выданы соответствующие поручения Минэкономразвития, Минфину и Минпромторгу по разработке ряда законодательных инициатив. Проводится жесткий контроль развития российской микроэлектроники и принят ряд решений о создании внутреннего рынка для отрасли. Для этого сформирован постоянно действующий научно-технический координационный Совет по подготовке объектов капитального строительства и формированию перечня НИОКР по микроэлектронике; функционирует Межведомственный координационный совет, который решает проблемы приоритетных направлений – СВЧ-электроники, радиационно стойкой электронной компонентной базы, занимается вопросами реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, техобеспечения и создания новых дизайн-центров и т.д. Подготовлена комплексная программа реформирования российского ЖКХ путем организации выпуска отечественных систем беспроводного контроля за расходом электричества, газа, воды, тепла и др. Таким путем правительство расширяет внутренний рынок для микроэлектронных производств ОАО «Ангстрем» и ОАО «НИИМЭ и Микрон».

Существенная деталь: инициаторы и разработчики вышеуказанных мероприятий и программ по реанимированию микроэлектроники – не микроэлектронные предприятия, а правительственные учреждения – аналитические департаменты Минэкономразвития, Минпромторга, Роскосмоса, Росатома.

В Беларуси подобная задача даже не поставлена. Между тем имеющиеся аналитические службы – Белорусский институт системного анализа, Институт экономики НАН Беларуси и Минэкономики, ГКНТ – в состоянии отслеживать тенденции и формировать соответствующие предложения.

Если в республике не будут реализованы аналогичные «синхронные действия», то российский рынок в ближайшей перспективе может оказаться закрытым для белорусских изделий микроэлектроники. Разработка комплекса соответствующих мероприятий в нашей стране – насущная необходимость.

– А как вы расцениваете перспективы белорусской микроэлектроники в связи с возникновением на территории бывшего СССР новых транснациональных образований – Таможенного союза, Евразийской экономической комиссии, а также вступлением России в ВТО?

– Плюсы работы в рамках Союзного государства очевидны. Сложнее прогнозировать развитие ситуации в связи с образованием Евразийской экономической комиссии. Ожидается, что эта структура позволит и дальше углублять интеграцию электронных отраслей двух государств, координировать научно-техническую, маркетинговую и производственную политику в этой сфере, избежать ненужного дублирования новых разработок и полупроводниковых производств.

Зачем, например, в этих условиях строить в подмосковном Зеленограде новый завод для изготовления микросхем двойного назначения с проектными нормами 0,25–0,35 мкм, если аналогичная производственная линия уже год, как успешно работает на «Интеграле»?

Такими вопросами будет заниматься созданный в феврале этого года департамент промышленной политики, который курирует член коллегии – министр Евразийской комиссии от Республики Беларусь Сергей Сидорский. С помощью этого коллективного наднационального органа, я думаю, можно будет в ближайшее время решить и одну из больных для нас проблем – допуск белорусских электронных компаний ОАО «Интеграл» и ОАО «Минский НИИ радиоматериалов» к прямому участию в конкурсах на выполнение государственного оборонного заказа Российской Федерации в части разработки и производства микросхем специального применения и двойного назначения.

Сложнее прогнозировать ситуацию с Казахстаном, у которого в силу исторических причин практически отсутствует собственная электронная промышленность. Сквозь «щели» таможенных регламентов на территорию этой страны, а далее – в Россию и Беларусь идет поток дешевых некачественных китайских микросхем. Эти товары через широкие и не всегда «прозрачные» каналы поставки могут «затопить» как большой российский, так и сравнительно небольшой белорусский рынки, усилив и без того непростую для нас конкурентную ситуацию. Над этой проблемой также придется работать соответствующим департаментам евразийского коллегиального органа.

Что касается ВТО, то с вхождением РФ в эту организацию и нам, и россиянам, безусловно, будет сложнее создавать и выводить на рынок гражданские микроэлектронные изделия. Но другой альтернативы нет – или мы вместе сохраним «узкий» с коммерческой точки зрения сегмент военных изделий микроэлектроники, или, наконец, интегрируемся в мировую экономику. Очевидный положительный аспект – «обнуление» таможенных пошлин на ввозимое технологическое оборудование для разработки и изготовления микроэлектроники, что должно ускорить модернизацию предприятий, способствовать повышению производительности и снижению себестоимости продукции.

Наталья ГУСАКОВА

Национальная академия наук Беларуси

Наращивание, заимствование, преемственность – постулаты инновационного развития ОАО «Интеграл»

ОАО «Интеграл» – флагман электронной отрасли Республики Беларусь, один из крупнейших научно-производственных комплексов на территории СНГ и Восточной Европы, специализирующийся на микроэлектронике. За более чем 40 лет работы в данной сфере предприятием накоплен значительный опыт проектирования и создания электронной компонентной базы (ЭКБ) – интегральных микросхем и дискретных полупроводниковых приборов.

Аркадий Турцевич,
главный инженер ОАО «Интеграл», доктор технических наук

Владимир Гуминский,
ведущий инженер научно-технического отдела филиала НТЦ «Белмикросистемы» ОАО «Интеграл»

Александр Перец,
начальник научно-технического отдела филиала НТЦ «Белмикросистемы» ОАО «Интеграл»

По общепринятой мировой классификации ОАО «Интеграл» относится к классу IDM, так как реализует весь комплекс работ, включающий проектирование, производство, маркетинг и сопровождение конечной продукции у потребителя по широкой номенклатуре микроэлектронных изделий и законченных товаров (медицинские приборы, электронные табло, блоки управления бытовой, промышленной, автомобильной и сельскохозяйственной техники и др.).

В отличие от большинства зарубежных компаний «Интеграл» обладает широким спектром технологических процессов: базовый КМОП, КМОП со встроенным блоком EEPROM, КМОП со встроенными высоковольтными (100 В и выше) блоками, специальный радиационно стойкий КМОП-процесс, различные варианты биполярных процессов, включая радиационно стойкие, комбинированные биполярно-полевые (БиКМОП); КНИ-технология (кремний на изоляторе) для спецприменений, MOSFET – процессы для изготовления мощных быстродействующих и высоковольтных транзисторов и др.

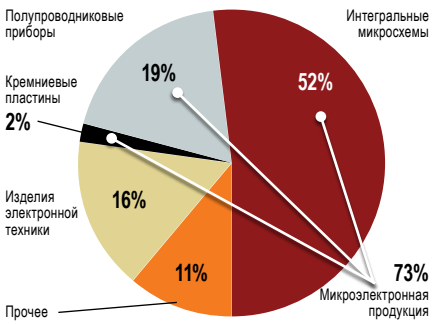
За всю историю предприятие не купило ни одной лицензии, что, безусловно, говорит о высоком уровне квалификации персонала – как разработчиков, так и линейных производственных технологов.

Постоянное обновление номенклатуры выпускаемой микроэлектронной продукции (более 2 тыс. типов интегральных микросхем, 500 типов полупроводниковых приборов, 200 типов жидкокристаллических индикаторов, около 150 типов изделий электронной техники) позволяет ОАО «Интеграл» сохранить завоеванные ниши на мировом рынке в условиях жесткой конкуренции и в значительной степени удовлетворить потребность отечественных структурообразующих предприятий в ЭКБ (рис. 2).

Большую часть в микроэлектронной продукции «Интеграла» занимает ЭКБ специального и двойного назначения (категории качества «ВП» и «ОСМ»), пользующаяся спросом на внешнем рынке (преимущественно в Российской Федерации) из-за высокого качества и надежности (рис. 3). Министерством обороны Российской Федерации ОАО «Интеграл» сертифицирован на

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 1. Структура товарной продукции ОАО «Интеграл»



разработку и серийный выпуск изделий для предприятий ВПК РФ.

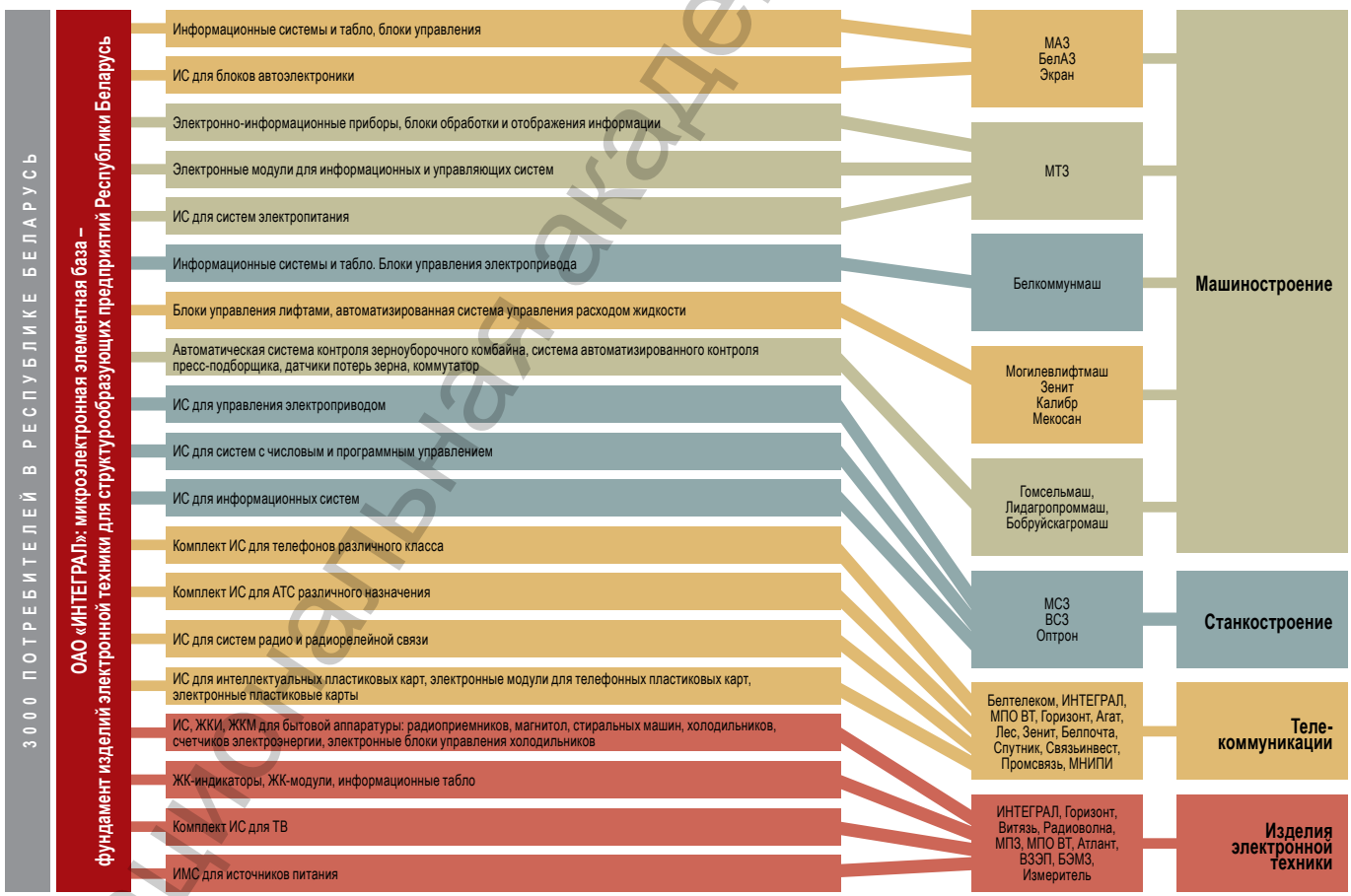
В настоящее время производится свыше 250 типов интегральных микросхем и дискретных полупроводниковых приборов специального назначения, половина из которых создана за последние пять лет.

Главные преимущества производимой ОАО «Интеграл» ЭКБ, безоговорочно признанные потребителями ВПК России и их конкурентами, – это новые конструктивно-технологические решения, запатентованные в РФ, обеспечивающие высокую надежность и работоспособность устройств в условиях воздействия повышенной радиации, облучения нейтронами, рентгеновского и гамма-излучения, электромагнитного импульса. Такие технические характеристики и параметры исключительно важны для систем вооружения, электронных систем управления военной и космической техники, систем управления и обеспечения безопасности АЭС. На постсоветском пространстве «Интеграл» – единственный реально признанный поставщик таких изделий для атомной энергетики, ряда предприятий «Роскосмоса».

В космическом пространстве полупроводниковые устройства должны функционировать в условиях жесткой радиации, обусловленной облучением ионами, присутствующими в космических лучах и солнечном ветре, а также захваченных в радиационных поясах вокруг Земли. «Интеграл» уже несколько лет участвует в работах для «ближнего» и «дальнего» космоса, в частности – в новом направлении по созданию производства уникальных интегральных микросборок приборов с зарядовой связью (ПЗС) фокальной плоскости для космических аппаратов дистанционного зондирования Земли, не имеющих мировых аналогов – аппарата «БелКА» в 2007 г.; мини-спутника БКЛ (Беларусь); спутника «Канопус» (Россия); космического аппарата БКВР высокого разрешения, систем картографии и метеорологических наблюдений («Летающий электронный глаз»).

С использованием микроэлектронной продукции «Интеграла» в России создаются новейшие образцы систем стратегических вооружений – «Тополь-М», «Булава», «Синева», зенитно-ракетные комплексы С-400,

Рис. 2. Взаимодействие ОАО «Интеграл» со структурообразующими предприятиями Министерства промышленности Республики Беларусь



Национальная академия наук Беларуси

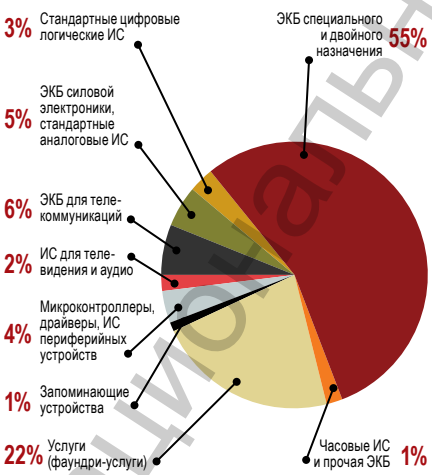
Рис. 4. Этапы (краткосрочный – до 2015 г., долгосрочный – до 2025 г.) перспективного развития ОАО «Интеграл»

Инфографика «Наука и инновации»

С-500, истребители пятого поколения Су-35, Миг-35, вертолеты МИ-28, «Акула», «Аллигатор» (КА-50, 52), подводные лодки четвертого поколения типа «Юрий Долгорукий» проекта 955 «Борей» и др.

Созданная у нас электронная компонентная база используется в научных проектах разных стран, что прекрасно демонстрирует возможности белорусской науки и микроэлектронной промышленности.

Рис. 3. Структура поставок ЭКБ по направлениям



Ряд интегральных схем, спроектированных и изготовленных в ОАО «Интеграл», прошел успешную апробацию и безотказно работает в проектах CMS (LHC, ЦЕРН); PiBeta (Швейцария); ПАНДА на ускорительном комплексе FAIR (Германия); «Многочастичный спектрометр» и «Универсальный калориметрический детектор» (г. Дубна); в установке СВД-2 спектрометра с вершинным детектором; установке ОКА на ускорителе У-70 (Россия). Успех такой деятельности обусловлен меньшей по сравнению с зарубежными стоимостью разработок, их высокой надежностью, стабильными техническими параметрами, приемлемой ценой, хорошо организованным коммерческим сотрудничеством.

За последнее десятилетие «Интегралом» выполнялись НИОКР в рамках заданий ряда республиканских научно-технических программ. Среди них: ГНТП «Белэлектроника», «Микроэлектроника», «Средства приема, передачи и отображения информации», «Медицинская техника», «Радиоэлектроника»; ГКПНИ «Электроника», «Нанотех», «Инфотех», «Космические исследования»; ГПНИ «Электроника и фотоника»; научно-технические программы Союзного государства – подпрограмма «База», программы «Космос-СГ», «Триада», «Функциональная СВЧ электроника-2», «Скиф», «Союзный телевизор», «Космос-НТ», «Основа». В 2011 г. доля отгруженной предприятием инновационной продукции в общем объеме составила 36,7%.

Из наиболее значимых разработок последних двух лет можно назвать микросхему однокристального микроконтроллера со встроенным интерфейсом мультиплексного канала связи, устойчивую к специальным внешним воздействиям; микросхему корректора фактора мощности; микросхему LED драйвера с пиковым выходом токов 0,8 А и 1,5 А; микросхему универсального драйвера для LCD-экрана; микросхему 16-разрядного микроконтроллера с RISC-архитектурой; микросхему для электронных ключей с 64-битным идентификационным кодом и т.д. Разрабатываются новые технологические проекты для производства изделий с нормами 0,35 мкм, среди которых: системная субмикронная базовая технология, обеспечивающая высокий уровень стабильности и воспроизводимости операций; межкомпонентная изоляция канавочного типа для изделий специального назначения; элементная база для высоковольтных интегральных схем управления источниками света; технологии нанесения пленок на

Национальная академия наук Беларуси

основе ферро-электриков для создания ячеек памяти и др.

Цель базовой программы электронной отрасли на 2011–2015 гг. – ГКЦНТП «Электронно-оптические технологии и приборы» – научное и научно-техническое обеспечение инновационного развития национальной экономики и наращивание экспортного потенциала в части модер-

низации существующих и создания новых конкурентоспособных лазерно-оптических, опто-, микро- и радиоэлектронных технологий, материалов, приборов и устройств. Для ОАО «Интеграл» – это производство новой ЭКБ с проектными нормами до 0,35 мкм по требованиям международных стандартов SEMI на подложках диаметром до 200 мм.

В этой связи концепция стратегического развития предприятия включает три этапа – развитие микроэлектронного производства на ближайший (до 2015 г.), среднесрочный (до 2020 г.) и перспективный (до 2025 г.) периоды – и предусматривает укрепление позиций на рынке и завоевание новых его секторов. В рамках каждого этапа выбраны приоритетные направления, и разрабатывается система мероприятий по их реализации (рис. 4).

В текущей пятилетке в серийном производстве будут освоены новые микросхемы и полупроводниковые приборы по подпрограмме «Микроэлектроника ЭКБ» (к 2015 г. – 41 типономинал интегральных микросхем и полупроводниковых приборов широкого применения) и НТП Союзного государства «Основа» (к 2014 г. – 49 типономиналов). Ряд российских предприятий оборонно-промышленного комплекса уже запланировали их к применению более чем в 110 разрабатываемых системах вооружений и военной техники и их модификациях.

В условиях глобализации мировой экономики именно микроэлектроника демонстрирует яркий пример международного разделения труда. Наряду с корпорациями (OEM) весьма успешны кремниевые фабрики, осуществляющие фаундри-услуги, многочисленные дизайн-центры, международные центры разработки новых технологий (IMEC в Европе), функционирующие в режиме фаблесс-услуг. Этим определяются необычайно высокие темпы роста объемов микроэлектроники и расширение ее ассортиментного ряда. Исходя из этого долгосрочная цель ОАО «Интеграл» – интеграция в систему современного международного бизнеса с помощью последних достижений в области проектирования и технологии. В ее основе лежит использование новой методологии по децентрализации процесса проектирования сложных изделий путем объединения заранее разработанных и многократно используемых схемотехнических блоков (IP-блоков); внедрение лицензионного ПО для проектирования субмикронных микросхем, сертификация научно-технических центров с учетом международных требований; размещение фаундри-заказов на зарубежных кремниевых заводах, расширение банка Design-Kit, библиотек элементов и IP-блоков в рамках базовых технологий (0,8 мкм; 0,5 мкм; 0,35 мкм); совместные работы с Академией наук и вузами по развитию альтернативных технологий (КНИ, Si-Ge и т.д.); подготовка и переподготовка специалистов в сфере использования новейших САПР.

Однако, как показывает международный опыт, сильные дизайн-центры, как правило, дислоцируются в высокотехнологичных кластерах, где функционируют современные микроэлектронные фабрики, академические и университетские центры и лаборатории, развиваются производства ЭКБ, материалов и комплектующих. Министерство промышленности, ГКНТ, НАН Беларуси предпринимают существенные усилия, направленные на создание такого кластера в нашей стране. Предполагается организовать крупные холдинги, способные к саморазвитию, технопарки, особые экономические зоны, центры трансфера технологий, инновационные научно-технические центры, венчурные фонды, создать условия для привлечения инвестиций, используя элементы стратегии «наращивание», «заимствование», «преемственность» для инновационного роста. Реализация таких задач позволяет с оптимизмом смотреть на развитие электронной отрасли в Республике Беларусь в будущем.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология широкополосного мобильного доступа

Технология беспроводной связи GSM и передачи данных по таким сетям (этапы развития GPRS, EDGE, WCDMA и HSPA) до сих пор оставалась предпочтительным выбором операторов мобильной связи. Данная технология и сейчас продолжает совершенствоваться, особенно это касается передачи данных. Сети мобильной связи должны пропускать трафик в прогнозируемых объемах и своевременно удовлетворять растущий потребительский спрос на высокоскоростную передачу данных. В настоящее время существуют несколько технологий, способных решить эту задачу. Один из вариантов состоит в эволюции технологии 3G/WCDMA на основе HSPA. Параллельно с HSPA, консорциумом 3GPP стандартизирована технология LTE (Long Term Evolution), полностью удовлетворяющая требованиям, предъявляемым к 4G.

Благодаря реализации новых функций сети LTE позволяют операторам пропускать больший трафик при поддержке более высоких скоростей передачи данных, а, следовательно, являются ключевым элементом для создания сетей широкополосного мобильного доступа в будущем.

С внедрением LTE не появится много новых приложений, но стандарт позволит разгрузить сети для передачи мобильных данных. Кроме того, LTE обеспечит развитие всех IP-сетей. Это значит, что все устройства, начиная с мобильных телефонов и заканчивая маршрутизаторами и коммутаторами, будут обмениваться цифровыми пакетами данных.

Национальная академия наук Беларуси

Радиационно стойкие интегральные схемы

Юрий Богатырев,
главный
научный сотрудник
НПЦ НАН Беларуси
по материаловедению,
доктор технических наук

Сергей Шведов,
директор филиала
НТЦ «Белмикросистемы»
ОАО «Интеграл»

Обеспечить долговечность радиоэлектронной аппаратуры при длительном воздействии ионизирующих излучений (ИИ) на различных промышленных, космических, научных и специальных объектах – задача весьма актуальная. Ее решение требует разработки методов моделирования и оптимизации конструктивно-технологических и схемотехнических решений, создания и эксплуатации контрольно-измерительного и испытательного оборудования для изучения воздействия ИИ и оценки радиационной стойкости изделий по результатам испытаний на радиационных моделирующих установках и т.д.

Основой современной электроники являются интегральные схемы (ИС) – полупроводниковые приборы (ПП), реализующие чрезвычайно широкий спектр задач преобразования информации: от усиления сигналов и осуществления простейших логических функций до выполнения сверхпараллельных вычислений. Базовый элемент аналоговых и цифровых схем – транзисторы. На одном кристалле их находится от десятков (схемы малой степени интеграции) до миллиардов в сверхбольших (СБИС) и ультрабольших (УБИС) схемах. В зависимости от принципа работы и устройства транзисторы подразделяются на биполярные и имеющие структуру «металл – окисел – полупроводник» (МОП). Первые применяются преимущественно в аналоговых ИС. Современные цифровые схемы выполняются по «дополняющей» (комплементарной) МОП-технологии (КМОП).

Отказы большинства полупроводниковых приборов и интегральных схем при воздействии ионизирующих излучений в основном случаются вследствие эффектов ионизации и структурных повреждений материалов, а также выделения тепла. В ряде случаев их выход из строя из-за протонного и электронного облучений обусловлен деградацией характеристик за счет появления объемных радиационных дефектов. Структурные повреждения оказывают влияние на электрофизические параметры материалов: снижают концентрацию, время жизни и подвижность носителей заряда. Это наиболее существенно для биполярных ИС. В то же время КМОП ИС имеют слабую чувствительность к объемным структурным повреждениям, так как МОП-транзисторы являются приборами на основных носителях.

Поверхностные ионизационные эффекты связаны в основном с накоплением зарядов в слоях подзатворных и пассивирующих диэлектриков, а также с изменениями характеристик границ раздела. Этим обусловлены отказы современных ИС при воздействии космической радиации.

Объемные ионизационные эффекты наблюдаются из-за процессов генерации, рекомбинации и переноса неравновесных носителей в активных областях подложки и полупроводниковых структурах ИС. В основном эти эффекты вызывают импульсные ИИ – гамма-рентгеновские, электронные, лазерные и т.п. При воздействии радиационных факторов космического пространства такие эффекты проявляются как локальные через влияние отдельных ядерных частиц. В этом случае происходит сильная локальная кратковременная ионизация вдоль трека частицы, что может приводить к сбоям и отказам отдельных элементов. Обычно их называют эффектами от отдельных ядерных частиц.

Наряду с внутренними процессами в кристаллах ИС при радиационных воздействиях имеют место сопутствующие внешние эффекты – электрические воздействия на выводы, утечки между ними и др. В частности, появление на выводах ИС импульсов напряжения и тока происходит в результате электростатических разрядов диэлектрических материалов из-за радиационного заряжения их при воздействии электронов и протонов космического пространства.

Таким образом, к основным радиационным эффектам в микроэлектронных изделиях относятся: деградация электрических и функциональных характеристик ПП и ИС, в первую очередь полупроводниковых и оптоэлектронных, вследствие накопления радиационно-индуцированного заряда в диэлектрических структурах (поверхностные радиационные эффекты); деградация

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 1. Способы повышения надежности и радиационной стойкости ИС

Инфографика «Наука и инновации»

электрических характеристик ПП и ИС из-за образования радиационных дефектов внутри кристаллической структуры (объемные структурные повреждения); возникновение мощных импульсных электрических разрядов после электростатического пробоя изолирующих материалов; сбои и отказы от воздействия отдельных высокоэнергетических ядерных частиц (протоны с энергией выше 10–20 МэВ и ионы солнечных и галактических космических лучей).

Современные подходы к повышению надежности специализированных СБИС, стойких к ИИ, можно разделить на четыре большие группы (рис. 1).

К технологическим методам относятся: использование специализированных технологических процессов изготовления СБИС и специализированных материалов – технология «кремний на сапфире» (КНС), «кремний на изоляторе» (КНИ), специализированных операций легирования и т.п. Все они чрезвычайно дорогостоящи и поэтому редко применяются на практике. Ведущие производители подобных структур – компании Honeywell, Peregrine Semiconductors (США) и др. К конструктивным способам повышения радиационной стойкости следует отнести использование специальных корпусов, методов локальной защиты и т.п. К схемотехническим – применение библиотек элементов с мажоритированием на уровне вентилей, кодеров, декодеров Хэмминга и др. Основное достоинство последних – возможность их реализации на фабриках со стандартной, предназначенной для массовой продукции технологией. Такой подход обеспечивает значительное повышение стойкости, сопоставимое с применением специальной технологии, при существенно (в 5–7 раз) меньшей стоимости и получил международное название Rad hard by design. Таким образом французская компания MHS обеспечивает гарантированную стойкость порядка 100 кРад для микросхем на объемном кремнии. Аналогично работает компания Aeroflex (США), используя обычные технологические линейки ведущих производителей.

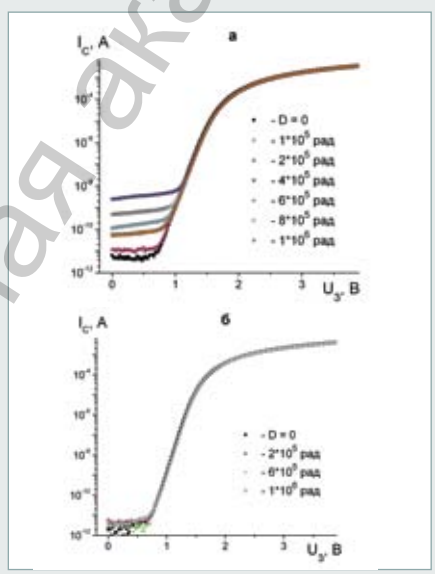


Рис. 2. Влияние гамма-излучения Co^{60} на сток-затворные вольтамперные характеристики n-канальных МОП-транзисторов – элементов субмикронных (топологическая норма 0,35 мкм) КМОП ИС, изготовленных по стандартной (а) и радиационно стойкой (б) технологии. D – поглощенная доза облучения (рад)

Отдельное внимание следует уделить моделированию радиационных эффектов на этапе проектирования СБИС. Необходимо создать отечественные средства проектирования и соответствующие модели. Предварительные результаты позволяют говорить о возможности создания маршрута проектирования СБИС. Совместно с использованием специальных схемотехнических приемов такой подход позволяет существенно снизить число итераций при отработке схемотехники и значительно уменьшить стоимость разработки.

Тематика научных работ, проводимых в лаборатории радиационных воздействий НПЦ НАН Беларуси по материаловедению, в основном связана с задачами, решаемыми заводами ОАО «Интеграл», и посвящена исследованиям влияния ИИ на электрофизические характеристики МОП-структур, p-n-структур и приборов на их основе, а также методам обеспечения их качества, надежности и радиационной стойкости. Основные результаты выполненных в лаборатории

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 3. Гамма-установка «Исследователь»

Рис. 4. Размещение образцов ИС в зоне облучения

прикладных исследований внедрены на предприятиях Беларуси (ОАО «Интеграл», МНИПИ) и России (ЦНИИ «Циклон»). В частности, в 2006–2011 гг. при выполнении ГНТП «Микроэлектроника» и «Информационные технологии» были разработаны новые методики испытаний биполярных и МОП-транзисторов и ИС на их основе при воздействии ИИ, а также методы обеспечения (повышения и прогнозирования) радиационной стойкости ИС. Внедрение этих методик и методов в ОАО «Интеграл» позволяет постоянно контролировать радиационную стойкость ИС на стадии изготовления пластин и готовых изделий, что повышает качество и надежность КМОП ИС двойного и специального применения (рис. 2).

Облучение образцов ПП и ИС проводится на изотопной гамма-установке «Исследователь» (рис. 3, 4). Энергия гамма-квантов изотопа Co^{60} – 1,25 МэВ.

«Белмикроанализ» – центр инновационных исследований

Владимир Пилипенко,
заместитель директора ГЦ «Белмикроанализ», член-корреспондент НАН Беларуси

Александр Петлицкий,
директор ГЦ «Белмикроанализ»

Аркадий Турцевич,
главный инженер ОАО «Интеграл»

Сергей Шведов,
директор филиала НТЦ «Белмикросистемы» ОАО «Интеграл»

Надежность радиоэлектронной аппаратуры в большой степени зависит как от контроля за ее техническим состоянием в процессе эксплуатации, так и от управления качеством изготовления элементной базы, используемой при создании продукта. Поэтому при разработке и производстве сверхбольших интегральных схем (СБИС) исключительно важен контроль исходных материалов, а также анализ структуры, фазового состава и электрофизических параметров полупроводниковых материалов и многослойных тонкопленочных систем, формируемых на их поверхности. При разработке и изготовлении СБИС с субмикронными размерами такие исследования стали играть особую роль. Проводятся они в ГЦ «Белмикроанализ», созданном в 1983 г. на базе НПО «Интеграл».

Основные задачи центра – арбитражная техническая экспертиза интегральных микросхем, дискретных полупроводниковых приборов и радиокомпонентов для установления физических механизмов и причин отказа; экспертная оценка качества тонкопленочных и других твердотельных материалов по анализу их количественного и качественного элементного состава в заданной точке и распределение элементов по поверхности и объему. Сотрудники «Белмикроанализа» изучают структурно-морфологические свойства твердотельных материалов и различных тонкопленочных композиций с субмикронным разрешением, занимаются измерениями электрофизических и оптических параметров твердотельных образцов и т.д. Объекты исследований – многослойные тонкопленочные системы «металл – диэлектрик – полупроводник», требующие анализа

Национальная академия наук Беларуси

структуры, фазового, элементного состава и электрофизических свойств как самих слоев, так и границ их раздела.

Специалисты центра разработали методы контроля, обеспечивающие проведение таких изысканий с применением растровой электронной микроскопии, туннельной микроскопии, оже-электронной и вторичной ионной масс-спектроскопии, спектрофотометрии, эллипсометрии, оптической микроскопии высокого разрешения, зондовых измерений, C-V-метрии, вольтамперных характеристик, тестового контроля, в том числе и с проведением термополевых испытаний МОП-структур. В последние годы центр был дооснащен уникальным контрольно-измерительным оборудованием высокого разрешения. В арсенале исследователей появились растровый электронный микроскоп Hitachi S-4800 с разрешением 1 нм, сканирующий зондовый микроскоп с атомно-силовым и оптическим контролем (СЗМ-200) с разрешением до 1 нм (совместная разработка ИТМО НАН Беларуси, ГНПО «Планар» и ГЦ «Белмикроанализ» ОАО «Интеграл»); измерительный комплекс в составе зондовой станции модели Summit 11000 AP фирмы Cascade и измерителя параметров полупроводниковых приборов Agilent B 1500A (погрешность 0,1% при температуре измерений от –60 до +150°С).

Возможности центра ярко демонстрируются исследованиями, проведенными при разработке технологии изготовления субмикронных СБИС с использованием импульсных фотонных обработок. Установлено, что при лазерной обработке импульсами наносекундной длительности устраняются механические нарушения кристаллической решетки кремния, вплоть до глубоких царапин. Показано, что лазерная обработка с длительностью импульса более 1 мкс, обеспечивающая плавление кремния, и последующая длительная термическая обработка при 1100°С в среде сухого кислорода в кремнии формируются центры геттерирования быстродиффундирующих примесей и точечных дефектов.

С применением фотонных обработок стало возможным совершенствовать структуры низкотемпературных диэлектрических пленок и оплавлять легкоплавкие стекла при фотонной обработке некогерентным излучением, обеспечивающим нагрев до 1000°С; восстанавливать кристаллические решетки кремния, нарушенные ионным легированием, и проводить электрическую активацию внедренной примеси практически без ее перераспределения за счет твердофазной рекристаллизации при фотонной обработке некогерентным излучением, обеспечивающим нагрев до 1100°С. Кроме того, можно формировать термостабильную структуру пленок алюминия путем их обработки некогерентным излучением, обеспечивающим нагрев до 530°С за время более 50 мс; осуществлять диффузионный синтез дисилицида титана при температуре на 100°С ниже и за время на несколько порядков меньшее, чем при длительной термообработке.

Проведенные исследования позволили впервые установить ускорение процесса модификации структуры, фазового, элементного составов и электрофизических параметров поверхностных слоев и пленок полупроводников, диэлектриков, металлов и силицидов на кремнии при импульсной фотонной обработке за счет уменьшения энергии активации их протекания. Применение таких обработок позволяет значительно снизить температурные нагрузки, испытываемые полупроводниковыми структурами при формировании СБИС, что является необходимым условием для создания субмикронных микросхем.

Это дало возможность разработать принципиально новый технологический процесс создания СБИС. Он не имеет аналогов и основан на использовании быстрых термообработок для формирования геттерирующих слоев, окисления, отжига ионно-легированных слоев, планаризации и получения термостабильной алюминиевой металлизации. Технология позволяет формировать активные элементы на эпитаксиальных пленках толщиной 0,6 мкм, что является физическим ограничением для биполярных СБИС с электрическими параметрами и быстродействием, превосходящими аналогичные показатели традиционных технологий.

Работы в этом направлении продолжаются в рамках ГНТП «Микроэлектроника», ГПНИ «Электроника и фотоника», программы Союзного государства «Основа», проекта БРФФИ.

Среди важных достижений центра: программно-аналитический комплекс прецизионных измерений вольтамперных и вольтфарадных характеристик элементной базы СБИС с экстракцией spice-параметров

В 1994 г. ГЦ «Белмикроанализ» прошел аттестацию в Центре эталонов, стандартизации и метрологии и признан соответствующим требованиям Системы аккредитации поверочных и испытательных лабораторий в Республике Беларусь, а также аккредитован на независимость и техническую компетентность. Во время сотрудничества НПО «Интеграл» с фирмой Motorola последняя аттестовала центр на право проведения анализа конструкции интегральных микросхем для всех своих филиалов.

Рис. 1. Растровый электронный микроскоп высокого разрешения Hitachi S-4800

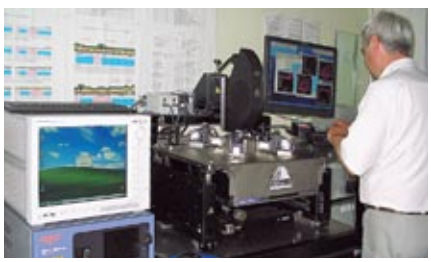


Рис. 2. Измерительный комплекс в составе зондовой станции модели Summit 11000 AP и измерителя параметров полупроводниковых приборов Agilent B 1500A

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 3. Оже-электронный спектрометр Perkin Elmer PHI-660

в диапазоне температур; программно-аппаратный комплекс автоматизированной оцифровки топологии интегральных микросхем с проектными нормами до 0,6 мкм; методика контроля вертикальных сечений интегральных микросхем методом просвечивающей электронной микроскопии. Наши специалисты – авторы комплекта методик локального контроля качественного и количественного состава материалов электронной техники с помощью вторичной ионной масс-спектрометрии, оже-электронной спектроскопии, локального рентгеноспектрального анализа. В центре разработана система тестового контроля качества технологических процессов интегральных микросхем, позволившая повысить выход годных изделий и достичь требуемого качества и надежности выпускаемых СБИС.

Центр принимает участие в создании элементной электронной базы, производимой в филиале НТЦ «Белмикросистемы» для серийного выпуска на ОАО «Интеграл».

Мы активно сотрудничаем с академическими учреждениями – Институтом физики, Физико-техническим институтом, НПЦ по материаловедению, Институтом тепло- и массообмена, Институтом прикладной физики – в области исследования твердофазного взаимодействия алюминия с кремнием для получения надежных омических контактов в интегральных микросхемах; создания измерительных средств; анализа состава, структурных и электрофизических свойств новых синтезируемых материалов, таких как керамика, порошки, тонкопленочные соединения и др. В рамках МНТЦ совместно с Институтом физики реализован проект «Лазерная очистка художественных произведений» и т.д.

А по государственной научно-технической программе «Микроэлектроника» с Институтом прикладной физики и ГНПО «Планар» разрабатывается микроволновый зондовый микроскоп для анализа микронеоднородностей распределения проводимости полупроводниковых материалов.

В настоящее время центр «Белмикросистемы» проводит широкий круг исследований для научных центров и предприятий России, Украины, Польши и других стран.

Спутниковая система мониторинга подвижных объектов

Спутниковый мониторинг подвижных объектов востребован в различных отраслях экономики. Прежде всего он используется для решения широкого круга задач в сфере автомобильного транспорта и сельскохозяйственных машин: оперативного дистанционного отслеживания местоположения авто- и сельхозтехники, их технических параметров (направление и скоростной режим, температура двигателя и др.); выявления фактов нецелевого использования и необоснованных простоев техники, нерационального расхода и краж топлива. Мониторинг необходим при решении задач транспортной логистики в системах управления перевозками и автопарками; для автоматического оповещения в случае аварии либо угона с определением местоположения машин, в современных системах безопасности.

Национальная академия наук Беларуси

Игорь Стецко,
заведующий НИЛ информационно-измерительных систем (ИИС) кафедры информатики и компьютерных систем факультета радиофизики и компьютерных технологий БГУ, кандидат технических наук, доцент

Сергей Семенович,
ведущий научный сотрудник НИЛ ИИС БГУ, кандидат технических наук

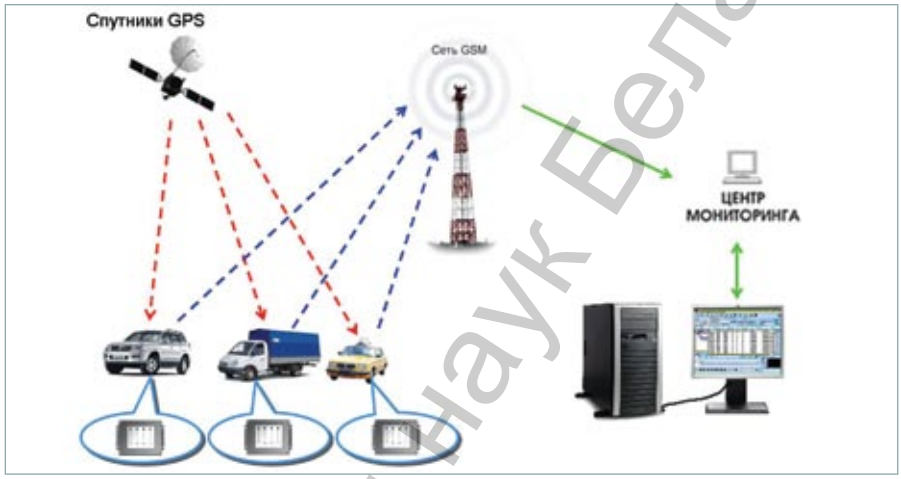
Александр Шандицев,
научный сотрудник НИЛ ИИС БГУ

Олег Тягунов,
научный сотрудник НИЛ ИИС БГУ

Сергей Лазурин,
младший научный сотрудник НИЛ ИИС БГУ

Александр Конопелько,
стажер младшего научного сотрудника НИЛ ИИС БГУ

Рис. 1. Принцип организации комплекса навигационного мониторинга транспорта



Спутниковый мониторинг использует возможности, предоставляемые глобальными системами спутниковой навигации (GPS либо ГЛОНАСС), оборудованием и технологиями сотовой и радиосвязи, вычислительной техники и цифровых карт. Идея системы – в отслеживании и анализе пространственных и временных координат подвижных объектов. При этом существует два варианта мониторинга: онлайн – с дистанционной передачей координат и офлайн, когда информация считывается по прибытии на диспетчерский пункт. Во втором случае нет нужды в дистанционной передаче данных, что позволяет удешевить оборудование и отказаться от услуг операторов мобильной связи, но резко ограничивает оперативность мониторинга.

Ключевые элементы комплекса навигационного мониторинга транспортных средств (ТС) – центр мониторинга и мобильные электронные навигационные модули (рис. 1). Последние включают следующие основные составляющие, работающие под управлением специализированного программного обеспечения: блок приема спутниковых навигационных сигналов (GPS/ГЛОНАСС) и вычисления пространственно-временных координат; блок управления, обработки координатных данных и временного хранения выходных данных; блок передачи (GSM) выходных данных и блок питания со схемами защиты.

Навигационные сведения о местоположении ТС вместе с данными, полученными от датчиков, объединяются в пакеты, про-

Рис. 2. Отображение траектории движения транспортного средства на карте

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 3. Внешний вид устройства «АГЕНТ В-602»

ходят предварительную обработку, позволяющую уменьшить информационный поток за счет выбора наиболее информативных точек. После этого материал отправляется в центр мониторинга посредством модуля GSM по беспроводным каналам операторов мобильной связи либо сохраняется во встроенной буферной памяти.

Центр представляет собой сервер данных с программным интерфейсом приема от мобильных электронных модулей навигационных и измерительных данных, доступ к которым осуществляется посредством интернет-соединения. Пользователь может отслеживать и контролировать транспортные средства, при этом сведения выдаются диспетчеру в текстовом виде или с использованием картографической информации (рис. 2).

Специалистами НИЛ информационно-измерительных систем кафедры информатики и компьютерных систем факультета радиофизики и компьютерных технологий БГУ разработано и освоено в серийном производстве в УП «УНИТЕХПРОМ БГУ» устройство дистанционного мониторинга мобильных объектов «АГЕНТ В-602». Оно предназначено для систем спутникового мониторинга подвижных объектов в качестве электронных навигационных модулей, размещаемых на ТС (рис. 3). Данный прибор обеспечивает автоматическое определение координат местоположения мобильных объектов с использованием сигналов GPS (либо ГЛОНАСС), регистрацию их текущего местоположения, контроль скорости, направления и режимов перемещений; сбор и регистрацию информации о параметрах ТС благодаря встроенным и внешним информационным датчикам . С помощью сети сотовой связи стандарта GSM регистрируемые параметры оперативно передаются на сервер обработки и хранятся для дальнейшего их анализа. При нахождении объекта за пределами зон устойчивой связи контролируемые данные записываются и хранятся во встроенной энергонезависимой памяти для последующей их передачи в зоне уверенного приема. Кроме того, «Агент» позволяет контролировать возможные несанкционированные действия со стороны водителей – умышленное маскирование, обрыв и замыкание антенн, отключение бортового питания, перемещение с неработающим двигателем или отключенной клеммой «масса» и др. Устройство обладает рядом важных характеристик и существенных достоинств:

- встроенными алгоритмами обработки потока телеметрических данных, позволяющих получить достоверный трек движения объекта с точным контролем результирующего суммарного пробега;
- оптимизацией потока данных, адаптивной регистрацией всех нюансов передвижения, фактов несанкционированных вмешательств и адаптивными алгоритмами работы в условиях роуминга, которые обеспечивают минимальный суммарный объем GPRS-трафика и низкую абонентскую плату операторам сотовой связи;
- возможностью конфигурирования параметров сбора телеметрической информации, дающих возможность подстраивать устройство под каждый вид транспорта, включая сельскохозяйственную технику;
- активной защитой от внешних помех, что делает возможным эксплуатацию устройства даже на объектах с неисправным электрооборудованием с кратковременными помехами и долговременными «перенапряжениями» в диапазоне амплитуд до ± 200 В;
- встроенным аккумулятором, обеспечивающим автономную работу в течение 8 часов;
- антивандальным исполнением; металлический корпус без наружных разъемов и отверстий позволяет монтировать устройство без дополнительных аксессуаров, с помощью защищенных разъемов антенн можно корректно фиксировать факты несанкционированных отключений бортового электропитания и антенн;
- широкими температурными рабочими условиями эксплуатации;
- подключением до 4 внешних датчиков с непрерывной регистрацией их состояния;
- встроенным цифровым интерфейсом с периферийными устройствами, который с помощью адаптера осуществляет регистрацию сигналов CAN-шины мобильного объекта;
- оперативным контролем состояния GPS-антенны (обрыв, маскирование), регистрацией фактов перемещения объекта в случае умышленного маскирования антенн недобросовестным персоналом;
- регистрацией уровня сигнала сотовой связи стандарта GSM;
- стабилизацией координат местоположения объекта в сложных условиях приема сигналов спутниковой радионавигационной системы;
- корректным расчетом местоположения авто в сложных навигационных условиях (сильные переотражения спутниковых сигналов из-за плотной городской застройки, близко расположенных металлических объектов, линий электропередачи и т.п.).

Устройства «АГЕНТ В-602» успешно эксплуатируются в составе спутниковых систем мониторинга транспорта многих предприятий и организаций Республики Беларусь.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ethernet на 40/100 Гбит/с

Вслед за успешным внедрением сетевого стандарта 10G (семейство протоколов, объединенных под общим название Ethernet: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10G Ethernet и т.д. ожидается реализация 40/100G Ethernet, который позволит расширить магистральные каналы связи. Одним из последних стандартов считается 100 Gigabit Ethernet, который предусматривает скорость передачи до 100 Гбит/сек по оптическому волокну. Внедрение 40/100G Ethernet сдерживается ее высокой стоимостью, отчасти большим энергопотреблением и размерами оборудования. Однако со временем эти препятствия будут преодолены. В ближайшие несколько лет предвидится также внедрение стандарта 400G, которое потребует дальнейшего совершенствования технологии Ser/Des.

Подготовил Андрей КОМАРОВ

Национальная академия наук Беларуси

Единая система навигационно-временного обеспечения

Василий Синькевич,
главный инженер
ОАО «СКБ Камертон»

Григорий Кобелев,
директор
ОАО «СКБ Камертон»

В Беларуси создана необходимая база для повсеместного применения навигационных технологий как основы интеллектуальных и автоматизированных систем управления. Выгодное геополитическое положение, развитая сеть железных и автомобильных дорог, современные аэропорты позволяют республике играть серьезную роль в налаживании транспортных связей между странами Европы и Азии. Благодаря обеспечению транзитных перевозок грузов и пассажиров через свою территорию, организованных на современном уровне, республика может получать значительные средства. Однако решить экономические задачи и обеспечить национальную безопасность можно только при наличии систем автоматизированного управления (контроля и мониторинга) транспортными потоками и перевозками, войсками и оружием, другими сложными системами, использующими пространственно-распределенные данные. Это неосуществимо без современных средств навигационно-временного обеспечения (НВО), наличия развитых структур для получения новых знаний в данной области. Обусловлено это тем, что около 80% информации, с которой работают управленцы, – пространственно-распределенные данные, качество которых напрямую влияет на основы жизнедеятельности государства.

Задачи национальной системы НВО связаны с обеспечением функционирования системы единого времени, проведением измерений текущих навигационно-временных параметров, получением данных о пространственно-временном состоянии объектов и процессов, измерительной информации от инерциальных датчиков о местоположении подвижных объектов, обработкой измерений и др.

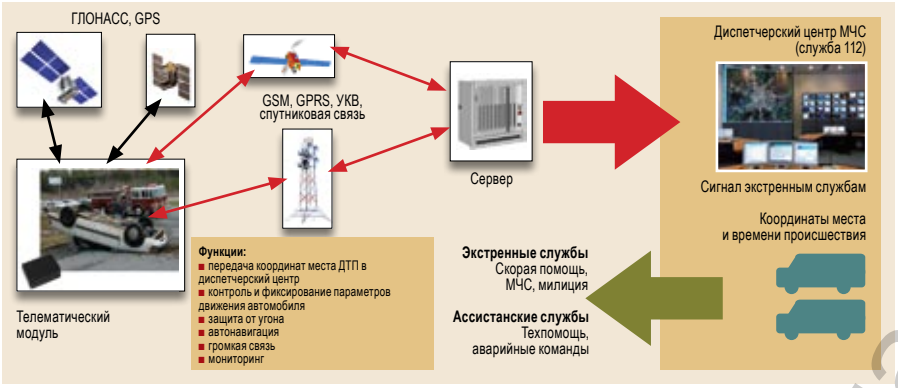
На территории Беларуси используется немало систем и средств НВО, позволяющих определять параметры пространственно-временного состояния объектов, имеющих разные уровни точности решения задач, зоны и времени обслуживания, сложности потребительской аппаратуры и другие характеристики. К ним относятся среднеорбитальные глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС), формирующие глобальные непрерывные радионавигационные поля (ГЛОНАСС, GPS); функциональные дополнения ГНСС; низкоорбитальные спутниковые навигационные системы; импульсно-фазовые радионавигационные системы (ИФРНС); системы и средства государственной службы единого времени и эталонных частот Беларуси (ГСЕВЭЧ).

Ни одна из этих систем по отдельности не может в полной мере удовлетворить возрастающие требования потребителей НВО по ряду причин. Во-первых, среднеорбитальные ГНСС обладают не только возможностью полного отключения общедоступного сигнала, которое в равной мере может влиять на работу как навигационных средств стран – владельцев ГНСС, так и навигационных средств третьих стран, но и возможностью «селективного территориального доступа», то есть возможностью блокирования навигационных сигналов,

Рис. 1. Структура Единой системы навигационно-временного обеспечения Республики Беларусь

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 2. Принцип работы подсистемы экстренного реагирования на ДТП



обеспечивающих необходимую точность местоопределения лишь в выбранной зоне. Во-вторых, среднеорбитальные ГНСС уязвимы к воздействию помех из-за низкой мощности навигационных сигналов. В-третьих, низкоорбитальные спутниковые навигационные системы формируют разрывные в пространстве радионавигационные поля, обеспечивают среднюю дискретность обсервации потребителя десятки минут и обладают недостаточной точностью определения его координат, а радиотехнические системы дальней навигации, в частности ИФРНС с большими зонами действия, характеризуются невысокой точностью. В-четвертых, у радиотехнических систем ближней навигации ограниченные зоны действия и невысокая точность местоопределения. Следует учитывать и следующие причины: средства радиотехнического обеспечения полетов авиации радиомаячного типа, приводные радиостанции, диспетчерские и посадочные радиолокационные системы имеют ограниченные зоны действия, недостаточную точность позиционирования для ряда потребителей и предусматривают наличие системы диспетчерского управления. К тому же существующие технические средства ГСЕВЭЧ не создают единой системы, не полностью удовлетворяют требованиям потребителей частотно-временной информации. Для всех наземных радионавигационных средств наибольшую угрозу представляет физическое поражение наземного оборудования как при стихийных бедствиях, так и при воздействиях в ходе возможных военных действий и террористических актов; точность местоопределения автономных навигационных систем серьезно зависит от времени автономной работы. Кроме того, они также подвержены влиянию различных внешних воздействий.

Серьезный недостаток НВО в Беларуси – привязка существующих средств и систем к потребностям отдельных отраслей и ведомств и, как следствие, развитие первых в рамках различных программ и проектов. Решение этой проблемы требует взвешенного подхода к гармонизации общегосударственных и ведомственных интересов при особом внимании к определению организационной структуры Единой системы (ЕС) НВО республики (рис. 1).

Повышению качества НВО будет способствовать создание и поддержание единого радионавигационного поля страны, что возможно при условии постоянного контроля государства за производством, модернизацией и эксплуатацией навигационных систем и их элементов. Для этого необходимо формировать ЕС НВО на базе существующих наземных и спутниковых навигационных систем с использованием перспективных навигационно-временных технологий и методов обеспечения доступа к информационным ресурсам ЕС НВО Беларуси. Основополагающим здесь является системный подход к разработке и развитию навигационных систем с учетом их интеграции на единой информационной, методической, технической и технологической основе.

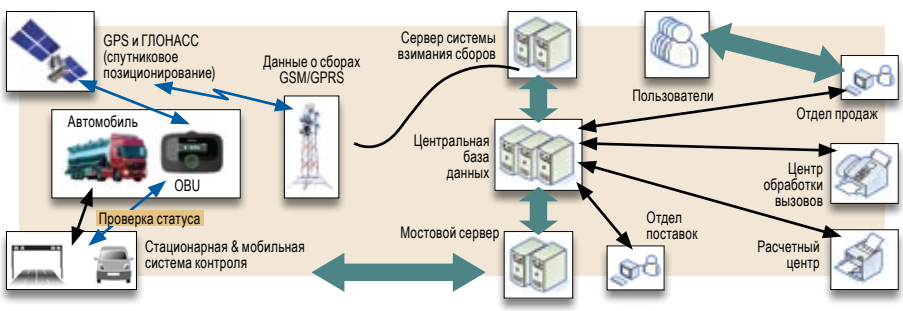
Анализ опыта зарубежных стран в построении национальных систем НВО позволяет выделить пять основных направлений, которых целесообразно придерживаться в ходе создания ЕС НВО:

- формирование искусственных радионавигационных полей;
- решение фундаментальных задач;
- обеспечение контрольно-регламентирующих функций в сфере навигационной деятельности;
- развитие потребительского сегмента;
- организация информационного взаимодействия структурных элементов системы.

Следует отметить, что в областях применения НВО, критичных к использованию навигационно-временных технологий, представляется необходимым комплексное применение максимально возможного количества доступных средств для повышения надежности НВО как в условиях воздействия помех, так и при реализации владельцами ГНСС программ, призванных препятствовать использованию космических средств и получению с их помощью информации. В данном контексте критичность определяется теми рисками, которые могут иметь место для национальной безопасности, безопасности личности и общества в случае ухудшения характеристик радионавигационных сигналов или их потери. К числу критичных применений НВО можно отнести:

- точные и грубые заходы на посадку самолетами;
- плавание речных судов на внутренних водных путях;
- организацию мониторинга чрезвычайных ситуаций;
- функционирование системы единого

Рис. 3. Схема функционирования системы взимания платы за проезд транзитного транспорта



Национальная академия наук Беларуси

времени и синхронизацию телекоммуникационных систем;
- решение общегосударственных специальных задач и задач силовых структур по обеспечению национальной безопасности и др.

Одна из первоочередных и наиболее ответственных задач в создании системы НВО – обеспечение функционирования интегрированного радионавигационного поля (РНП) Республики Беларусь. Изучение и анализ информации о геополитическом значении навигационных систем, особенностей их построения и функционирования, требований потребителей к основным параметрам РНП позволили определить перечень системообразующих средств для создания интегрированного РНП ЕС НВО Республики Беларусь. Так, глобальные навигационные спутниковые системы целесообразно использовать в качестве основных радионавигационных систем; импульсно-фазовые – как стационарные (РСДН 3/10), так и подвижные – в качестве дополнительных (альтернативных). Систему высокоточного позиционирования (сеть постоянно действующих пунктов дифференциальной коррекции) можно применять как функциональное дополнение ГНСС для геодезии, картографии, землеустройства, точного земледелия и научных исследований. Локальные (ведомственные) дифференциальные подсистемы, реализующие функции доведения корректирующей информации по каналам связи (например, в УКВ-диапазоне длин волн) – как дополнительные системы функциональных дополнений ГНСС.

В настоящее время создаются основные элементы ЕС НВО. В частности, ведутся опытно-конструкторские работы по созданию:
- мультисистемного комплекта радионавигационной аппаратуры потребителей с применением радионавигационных приемников отечественной разработки;
- национального навигационно-информационного центра;
- испытательного центра для сертификационных испытаний радионавигационного оборудования и аппаратуры потребителей;
- региональной (отраслевой) навигационно-информационной системы;
- единой интегрированной навигационно-информационной системы экстренного реагирования на дорожно-транспортные происшествия и обеспечения транзитных перевозок на территории Республики Беларусь (рис. 2, 3).

Единая система НВО в нашей стране будет способствовать проведению выверенной государственной политики, учитывающей интересы и требования различных групп потребителей услуг в сфере навигационной деятельности, гарантированному предоставлению навигационных ресурсов потребителям услуг, развитию отечественной индустрии навигационно-временного обеспечения и повышению эффективности использования информационных ресурсов. Помимо этого, внедрение системы будет содействовать преодолению зависимости от импортируемых средств НВО; унификации средств получения и использования навигационной и временной информации, повышению надежности НВО и эффективности социально-экономической деятельности и т.д.

Таким образом, проект по созданию ЕС НВО Республики Беларусь, являясь по своей сути инновационным, позволит стране не только следовать общемировым тенденциям развития, но и привлекать инвестиции для коммерциализации его отдельных направлений.

Измерительная СВЧ-техника сантиметрового и миллиметрового диапазона

«Научно-образовательный инновационный центр СВЧ технологий и их метрологического обеспечения» БГУИР (Центр 1.9) разрабатывает и производит измерительную аппаратуру и проводит ее метрологическое обеспечение в сантиметровом и миллиметровом диапазонах длин волн. В рамках этого направления разрабатываются методы и создаются средства измерений параметров сигналов и устройств СВЧ-диапазона, алгоритмы их калибровки, программное обеспечение, элементы метрологического обеспечения средств измерений (программы и методики государственных испытаний, метрологической аттестации, поверки, калибровки), приемных и передающих модулей радиолокационных станций [1].

На базе центра более двадцати лет функционирует Испытательная лаборатория аппаратуры и устройств СВЧ, аккредитованная в Системе аккредитации испытательных, поверочных и калибровочных лабораторий Республики Беларусь. Основные направления ее работы – испытания СВЧ-устройств и узлов, участие в калибровках и метрологической аттестации средств измерений совместно с аккредитованными для этих целей лабораториями. Исследование характеристик и параметров СВЧ-устройств при их создании и проверка их соответствия спецификационным требованиям при производственном выпуске, а также другие задачи и исследования

Национальная академия наук Беларуси

Александр Гусинский,
директор Центра 1.9 НИЧ БГУИР, кандидат технических наук, доцент

Анатолий Кострикин,
замдиректора Центра 1.9 НИЧ БГУИР, кандидат технических наук, доцент

Марина Дерябина,
старший преподаватель кафедры метрологии и стандартизации БГУИР

Александр Гурский,
завкафедрой метрологии и стандартизации БГУИР, доктор физико-математических наук, профессор

требуют соответствующих средств инструментального анализа [2].

СВЧ-приборы, разрабатываемые и изготавливаемые в центре (рис. 1), отвечают современным требованиям по электрическим и эксплуатационным характеристикам в диапазоне частот от 10 МГц до 178 ГГц.

Для обеспечения высокой точности при измерениях в миллиметровом диапазоне длин волн необходимо наличие прецизионных источников измерительных сигналов. Генераторы данной группы имеют пределы допустимой основной погрешности установки частоты не более ±(0,1 ÷ 0,5)%. Для прецизионных работ, требующих высокой точности установки частоты выходного сигнала, используется синтез частот. Пример – разработанный в центре генератор в диапазоне частот 8–18 ГГц. Его рабочий диапазон частот – от 8 до 18 ГГц с перестройкой по поддиапазонам 8÷12 ГГц, 12÷18 ГГц (или 8÷10 ГГц, 10÷12 ГГц, 12÷14 ГГц, 14÷18 ГГц).

Актуальной является проблема измерения коэффициентов отражения и передачи широкополосных радиотехнических устройств в СВЧ-диапазоне длин волн [3]. Для решения данной задачи используются панорамные измерители КСВН и ослабления (скалярные анализаторы цепей). В качестве примера такого прибора можно привести созданный в центре измеритель модуля коэффициентов передачи и отражения SNA 25-37 [4]. Он предназначен для автоматизированного исследования волноводных СВЧ-устройств и установления их параметров – модулей коэффициентов передачи и отражения – с цифровым отсчетом измеряемых величин и воспроизведением их частотных характеристик в декартовой системе координат на экране встроенного компьютера. Измеритель позволяет измерять модули коэффициентов отражения в диапазоне от 0 до минус 32 дБ, модули коэффициентов передачи – в диапазоне от 0 до минус 40 дБ.

Для определения амплитудных и фазовых параметров элементов СВЧ-трактов применяются панорамные измерители комплексных коэффициентов передачи и отражения – векторные анализаторы цепей (ВАЦ). Они [5] предназначены для автоматизированного измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (S11 и S21) волноводных устройств. Для определения характеристик исследуемых СВЧ-устройств в их полных рабочих диапазонах частот необходимо, чтобы ВАЦ позволял проводить измерения в достаточно широких полосах частот, обеспечивая при этом необходимую точность измерения исследуемых параметров. Пример подобного прибора – ВАЦ 78,33–118,1 ГГц, позволяющий проводить измерения в реальном масштабе времени и наблюдать на восьмидюймовом жидкокристаллическом дисплее панорамную характеристику модуля (в диапазоне до –55 дБ) и аргумента (от 0 до 360°) одного из S-параметров. Оригинальное программное обеспечение устройства не уступает зарубежным аналогам, позволяет быстро задавать и изменять любые параметры, имеет интерфейс, интуитивно понятный даже неопытному пользователю. ВАЦ применяется в лабораторных условиях для измерения S-параметров и настройки устройств СВЧ, имеющих стандартные размеры волноводного тракта сечением 2,4x1,2 мм. В приборе реализован новый алгоритм измерения и математической обработки измерительной информации, позволивший значительно улучшить его технические характеристики. Векторный анализатор цепей, являясь измерительным прибором, обеспечен средствами калибровки и соответствующей методикой. К прибору прилагается комплект аттестованных мер фазового сдвига, меры согласованной нагрузки и короткозамыкателя.

При проведении СВЧ-измерений часто требуется контролировать уровень мощности СВЧ-излучения, для чего разработаны и изготовлены прецизионные ее измерители (ваттметры). Они отличаются компактностью, точностью и низкой стоимостью, что важно для небольших научных или производственных организаций с ограниченным финансированием. Таковым является созданный в центре измеритель мощности 0,01–39,5 ГГц.

Еще одно направление деятельности центра – создание приборов для измерения вибраций. Они применяются в нефтяной и газовой промышленности, авиации, теплоэнергетике, военной технике и т.д. Широко применяемые контактные пьезоэлектрические вибродатчики вследствие высокой инерционности непригодны для измерения вибраций высокой частоты и малой амплитуды. Часто бывает сложно, а иногда и невозможно, установить контактный датчик на объект, совершающий механические колебания. Разработанный в центре радиоволновой бесконтактный интеллектуальный вибродатчик RVS-36P (рис. 3) можно использовать дистанционно, он не подвергается вредным механическим, электромагнитным и температурным воздействиям и относится к новому поколению датчиков вибрации, предназначенных для

Национальная академия наук Беларуси

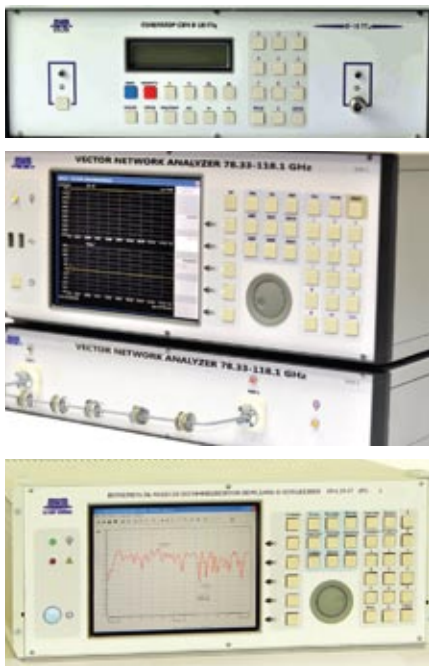


Рис. 1. Приборы, разрабатываемые в Центре 1.9 БГУИР

непрерывного дистанционного контроля вибрации элементов конструкции газоперекачивающих и любых других агрегатов. В устройстве применен оригинальный фазовый интерференционный радиоволновой метод, в основе которого лежит зондирование вибрирующего объекта электромагнитными волнами СВЧ-диапазона, прием и анализ фазы отраженных от объекта волн. Датчик позволяет измерять вибрации с частотами 0…15625 Гц на расстояниях до объекта от 1 до 4 м.

Отличительная особенность датчика – цифровая обработка сигнала непосредственно с выхода первичного преобразователя, что гарантирует высокую точность и стабильность его характеристик во всех допустимых диапазонах измерений, а также низкую чувствительность к внешним помехам. Передача измеренной величины происходит по последовательному каналу связи (интерфейс RS-485, протокол Modbus-RTU) в цифровом коде. Максимальная протяженность линии связи может достигать 1500 м и зависит от количества датчиков в сети, типа применяемого кабеля и скорости передачи данных. Датчик вибрации можно использовать в составе систем сбора информации с аналоговыми каналами или для замены аналоговых датчиков. Системы на его основе позволяют осуществлять виброзащиту агрегата как в полосе частот, так и на гармониках основной частоты вращения вала. Минимальные затраты на монтаж линий связи и отсутствие промежуточных аналого-цифровых преобразователей позволяет строить на базе датчика системы вибромониторинга с низкой стоимостью и в короткие сроки.

Большое внимание в лаборатории аппаратуры и устройств СВЧ уделяется метрологическому обеспечению измерительной техники, а также поискам путей его усовершенствования и оптимизации.

Перевозка средств измерений к месту проведения калибровки приводит к снижению их надежности, изменению характеристик, возникновению неопределенности, которую сложно оценить. Кроме того, измерения в калибровочной лаборатории проводятся в тщательно контролируемых условиях, но нет гарантии, что они будут воспроизведены на месте эксплуатации. Решением данной проблемы может служить разработанный в центре метод дистанционной калибровки с использованием компьютерных сетей [6–8]. Его материально-техническая основа – транспортабельные эталонные средства измерений, роль которых в диапазоне СВЧ выполняют измерительные преобразователи и меры со стабильными и калиброванными параметрами. Отличительной особенностью транспортабельных эталонных СИ (ТЭСИ) является простота конструкции и небольшие габаритные размеры, что делает их более удобными для перевозки. ТЭСИ должны обеспечивать требуемый запас точности по отношению к калибруемым СИ.

Система дистанционной калибровки предназначена для дистанционного управления процессом измерений и воздействий на калибруемое СИ; выработки и подачи на его вход эталонных сигналов; получения измерительной информации; обработки результатов измерений.

В центре разработаны меры фазового сдвига, применяемые при калибровке, являющиеся одной из составных частей ТЭСИ. Они представляют собой два отрезка волноводов с размерами волноводных каналов, соответствующими заданному диапазону длин волн, и фиксированной разностью длин, обеспечивающих заданный фазовый сдвиг (90º и 180º) на средней частоте диапазона.

Средства измерений, созданные в центре, экспонировались на международных выставках и эксплуатируются в России, Германии, Индии, Китае, Иране, Сирии, Египте. Результаты работы используются для улучшения метрологических характеристик СВЧ-измерительной аппаратуры и расширения области аккредитации лаборатории.

Исследования в области разработки и изготовления СВЧ-измерительных приборов миллиметрового диапазона длин волн, отвечающих современным требованиям в части электрических, эксплуатационных и метрологических характеристик, соответствуют перспективам развития радиотехнических систем.

Литература

1. Новые средства радиоизмерений в миллиметровом диапазоне длин волн / А.В. Гусинский [и др.] // Метрология и приборостроение. №1, 2004. С. 38–42.

2. Гусинский А.В., Шаров Г.А., Кострикин А.М.. Векторные анализаторы цепей миллиметровых волн. Монография в 3-х ч. – Мн., 2008.

3. Новые средства радиоизмерений в миллиметровом диапазоне длин волн / А.В. Гусинский [и др.] // Изв. Белорус. инж. акад. №1, 2004. С. 38–43.

4. Скалярный анализатор цепей коротковолновой части миллиметрового диапазона длин волн / А.В. Гусинский [и др.] // СВЧ техника и телекоммуникационные технологии: Материалы XII Междунар. техн. конф., Севастополь, 9–13 сентября 2002 г. – Севастополь, 2002. С. 521–522.

5. Векторный анализатор цепей коротковолновой части миллиметрового диапазона длин волн / А.В. Гусинский [и др.] // СВЧ техника и телекоммуникационные технологии: Материалы XII Междунар. техн. конф., Севастополь, 10–14 сентября 2001 г. – Севастополь, 2001. С. 578–580.

6. Способ дистанционного контроля метрологических характеристик автоматизированных радиоизмерительных приборов диапазона СВЧ: Пат. 12574 Республики Беларусь, МПК (2006) G 01R 17/00 / А.В. Гусинский, А.М. Кострикин, Т.К. Толочко; заявитель БГУИР. №а20061301; заявл. 20.12.06; опубл. 30.10.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. 2009. С. 127.

7. Дистанционная калибровка измерителя комплексных коэффициентов передачи и отражения VNA25-37 / Т.К. Толочко, А.В. Гусинский, А.М. Кострикин // Вес. БНТУ. №5, 2007. С. 29–35.

8. Разработка математических моделей и алгоритмов оценки неопределенностей результатов измерений при дистанционной калибровке отдельных видов радиоизмерительных средств измерений диапазона СВЧ / А.В. Гусинский, А.М. Кострикин, Т.К. Зезюлина // Вес. БНТУ. №3, 2010. С. 56–62.

9. Гусинский А.В., Кострикин А.М. Измеритель комплексных параметров СВЧ устройств. Патент №6193 от 01.07.98 г. АБ №1 за 2004 г.

10. Гомодинные анализаторы СВЧ цепей коротковолновой части миллиметрового диапазона длин волн / Гусинский А.В. // Изв. Белорус. инж. акад. №1, 1999. С. 41–43.

11. Измеритель коэффициентов передачи и отражения трехмиллиметрового диапазона длин волн / Гусинский А.В. // Изв. Белорус. инж. акад. №2, 2002. С. 18–19.

Национальная академия наук Беларуси

Как обеспечить безопасность потенциально опасных объектов

Валерий Венгринович,
завлабораторией Института прикладной физики НАН Беларуси, доктор технических наук

Понятие системной безопасности пронизывает все аспекты жизнедеятельности человека. В идеале функционирование так называемых безопасных систем не приводит к возникновению аварий и катастроф, а техника продолжает работать даже в случае выхода из строя одного или нескольких элементов. На практике абсолютно безопасных устройств не существует. Анализ и оценка рисков в технических и природных системах – важнейший шаг на пути управления первыми. Имеются блестящие успехи в этой области, например в авиации. Благодаря совокупным усилиям конструкторов и эксплуатационщиков, среди которых нельзя не выделить специалистов по неразрушающему контролю, за последние 60 лет аварийность на воздушном транспорте снизилась в 50 раз. И это на фоне постоянно растущего числа техногенных катастроф в других отраслях! Опыт показывает, что новые стандарты управления рисками в авиации обычно становятся таковыми и для других потенциально опасных конструкций: автомобилей, мостов, высотных сооружений, кранов и др. Последние тенденции в этом направлении предполагают не периодическое обследование, а непрерывное наблюдение и оценку риска опасного состояния объекта с помощью систем непрерывного мониторинга (СНМ). На Западе это новое междисциплинарное научно-техническое направление получило характерное название: Structure Health Monitoring (SHM) – Контроль за здоровьем конструкций.

За работу СНМ отвечают датчики – чувствительные элементы, непрерывно измеряющие жизненно важные параметры конструкции: внутренние напряжения, усилия, давления, угловые отклонения, ускорения, параметры окружающей среды, перемещения, собственные частоты колебаний, наличие зон концентрации напряжений и др. Для этого в мире разрабатывается огромное количество разнообразных датчиков, функционирующих на основе различных физических и химических принципов.

Важнейшая научная проблема – минимизация номенклатуры и числа датчиков при безусловном сохранении полноты и достоверности информации о надежности конструкции в каждый момент времени. При разработке СНМ большую роль играют средства передачи на диспетчерские терминалы и отображения на них полученных данных. Многосенсорную информацию необходимо синтезировать, оценив количественно текущие критерии надежности объекта и ее элементов, и определить, возможна ли дальнейшая эксплуатация конструкции. В критических ситуациях такие решения нужно принимать в считанные секунды.

В Институте прикладной физики НАН Беларуси ведутся исследования, направленные на решение всего комплекса этих задач. Особое внимание уделяется датчикам и синтезу информации как наиболее наукоемким проблемам СНМ. Отработка этих задач ведется в лаборатории вычислительной диагностики совместно с конструкторско-технологическим отделом института. Лабораторные исследования проходят апробацию или устанавливаются на реальных потенциально опасных объектах Беларуси. Так, на комплексе «Минск-Арена» на разных уровнях кольца вантового покрытия смонтирована система из 32 струнных датчиков деформации, которая следит за динамикой напряжений конструкции, меняющихся вследствие ветровой или снежной нагрузок, возможных повреждений вантов и др. Это интеллектуальная система первого поколения, которая позволяет сопоставлять текущие напряжения с допустимыми и предоставляет оператору данные для принятия решения.

На рисунке показан момент установки сотрудниками ИПФ датчиков на действующем газопроводе ОАО «Газпром» в Тамбовской области РФ.

В Институте прикладной физики разрабатываются системы непрерывного мониторинга конструкций «под ключ», включающие прецизионные датчики, системы передачи данных, автоматизированное рабочее место оператора, алгоритмическую базу анализа данных и программное обеспечение. Разрабатываемые СНМ могут использоваться в строительстве, машиностроении, магистральных газопроводах и на других потенциально опасных объектах.

Национальная академия наук Беларуси

БЛАГОПРИЯТНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ СКРЫВАЕТСЯ СРЕДИ ТРУДНОСТЕЙ И ПРОБЛЕМ

АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН

Инновационное поле белорусской экономики догоняющего развития

Ирина Михайлова-Станюта,
профессор кафедры экономики и управления Высшего государственного колледжа связи, доктор экономических наук, профессор

Статья написана по материалам «Обзора инновационного развития Республики Беларусь», подготовленного Европейской экономической комиссией ООН, который содержит рекомендации и возможные варианты действия, направленные на стимулирование инновационной деятельности и повышение эффективности национальной инновационной системы [1]. Эти рекомендации автор считает необходимым обсудить.

Эксперты отмечают, что «*экономика Беларуси находится на пути догоняющего развития*», а это значит, что одним из главных ее инструментов должны стать инновации и инновационная активность всех отраслей народного хозяйства. Отслеживать динамику показателей в этой сфере помогают международные оценки и обзоры для стран и фирм по единым международным методикам. Обладая такой информацией, можно и нужно формировать стратегию и тактику своего развития, кроме того, оценка инновационности поможет стране и бизнесу включаться в международные интеграционные программы и даже использовать рычаги разных видов стимулирования инноваций и инвестирования в них.

Обзор начинается с методологии и практики статистического учета инновационной деятельности в Беларуси, которая отличается от таковых в большинстве стран Европы и даже России. Эти расхождения затрудняют прямые международные сравнения как на макро-, так и на микроуровне. Следует добавить, что определение вклада научно-внедренческой деятельности в экономический рост бизнеса не считается простой аналитической задачей, как и оценка самого уровня инновационности. Однако с ее решением, более или менее точным, международная экономика справляется неплохо. Этот опыт для нашей страны немаловажен, особенно если мы хотим с ней интегрироваться. Поэтому все шаги, которые делает

Национальная академия наук Беларуси

наша статистика в этом направлении, мы считаем крайне полезными.

Белорусские предприятия освоили демонстрационные показатели инновационности, а результативные, в том числе связанные с ростом прибыли и добавленной стоимости, им пока даются с трудом. Вместе с тем именно их динамика отражает сильные и слабые стороны инновационной деятельности, взятой на вооружение политики импортозамещения. Кроме того, такие индикаторы позволяют учитывать влияние всех факторов, которыми можно и нужно управлять.

Объем, структура и сальдо внешнеторговых операций товарами и услугами также входит в число результативных показателей инновационной деятельности, причем их значимость со временем усилится, поскольку «*по мере развития экономики Беларуси низкая заработная плата ее работников перестанет быть источником конкурентных преимуществ*». Поэтому новые факторы конкурентоспособности нужны уже сейчас, и главным из них должен стать технико-технологический, хорошо бы опережающий.

Присвоив Беларуси статус экономики догоняющего развития «*наряду с Болгарией, Латвией и Румынией*», эксперты ООН в том числе имели в виду низкий рейтинг индекса инновационного развития. Однако в этом нет ничего негативного и тем более оскорбительного для страны, поскольку Йозеф Шумпетер под развитием понимал инновации, и нагонять конкурентов в этой области не так уж плохо. Другое дело, что в инновационной экономике не принято идти по следам чужих достижений – необходимо опережать не догоняя, поскольку истинная инновационность – это, как правило, изобретения. Они, в сочетании с монопольно высокой прибылью от реализации эксклюзивной инновационной продукции, формируют спрос на инновации со стороны предприятий.

Отношение к риску страны или бизнеса играет очень большую роль, поскольку инновационная экономика всегда высокорисковая. Если его оценивать на уровне государства, то можно отметить, что наиболее склонны к риску США: американцы умеют его оценивать, владеют методами контроля, уклонения либо снижения и ради высокой потенциальной прибыли охотно берутся за инновационные проекты с неопределенными результатами. В европейских странах более сдержанное отношение, предпочтение отдается выверенным позициям, порой менее эффективным, но более надежным.

Что касается восприятия риска фирмами, то их выбор индивидуален, и некоторые советы, данные в обзоре экспертами, требуют обсуждения. Напомним, что в бизнес-планах и оценке экономической эффективности инновационных проектов определение величины риска – важнейший, тщательно проработанный раздел, фиксирующий возможные размеры убытков, вплоть до банкротства всего бизнеса. И только инвестор принимает решение о реализации проекта с тем или иным риском. В этой связи рекомендация экспертов о том, что в Беларуси «*государство в состоянии принять на себя более высокие риски с большими потенциальными выгодами для общества*», является спорной. На наш взгляд, риски следует обязательно привязывать к конкретным проектам, при этом целесообразно их классифицировать хотя бы по вероятности возникновения и размеру предполагаемых потерь, ранжируя на допустимые, критические, катастрофические и т.д.

Государство может позволить некоторым предприятиям ориентироваться на определенный уровень допустимых потерь и вероятность неудачи. Остальные риски – дело частного предпринимательства. Поддержать экспертов можно лишь в том, что в инновационной политике правомерно введение приемлемых рисков вместо их избегания. Поэтому целесообразно законодательно установить границы потерь для некоторых реализуемых госпредприятиями инновационных проектов, а также использовать средства международных венчурных фондов, для чего следует усовершенствовать законодательство, обеспечивающее их работу. А пока, на наш взгляд, государство не готово к реализации высокорисковых проектов в силу сложившихся экономических обстоятельств и недостаточной интегрированности нашей экономики в международную рыночную систему.

> **В ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКЕ НЕ ПРИНЯТО ИДТИ ПО СЛЕДАМ ЧУЖИХ ДОСТИЖЕНИЙ – НЕОБХОДИМО ОПЕРЕЖАТЬ НЕ ДОГОНЯЯ, ПОСКОЛЬКУ ИСТИННАЯ ИННОВАЦИОННОСТЬ – ЭТО, КАК ПРАВИЛО, ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Научно-технические программы республики предоставляют предприятиям возможность привлекать бюджетные средства для разработки новой продукции в размере 50% стоимости работ. Если проект терпит неудачу и не были достигнуты предусмотренные программой объемы продаж, то средства необходимо вернуть полностью или частично. Эти условия многие считают слишком обременительными и отказываются от участия в госпрограммах. Признавая данные положения разумными с позиции контроля над расходованием госресурсов, эксперты видят в них барьеры для инноваций, фактор, сдерживающий распространение технологий. При этом они настаивают на неприменении установленных правилами санкций за неудачу, делегируя этим самым государству функции венчурного фонда. В этой связи напоминаем, что новые технологии осваиваются не столько ради повышения технико-технологического уровня производства, сколько для роста его эффективности. И если не ставить условия, то предприятия получат лазейку для оправдания своей низкоприбыльности и даже убыточности, особенно с учетом того, что, по мнению экспертов, создана «*несовершенная система оценки уровня инновационности и правил бюджетного финансирования*».

Стимулирование же требует «*четких критериев предоставления государственной поддержки подлинным инновационным проектам с высокими рисками*» и, по нашему мнению, с высокой эффективностью. Термин «подлинный» не может быть оценочным, поэтому советуем его заменить на «проекты изобретательского уровня», тем самым конкретизировав рекомендацию. Тогда само собой разумеющимся станет «*исключение из сферы деятельности государственных инновационных программ поддержки модернизации*» – в соответствии с рекомендациями экспертов.

Также хотелось бы напомнить, что чем успешнее развивается экономика, тем меньшее требуется от государства участие в финансировании НИОКР и тем большее – от

Национальная академия наук Беларуси

производителей реального сектора. Богатая страна может с помощью льгот заинтересовать частные фирмы в инновационных проектах специального направления, тогда как возможности небольшой страны в этом плане меньше – незначительные стимулы работают слабо. Более того, размер льгот и субсидий ограничивается по международным законам, выход за рамки которых считается протекционизмом, «*который или снижает конкурентные способности, или служит способом завоевания рынка*».

Так, в ст. 92 Договора о Европейском экономическом сообществе оговорено, что государственная помощь не должна извращать принципы конкуренции. Поэтому для стран общего рынка было введено рамочное соглашение по выделению ресурсов на НИР: фундаментальные исследования можно финансировать из бюджета на 100%, прикладные – на 50%, а разработки – только на 25%. Возможно, поэтому, поднимая вопрос о стимулировании, эксперты правомерно указывают на «*проведение четких различий между инновациями и инвестициями*», вероятно, имея в виду инвестиции в традиционные и инновационные проекты.

В силу указанных нами причин не соответствуют международным стандартам и рекомендации по стимулированию коммерциализации результатов НИОКР. В рыночной экономике открытого типа без значительного протекционизма проблема внедрения инноваций решается путем развития конкуренции, заставляющей предприятия наращивать свои преимущества, а не ждать помощи от государства. Оно, финансируя фундаментальные исследования, может только помочь перейти «долину смерти».

Эксперты отмечают, что в Беларуси создаются «*привилегированные анклавы, резиденты которых не заинтересованы покидать их пределы*» – речь идет о белорусском Парке высоких технологий, научных парках и других структурах с особым статусом и правами. Но такие анклавы имеются во всем мире, поскольку создать одинаково льготные (часто суперльготные) условия всем в силу ограниченности финансов невозможно. Кроме того, нельзя не учитывать, что такие структуры – Мекка для инновационной деятельности, место ее концентрации, где проявляется синергетический эффект.

По той же причине трудно согласиться с критикой «*установления приоритетов научно-исследовательской деятельности, способных ограничивать научную инициативу*», поскольку «*в долгосрочном плане это может отрицательно повлиять на формирование инновационного потенциала*». Напротив, в науке, как и в экономике страны в целом, существует специализация, преимущества которой известны всем – возможность формировать критическую массу ученых, способных «поднять» до международного уровня определенное научное направление и развить его, причем эффект будет особенно ощутим в долгосрочной перспективе.

В НАУКЕ СУЩЕСТВУЕТ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА КОТОРОЙ ИЗВЕСТНЫ ВСЕМ – ВОЗМОЖНОСТЬ ФОРМИРОВАТЬ КРИТИЧЕСКУЮ МАССУ УЧЕНЫХ, СПОСОБНЫХ «ПОДНЯТЬ» ДО МЕЖДУНАРОДНОГО УРОВНЯ ОПРЕДЕЛЕННОЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ И РАЗВИТЬ ЕГО, ПРИЧЕМ ЭФФЕКТ БУДЕТ ОСОБЕННО ОЩУТИМ В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

Находясь на пути догоняющего развития, экономика республики зависит и еще долго будет зависеть от импорта технологий. Однако, по нашему мнению, это относится к экономике всех стран, кроме, возможно, США, где экспорт объектов интеллектуальной собственности (ОИС) превышает их импорт. В 2006–2008 гг. в Беларуси доля новых технологий в импорте технологий выросла с 38,7 до 60%, причем снизилась доля стран СНГ. Это, на наш взгляд, неплохо, поскольку технический уровень в этих странах ниже, чем в развитых.

Импортируемая технология, как правило, стоит дороже, чем экспортируемая, отмечают эксперты. В 2007 г. средняя стоимость первой составила 158 тыс. долл., белорусской – 85 тыс. долл. Конечно, получать доход от реализации ОИС сложно, а на разнице в цене экспорта и импорта – сложнее вдвойне. Но то, что страна на этом зарабатывает, уже хорошо. Остается надеяться, что приобретаемые по более высокой цене технологии имеют и более высокий изобретательский уровень.

Бояться импорта технологий не надо, наоборот, его следует поощрять, предварительно подсчитав экономическую эффективность, при этом возникающие риски невелики. К примеру, Белорусский металлургический завод создавался на основе австрийского и итальянского оборудования, лицензиях на новейшие металлургические технологии. Последующее развитие собственного инновационного потенциала позволило предприятию выйти на мировой рынок.

С нашей точки зрения, не обоснована критика преимущественного импорта белорусскими предприятиями оборудования, особенно лицензионного, по сравнению с другими объектами интеллектуальной собственности. Во-первых, потому что техническое оснащение – это носитель технологии, причем проверенный, то есть малорисковый, а во-вторых, он более дешевый и быстро внедряемый.

Эксперты рекомендуют «*провести реорганизацию научно-исследовательских институтов с целью интеграции их с предприятиями*» на том основании, что «*концентрация инновационной деятельности в НИИ и незначительное участие в ней предприятий идет вразрез с практикой наиболее развитых стран и не способствует развитию солидного инновационного потенциала предприятий*». На наш взгляд, проблему вряд ли решат организационные перестановки, важно, чтобы НИИ работали по заказу производственных организаций, используя преимущества специализации. Нужно отметить, что крупные белорусские структуры уже имеют свои исследовательские центры. Рекомендации по «*установлению механизма, обеспечивающего прямое включение запросов промышленности в рабочие планы и исследовательские программы научно-исследовательских учреждений*», можно применять в том случае, если они будут иметь высокий уровень инновационности (изобретательский) и не превратят НИИ в бюро рационализаторства и усовершенствований.

Проблема интегрированности, на наш взгляд, сейчас самая главная в политике

Национальная академия наук Беларуси

инновационного развития, и ей в Обзоре уделено много внимания. Технологическая и инновационная система Беларуси как экономики догоняющего развития «*не находится на передовых рубежах технологического прогресса и поэтому нуждается в поступлении новых знаний и технологий из-за рубежа»; «развитие международного научно-технического сотрудничества сдерживается рядом факторов, включая слабость институтов (то есть законодательства) и недостаточную гибкость применяемых подходов»; «в Беларуси действует очень небольшое число международных научно-исследовательских центров. Недостаточно развита научная инфраструктура, необходимая для привлечения зарубежных ученых*».

Называя Беларусь «*малой экономикой открытого типа*», эксперты в то же время правомерно указывают на то, что участие в процессах интернационализации представляет трудности для многих предприятий. Отсутствует широкая вовлеченность инноваторов в международное сотрудничество и соответствующие организационные структуры. В стране нет единой стратегии международного взаимодействия, в которой уделялось бы должное внимание глобальным аспектам инновационного процесса. Эксперты считают, что наибольшее значение для развития страны имеет не столько разработка новых, не имеющих аналогов знаний, сколько освоение и распространение существующих в мире. Они рекомендуют использовать прямые иностранные инвестиции и связанные с ними методы передачи технологий: занятость в зарубежных фирмах, взаимодействие с ними и др. Особенно полезна, на наш взгляд, субконтрактация – интеграция белорусских предприятий в технологические цепочки международных корпораций и кластеров, что облегчит доступ к их технологиям, ресурсам и даже рынкам сбыта. Этот момент отмечен в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг.

Известно, что промышленно развитые страны и фирмы стараются не допускать так называемых технологических разрывов и создают альянсы для совместного выпуска продукции изобретательского уровня, приносящей производителю технологическую ренту – намного более высокую прибыль по сравнению со среднеотраслевой в мире.

В Беларуси крупные предприятия машиностроительного профиля вынуждены пробиваться на рынок сопредельных государств самостоятельно. Зачастую их бизнес ориентирован на производство недорогих товаров среднего качества с использованием импортных комплектующих, и сейчас многие из них находятся на грани банкротства из-за масштабной девальвации белорусского рубля.

Создание собственных ТНК или холдингов не повышало инновационность предприятий, а лишь покрывало убытки одних за счет других. Есть опасение, что практическая реализация принятого правительством решения о создании холдингов может пойти тем же путем. Здесь уместно вспомнить единые технологические платформы ЕС, которые «подтягивают» сопредельных партнеров до наукоемкого уровня головной организации. Такие технологии могут бесплатно получить и наши предприятия, если они войдут, а вернее их примут, в международные цепочки.

По нашему мнению, интеграционные связи целесообразно осуществлять с развитыми странами, государствами так называемого технологического ядра или близких к нему первого-третьего технологических кругов: непрерывных новаторов передовых открытий, наконец, с Россией в тех отраслях, где она лидирует или занимает высокие позиции. Желательно воспринимать технико-технологическое сотрудничество не как формальное направление (чем больше охвачено стран, тем лучше отчеты), а как способ повышения технологического уклада экономики и уровня подготовки собственных научных кадров.

«*Государство может сыграть важную роль в преодолении разнообразных координационных, финансовых и организационных барьеров, препятствующих более широкому взаимодействию белорусских участников НИС с потенциальными зарубежными партнерами… Необходимо в полной мере использовать потенциал интеграционных процессов, разработать комплексную стратегию международного научно-технического сотрудничества, включая возможности использования международной технической помощи и упрощая процедуры ее принятия*», – советуют эксперты.

Что касается рекомендаций о создании специализированных агентств или бюро для осуществления координации и контроля за ходом реализации международных проектов и программ, то их можно назвать самыми желанными для чиновничьего аппарата. Нужны агентства другого рода – посреднические, анализирующие и соединяющие спрос на конкретные инновации, определяющие достоверность их цен. Их менеджеры за рубежом помогают предприятиям-покупателям выяснить, насколько современны приобретаемые или изобретаемые ими технологии и как долго они останутся таковыми.

Речь идет о трансфере технологий в разных формах, включая некоммерческие, и его сопровождении: поиске и получении доступа к максимально возможному числу различных источников информации о новых и даже предполагаемых технологических разработках. К сожалению, на фоне финансовых проблем сегодняшнего дня наш директорат не проявляет особого интереса к этой теме.

Недавно в ходе совещания с работниками министерств Владимир Путин деликатно коснулся промышленного шпионажа, который вывел в свое время СССР на передовые позиции в создании атомной бомбы и не только. Не следует идти по следам китайцев, копирующих все и вся, но необходим здоровый интерес со стороны государства и бизнеса к многочисленным источникам информации международного характера, формирующим инновационное поле, на котором взращиваются прекрасные урожаи. Государство просто обязано искать и находить эти «родники», систематизировать и, если надо, бесплатно передавать их бизнесу.

Следует учесть также рекомендации экспертов о целесообразности разработки особых программ поддержания контрактов с белорусскими учеными, работающими за границей, стимулировать разными методами их возвращение из-за рубежа, а не чинить препятствия, например, не признавая иностранные степени и звания. Необходимо видеть в этих людях носителей мирового опыта, людей, способных повысить уровень международной научной кооперации.

Литература

1. Обзор инновационного развития Республики Беларусь. Электронный ресурс: http://scienceportal.org.by/upload/Innovation%20Performance%20Review%20of%20Belarus%202011_rus_1.pdf/.

Национальная академия наук Беларуси

Законопроект вместе, а инновации врозь

В условиях глобализации рынков сбыта, роста конкуренции успешность отечественных товаров могут обеспечить только высокотехнологичные и наукоемкие производства, опирающиеся в своей работе на инновации. Однако на практике инновационная деятельность сталкивается с множеством трудностей, в том числе связанных с отсутствием единого гармонизированного правового базиса. Решить это проблему призван Закон «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», проект которого обсудили ведущие специалисты в области инноваций.

Сергей Лосев, ведущий научный сотрудник отделения исследований в сфере экономического развития и экологии Национального центра законодательства и правовых исследований Республики Беларусь, кандидат юридических наук, доцент:
В качестве вступительного слова я хотел бы отметить, что подготовка проекта Закона «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь» была очень непростой. Значительная работа проделана Постоянной комиссией по образованию, культуре, науке и научно-техническому прогрессу Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь при подготовке законопроекта к первому чтению. Сейчас уже можно констатировать, что концептуально проект Закона готов и начинается этап доработки отдельных норм, принятие во втором чтении. Для этого нужно обсудить и по возможности выработать компромиссные варианты решения отдельных существующих проблем, своего рода болевых точек, для чего мы постарались пригласить для участия в круглом столе всех заинтересованных лиц, имеющих отношение к обсуждаемому законопроекту и способных дать ему всестороннюю оценку.

Николай Казак, заместитель председателя Постоянной комиссии Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь по образованию, культуре, науке и научно-техническому прогрессу, академик:
Для приведения базовых понятий в соответствие с международной практикой мы ознакомились с рядом основополагающих документов, используемых в странах Евросоюза, – Руководством Фраскати и Руководством Осло, и выяснили, что на сегодняшний день все страны ЕС используют определения, сформированные исходя из прагматических подходов. Так, инновации не обязательно должны быть чем-то новым – они могут заключаться в усовершенствованиях, новых решениях, которые позволяют получить коммерческий эффект. Кроме того, нужно подчеркнуть, что в мировой практике инновации – это не просто идея, а законченный продукт, нашедший применение. На основе этих положений мы модифицировали и сформировали дефиниции, изложенные в первой статье законопроекта.

Много споров возникало по поводу того, что же такое инновационная деятельность и чем она отличается от научной и научно-технической. Была идея сделать их четкую градацию, выделить критерии разделения, однако нигде в мире этого не делается, поскольку эти направления, в сущности, сильно взаимосвязаны. Поэтому мы фактически определили содержание инновационной деятельности: выполнение НИР, необходимых для преобразования новшества в инновацию; разработка новой или усовершенствованной продукции, технологии, решения или услуг; введение в гражданский оборот или использование для собственных нужд усовершенствованной продукции, решений или услуг; выполнение работ по подготовке и освоению производства новой продукции и т.д. При этом перечень оставлен открытым.

Особо хотел бы отметить определение национальной инновационной системы. Поскольку в законопроекте де-факто речь идет о ее создании, необходимо было сформировать дефиницию, что мы и сделали, выделив основные компоненты системы – органы госуправления, субъекты инновационной деятельности и инфраструктуры, в том числе и учреждения образования, которые обеспечивают подготовку и переподготовку и повышение квалификации кадров в этой области.

Национальная академия наук Беларуси

Павел Бирюков, советник-консультант отдела по обеспечению деятельности Постоянной комиссии Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь по образованию, культуре, науке и научно-техническому прогрессу, кандидат технических наук:
Разрабатывая законопроект, мы столкнулись с тем, что в действующем законодательстве уже есть понятие «инновации», которые определяются как новые или усовершенствованные технологии, продукция или новые услуги. При этом акцент делается в основном на выпуске чего-то нового – формально для появления инновации достаточно разработать и изготовить что-то новое, не важно, нужна продукция кому-то или нет. Но, на наш взгляд, подход должен быть другим: не просто создай и произведи, но и реализуй, внедри или используй для собственных нужд. С этой точки зрения инновационный цикл должен быть завершенным. Поэтому было предложено следующее определение: инновация – это введенная в гражданский оборот новая или усовершенствованная продукция, технология, организационно-техническое решение или услуга.

Второй момент – место и роль инновационного процесса. Если рассматривать его как слагаемое научного потенциала и способность оперативно доводить полученные результаты до ступени производственного и коммерческого использования, то отправной точкой является получение нового знания, нового технического или иного решения, а окончанием – введение продукта, созданного на основе этого знания, в гражданский оборот.

Появилось еще одно понятие – «новшество», которое определено как результат интеллектуальной деятельности, обладающий признаками новизны по сравнению с существующими аналогами, практической применимостью и способный дать экономический эффект при создании на его базе продукции, услуги или организационного решения. Его нельзя редуцировать и рассматривать только как ОИС, поскольку возникает серьезный вопрос качественного анализа патентного фонда – что является пионерным изобретением, открывающим новые отрасли знания, а что считается усовершенствованием устаревшей техники. Поэтому относить любое запатентованное изобретение к новшествам не совсем правильно.

Александр Коршунов, ведущий научный сотрудник Института экономики НАН Беларуси, кандидат физико-математических наук:
В законопроекте основные определения все-таки не полностью соответствуют международным стандартам, которые отрабатывались десятки лет, в том числе в Руководстве Осло. Почему у нас другие дефиниции, делающие акцент на технологическую составляющую и не учитывающие важность организационных и маркетинговых инноваций?

Аналогичная ситуация складывается с национальной инновационной системой – предложено не лучшее определение, излишне детализирующее субъекты НИС. С моей точки зрения, лучше использовать классический подход, предполагающий, что система состоит не из компонентов, а из подсистем. Целесообразно ввести понятие институциональной или инновационной среды, а лучше и то, и другое. Без этого по-прежнему будет не система, а ее компоненты, каждый из которых работает сам на себя. Кроме того, «система» и «среда» – это разные понятия: компоненты должны быть погружены в среду, и в центре должны быть инновационные предприятия.

Валерий Гончаров заведующий отделом экономической теории и инновационной политики Института экономики НАН Беларуси, кандидат экономических наук:
Соглашусь с тем, что предложенная фрагментарная дефиниция НИС – это недостаточно удачный способ определения. Выделение науки в сферу самостоятельного регулирования приводит к отрыву от производственной части, и, как следствие, инновационная деятельность предстает как отдельный обособленный элемент. Кроме того, я считаю, что выделение понятия «новшество» будет вносить путаницу. В Руководстве Осло его нет – оно возникает само по себе как результат интеллектуальной деятельности, который преобразуется в инновацию. Но сейчас мы регулируем только этот цикл, оставляя предваряющие этапы за скобками.

Павел Бирюков: Что касается соответствия международной практике, то в Руководстве Осло «инновации» – это введение и потребление нового или значительно усовершенствованного продукта, товара или услуги. У нас почти идентичная дефиниция, но нам необходимо приблизить определение из международного документа к нашему пониманию, условиям – любая фраза из «чужих» законов должна трансформироваться так, чтобы она была понятна. Относительно понятия «новшество»: оно было введено для того, чтобы было ясно, что инновационная деятельность начинается не с нуля, а с наличия определенного знания, результата научной или научно-технической деятельности, имеющего потенциал для использования на практике.

Жанна Комарова, главный редактор журнала «Наука и инновации»:
Мы часто пытаемся применить инструменты инновационной политики, реализуемые на Западе, забывая при этом, что они действуют в естественной институциональной, организационной, управленческой, инфраструктурной и ментальной среде. У нас она только создается, и ее формирование – сложная и, вне всякого сомнения, творческая задача, тут недопустимы какие бы то ни было трафареты, штампы и шаблоны. Нам не обойтись без анализа и в части определений, и особенно в отношении стимулов, направленных на повышение инновационной активности и восприимчивости к нововведениям.

Николай Казак: Мы внесли в законопроект положения, касающиеся стимулирования авторов инноваций, защиты их личных прав на объекты интеллектуальной собственности, а также заинтересованности индивидуальных предпринимателей и организаций в

Национальная академия наук Беларуси

осуществлении инновационной деятельности. У нас это направление развито недостаточно, в первую очередь в сфере частного бизнеса. Как правило, проекты финансирует государство, в том числе через госпрограммы, которые условно можно назвать инновационными. Частники в них участвуют слабо, поэтому мы предложили для них выделить 10%-ную квоту.

Мы считаем, что надо поддерживать тех, кто создает инновации, поэтому они должны получать соответствующие вознаграждение – 10% от прибыли и 40% – если владелец интеллектуальной собственности не хочет производить продукцию и лицензия продается заинтересованным лицам. Мы предложили множество форм стимулирования, но в основном это диспозитивные нормы, которые нужно разрабатывать и конкретизировать в других нормативно-правовых актах.

Павел Бирюков: В соответствии с законопроектом авторы – это те, кто творчески участвовал в получении и реализации новшества, довел до конца разработку, и именно они должны быть простимулированы. Однако в этом кроются известные недостатки – если речь идет о создании новой продукции, новой технологии, которая впервые появляется в определенном сегменте рынка, то 10% от полученной прибыли – это разумный уровень вознаграждения. Но при усовершенствовании продукции говорить о 10% не совсем правильно – к этому вопросу нужно подходить более гибко и дифференцированно.

Александр Коршунов: Норма о стимулировании в размере 40% от прибыли уже была в 441-м Указе «О дополнительных мерах по стимулированию научной, научно-технической и инновационной деятельности», но она не сработала. Кроме того, в законопроекте не прописано, как будут стимулироваться малые предприятия, в том числе те, которые занимаются наукой. Остается неясным, как мы будем подстегивать инновационный процесс в частных структурах. Да, есть положения о государственно-частном партнерстве, равных правах и возможностях, но непонятно, как они сработают, будет ли прогресс в этой области.

Валерий Гончаров: На мой взгляд, мы опять стимулируем разноплановые явления и показатели – и инновационную деятельность, и экономические зоны, и технопарки, и парки высоких технологий. Причем мы пытаемся поощрять то, что является сущностью, основным направлением работы коммерческой организации – производство инновационной продукции. Получается, что вместо формирования условий для создания и коммерциализации инноваций предлагается как напрямую, так и косвенно поддерживать то, что уже выпускается, а многообразие форм размывает само понятие стимулирования. Также непонятно, почему рассматриваемые меры предусмотрены только для инноваций, основанных на новшестве, ведь если мы стимулируем коммерчески эффективную инновационную деятельность, то пусть предприятие делает то, что ему заблагорассудится.

Жанна Комарова: Вопросы стимулирования инновационной деятельности предусмотрены рядом законодательных актов, однако практика их реализации свидетельствует о том, что они недостаточно взаимосвязаны между собой. Данный законопроект должен это учитывать и, самое главное, содержать действенные механизмы повышения эффективности системы государственного экономического стимулирования инновационной деятельности предприятий.

Павел Бирюков: Еще один блок вопросов, требующий обсуждения, касается прогнозирования и планирования в инновационной сфере. На сегодняшний день они представляют собой набор элементов, но не систему, поскольку общей организации, порядка взаимодействия и подготовки таких сценариев будущего мы не видим. Например, планы экономического развития по видам деятельности разрабатывают республиканские органы госуправления, порядок оценки уровня инновационного развития формирует ГКНТ, а прогнозы технологического развития создаются и утверждаются Совмином. Но кто делает общую стратегию, кто оценивает риски, какие для этого используются показатели? Поэтому давайте вместе подумаем, как эта часть законопроекта будет работать.

Валерий Гончаров: Эти вопросы частично смыкаются с темой, которую я хотел бы поднять – приоритеты инновационной деятельности. Если разделить их на разряды, то их два: приоритетные направления научных исследований и приоритетные направления научно-технической деятельности. В данном законопроекте они не прописаны, а в других законах даны как объективно существующая реальность. А вот то, как они возникают, непонятно. Кроме того, в 2006–2010 гг. у нас было 7 приоритетов по научно-технической деятельности, 28 макротехнологий и 136 критических технологий, тогда как на текущую пятилетку их уже 9, 45 и 307 соответственно, при этом за последние 10 лет валовые внутренние расходы на них не вышли за рамки 500 млн долл. Приблизительно столько же тратят на науку три среднестатистические наукоемкие корпорации, входящие в Топ-1000 Евросоюза. Самые «маленькие» компании, попавшие в этот рейтинг, тратят на исследования и разработки порядка 4,4 млн евро каждая. То есть суммарные расходы на НИОКР в Беларуси могут быть сопоставимы с расходами ста таких, находящихся в конце рейтинга, компаний. Очевидно, эти сравнения могут послужить базой для определения того количества приоритетов и производств, которые мы можем позволить себе поддерживать на конкурентоспособном по финансовому обеспечению уровне. Нам нужно попытаться внести в законодательную базу аспекты гармонизации ее направлений хотя бы с соседями, поскольку приоритеты верхнего уровня у нас частично совпадают. Нередки пересечения программ и внутри страны.

Отдельный вопрос – целевые прогнозные показатели, которые имеют сложности в интерпретации. Например, мы можем толковать наукоемкость в двух контекстах: ее невысокие значения могут быть рассмотрены как отставание в инновационном развитии, с другой стороны, если считать выход продукции на единицу наукоемкости, то по этому показателю, например, НАН Беларуси – лидер по эффективности.

Александр Коршунов: Нужно в целом определиться, будет ли вводиться понятие «приоритеты инновационной деятельности», нужны они или нет. Ведь если мы их узаконим, то может возникнуть путаница. В этой ситуации целесообразно использовать опыт России, где фундаментальные приоритеты утверждаются академическим сообществом, а научно-технические совмещены с инновационными. Хотя, на мой взгляд, приоритеты вовсе вводить не нужно.

Национальная академия наук Беларуси

Николай Казак: Соглашусь с тем, что в выделении приоритетов нет особой необходимости – они определяются сами собой в ходе инновационной деятельности.

Павел Бирюков: Еще один вопрос связан с оценкой риска инновационной деятельности. Само по себе введение парадигмы о том, что риск возможен, казалось бы, понятно и тривиально для тех, кто занимается инновациями. Но с точки зрения органов госуправления не допускалось финансирование проекта, который может дать отрицательный результат. Однако, как бы ни хотелось, но инновационная деятельность – это рисковая деятельность, поэтому в статьях 23 и 32 была введена следующая норма: «финансирование инновационных проектов за счет бюджета производится на основе результатов государственной научно-технической экспертизы с учетом риска, как и венчурных проектов». Мы надеемся, что поставленная нами цель смены отношения к риску будет достигнута в умах тех, кто оценивает, выделяет средства, а ГКНТ и НАН Беларуси поддержат это движение, помогут создать содержание.

Жанна Комарова: Уместно было бы дать определение инновационному риску. Когда мы говорим о рисках, то ведем речь о вероятности недополучения прибыли либо о потерях финансовых активов, доходов от инновационной деятельности. Учет инновационных рисков необходим. Возможно, следовало бы обозначить не только вопрос об их оценке и мерах по минимизации, но на законодательном уровне предложить действенные инструменты, посредством которых можно их как-то оптимизировать, в том числе предусмотрев создание резервных фондов для покрытия возможных потерь, страхования инновационных рисков.

Павел Бирюков: Законопроект содержит новое понятие – «инновационно-технологический аудит». Под ним понимается комплексная оценка технологического развития организации, которая осуществляется на добровольных основах по договору. Но в стране она обрела строго противоположный смысл: аудит – это лицензируемая обязательная проверка счетов, финансовая ревизия. Поэтому мы предложили ввести понятие «мониторинг» – добровольная оценка уровня развития предприятия.

Александр Коршунов: Мне кажется, можно развить эти изменения и вовсе исключить статью об инновационном мониторинге. Опыт показывает, что эффективность таких действий невелика: сколько раз научные организации аттестовывались, аккредитовывались – и что это дает? И если мы сознательно закладываем проверку, то нужно определиться, зачем это делается, с какой целью.

Сергей Лосев: Я хотел бы акцентировать внимание коллег на важной проблеме принадлежности прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданные с привлечением бюджетных средств. Инновационный продукт может успешно выходить на рынок не только потому, что он лучше по качеству – сразу появятся копии, но и за счет того, что за продуктом стоит законная монополия – патент, ноу-хау и др. Поэтому если нет охраны объекта интеллектуальной собственности, то нет и инновационного продукта. Он представляет собой не только некий образец, но и идеи, которые могут воплощаться в разработке. Чьи они? Этот вопрос очень серьезный, и именно при ответе на него возникают нестыковки и непонимание. Эту проблему пробовали решить многими способами, в том числе с помощью Указа Президента Республики Беларусь №432 «О некоторых вопросах приобретения имущественных прав на результаты научно-технической деятельности и распоряжения этими правами», но в соответствии с ним все права на разработки, полученные с участием бюджета, принадлежат государству. Впоследствии оно может разрешить использование или заключить договор о передаче третьим лицам. С одной стороны, это позволяет решить проблему с «утечкой» ОИС, но насколько такое регулирование эффективно, достигаются ли поставленные цели? На практике получается, что правообладатель часто долго не может определиться с дальнейшими действиями, что усложняет путь для внедрения полученных новшеств в производстве. Для права промышленной собственности негативные последствия норм указа №432 еще более очевидны, поскольку госзаказчики не заинтересованы в патентовании, а продолжительная процедура принятия решения о передаче прав лицу, способному осуществить их практическое использование, приводит к потере приоритета и, как следствие, невозможности получения патентной защиты.

Решить проблему можно, отдав права на результаты научно-технической деятельности организации-исполнителю и одновременно поставив ему условия, связанные с использованием и возможностью государственного контроля за коммерциализацией разработок и доведением их до стадии промышленного производства. На уровне национального законодательства мы не ограничены в возможности задействовать принудительное лицензирование: не используешь – отдай другому или возмести государству полученное финансирование. Однако закрепление прав за разработчиком инноваций представляется наиболее эффективным и стимулирующим к дальнейшей научно-технической деятельности.

Юрий Нечепуренко, заместитель директора по научно-инновационной работе Института физико-химических проблем БГУ, кандидат химических наук: В законопроекте есть определенная неясность со стимулированием авторов ОИС и инноваций. Поскольку большинство нововведений в научно-технической сфере включают в себя объекты интеллектуальной собственности, получается, что автор стимулируется два раза – за создание ОИС и инновацию, которая его содержит. Также нужно учесть, что последние могут быть разного уровня и стимулироваться должны по-разному. Кроме того, остается неопределенным вопрос о трансфере технологий, поскольку в статье 28 его как такового нет. В целом появление этого законопроекта в существующем виде мало что изменит в инновационной сфере республики, хотя, конечно, он на порядок лучше, чем был ранее, радует, что есть движение.

Жанна Комарова: Трансфер технологий следует рассматривать не только как оказание услуг по продвижению инноваций, а в значительной мере как собственно продажу технологий и ноу-хау. Речь идет о процессе, посредством которого идея ученого или изобретателя превращается в осязаемый продукт или товар. И это должно найти отражение в законопроекте.

Национальная академия наук Беларуси

Валерий Гончаров: Я считаю, что подход, в соответствии с которым регулируются отдельные составные сегменты инновационной системы, – научный, научно-технический и инновационный. Мы продолжаем выделять своего рода «зоны ответственности»: НАН Беларуси – это наука, ГКНТ – научно-техническая деятельность, органы госуправления – инновационная деятельность. Такая несбалансированность интересов внутри цельной системы проецируется потом на сферы компетенций и формирование приоритетов. Далее это отражается и на множественности научных, научно-технических программ и инновационных проектов, проявляется в негармоничности учета инновационной сферы целевыми прогнозными показателями. Нет стыковки законодательных и программных аспектов со статистикой и нормами бухучета, отсутствует должная координация при разработке нормативно-правовых актов. В рассматриваемом проекте закона даются свои трактовки прогнозирования, свои подходы к нему. Параллельно прошел несколько рассмотрений проект закона о государственном индикативном планировании, где прописана система программ и комплексный прогноз научно-технического прогресса.

Общий вывод можно сформулировать так: современное институциональное регулирование национальной инновационной системы можно охарактеризовать как многозадачную среду с неопределенной приоритетностью и недостаточностью ресурсов для единовременного решения всех поставленных проблем. Исходя из этого нужно пытаться систематизировать законотворческую и прогностическую деятельность и реализовывать подготовку нормативно-правовых актов, прогнозов и программ в формате дорожной карты, который согласовывает избранное направление действий и имеющиеся ресурсы, последовательность достижения целей и порядок учета результата. Мы прорисовали концептуальную основу построения дорожной карты инновационного развития, которая должна разрабатываться на основе форсайт-подходов.

Дмитрий Крупский, начальник управления науки и инновационной политики Министерства экономики Республики Беларусь:
Сейчас идет чрезвычайно непростой процесс формирования понятийного аппарата в сфере государственного регулирования инновационного развития. На мой взгляд, именно указанный законопроект призван сыграть здесь ключевую роль. В Министерстве экономики создана рабочая группа, которая неоднократно детально и обстоятельно обсуждала этот документ. Наш основной посыл – закон должен быть нацелен на решение совершенно конкретных проблем, связанных с формированием благоприятных условий для осуществления инновационной деятельности. Пока в стране национальная инновационная система работает не в полную силу, есть лишь отдельные ее фрагменты, слабо связанные между собой. Нет рынка инновационной продукции, отсутствует «критическая масса» специалистов, недостаточно развит маркетинг инноваций, трансфера и коммерциализации объектов интеллектуальной собственности. Закон должен охватывать все аспекты инновационной деятельности, четко определять те инструменты и механизмы, которые эти проблемы разрешат. Некоторые вещи следует обозначить более комплексно. Почему, например, бизнес-образование, связанное с трансляцией актуального знания в сфере экономики и бизнеса, не может быть включено в состав инновационной деятельности? Или почему не введена норма о предоставлении инновационных ваучеров и грантов на коммерциализацию перспективных научно-технических разработок?Понятно, что любой закон – это компромисс между заинтересованными сторонами, и у нас есть цензор – центр законодательства и правовых исследований. Многие интенции были пресечены им в зародыше – все должно быть разграничено, без пересечения с другими законами. И сейчас в это прокрустово ложе необходимо уложить законопроект.

В конечном итоге вся проводимая работа должна быть подчинена единой цели: обеспечить перевод национальной экономики на путь инновационного развития, создать условия и предпосылки для проведения комплексной модернизации Беларуси.

Владимир Карягин, председатель Минского столичного союза предпринимателей и работодателей:
К сожалению, у нас нет закона о промышленной политике, и его отсутствие приводит к тому, что все, что мы принимаем, часто бьет мимо цели. Для успешного выхода белорусской продукции на зарубежные рынки необходимо обеспечить вал инноваций, который должен создать основу для постоянного обновления продукции. Сейчас же мы из-за этой проблемы теряем рынки, а товары остаются мало востребованными.

Для достижения высоких результатов самое главное – обеспечить интересы субъектов инновационной деятельности, в том числе частных. Но на деле отсутствует публичное и гласное обсуждение, бизнес практически не участвует в формировании законопроекта.

Также я считаю, что любой закон должен опережать хотя бы на шаг свое время, тогда как данный не описывает и того, что есть уже сейчас. Почему бизнес-ассоциации не являются субъектами инновационной инфраструктуры, не прописаны функции бизнес-ангелов, не сформированы условия для мотивации чиновников и не выделены источники ресурсов для инновационной деятельности? Позволит ли этот закон бизнесу и заинтересованным в развитии идей лицам привлечь инвестиции из тех источников, которые есть сегодня в мире?

Сергей Лосев: Хотел бы поблагодарить всех участников круглого стола и отметить, что организаторы постараются обобщить высказанные замечания и представить их в качестве рекомендаций субъекту нормотворческой деятельности. При этом хотелось бы помимо конструктивной критики получить конкретные предложения о том, как преодолеть существующие трудности, отмеченные выступающими. В любом случае такого рода дискуссии – шаг в правильном направлении, который, я уверен, позволит значительно улучшить обсуждавшийся проект закона.

Павел ДИК, фото автора

От редакции.
Приглашаем всех заинтересованных лиц обсудить законопроект на страницах нашего журнала.

Национальная академия наук Беларуси

Продовольственная безопасность Казахстана в условиях реализации стратегии индустриально-инновационного развития

Майра Кенжеболатова,
завкафедрой экономической теории и права Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина, доктор экономических наук, профессор

Проблема продовольственной безопасности для Казахстана является на одной из ключевых, что связано с влиянием глобального кризиса и спадом производства во многих отраслях экономики. В условиях неопределенности мировых цен на нефть и сырье перспективным направлением становится сельское хозяйство. О наличии у него огромного потенциала свидетельствуют значительный объем сельхозугодий, общая площадь которых составляет 223 млн га (в том числе 24 млн га пашни); высокий трудовой потенциал села (в сельской местности проживает более 47% населения страны); благоприятные климатические условия для выращивания зерновых и зернобобовых культур, картофеля и овощей; значительная площадь пастбищ (85% от всех земельных угодий).

У Казахстана имеются все предпосылки для развития пищевой индустрии, животноводства, кормопроизводства, организации приема и заготовок сельскохозяйственных продуктов и сырья у производителей.

В стране есть возможности для выпуска биологически и экологически чистой аграрной продукции, например выращивание и переработка томатов на соки и концентраты, выход на рынок вина. Большие перспективы имеются в животноводстве, особенно в восстановлении и развитии его мясомолочного направления.

Уже сегодня страна является крупнейшим производителем зерна, а по экспорту муки второй год подряд занимает первое место в мире. Аграрный сектор формирует 5,7% валового внутреннего продукта и около 70% фонда потребления населения, обеспечивает продовольственную безопасность и независимость Казахстана. Кроме того, сельское хозяйство содействует развитию других отраслей экономики, которые поставляют средства производства, перерабатывают сырье, а также реализуют транспортные, торговые и иные услуги. Нужно отметить, что благодаря хорошим урожаям в последние годы Казахстану удалось укрепить свои позиции на рынках Центральной Азии, России, Ближнего Востока, Европы и Кавказа.

С другой стороны, сельское хозяйство республики остро нуждается в обновлении материально-технической базы, новых технологиях и более эффективной и целевой государственной поддержке, без которых динамичное развитие, наблюдавшееся в последние годы, окажется под угрозой. Именно поэтому аграрному сектору уделяется большое внимание – поставлена задача довести к 2015 г. долю сельхозпродукции в общем объеме экспорта до 8%. Валовая добавленная стоимость, создаваемая АПК, должна увеличиться за это время не менее чем на 16%, при этом появится более 10 тыс. рабочих мест [2].

Для этого сформулирована концепция государственной политики в области обеспечения продовольственной безопасности, внесены изменения и дополнения в соответствующие законодательные акты, в частности в Закон «О национальной безопасности» введено понятие «продовольственная безопасность», в перечень национальных интересов включено устойчивое развитие АПК. Также планируется законодательное решение вопросов создания, хранения и использования государственных запасов зерна и других сельхозпродуктов, предусматривается формирование доступных цен на

Национальная академия наук Беларуси

социально значимое продовольствие. Помимо этого определены критерии и основные направления обеспечения продовольственной безопасности, заложена возможность закупки продуктов питания на внешних рынках, что позволит оказывать регулирующее воздействие на пищевой рынок. Кроме того, вносятся поправки в законодательство, направленные на увеличение доли казахстанских товаров в закупках госорганов и национальных компаний [1].

В целом продовольственная безопасность страны определяется несколькими факторами. Во-первых, это доступность продуктов питания для населения. Сельское хозяйство Казахстана имеет все возможности для полного обеспечения потребностей внутреннего рынка собственной продукцией. Так, в рамках антикризисной программы правительством предпринимаются меры по сдерживанию роста цен и регулированию таможенно-тарифной политики. Для защиты внутреннего рынка планируется увеличение пошлин на импорт товаров, аналоги которых производятся в республике. Вторым фактором является безопасность продуктов питания, третьим – собственное агропромышленное хозяйство, без которого нельзя вести речь о полной защищенности страны.

Мировой опыт показывает, что безопасная граница импорта продовольствия находится на уровне 18–35% от общей потребности в нем. По данным Министерства сельского хозяйства, Казахстан завозит приблизительно 40% молочной, 29% мясной и около 43% плодоовощной продукции, то есть сильно зависит от импорта, что создает реальную угрозу не только продовольственной, но и экономической безопасности. Немаловажным аспектом является ухудшение экологической ситуации, что несет опасность для всех секторов экономики, но в первую очередь для АПК.

Продовольственная безопасность Казахстана не может быть обеспечена без государственного вмешательства, создания системы законодательного, административного и экономического воздействия. Необходимость госрегулирования АПК обусловлена рядом обстоятельств, среди которых можно выделить влияние агропромышленных и сырьевых рынков на макроэкономическую ситуацию, трудности в сфере обеспечения экономически справедливого распределения доходов, влияние природных факторов на эффективность

сельскохозяйственного производства, неблагоприятная демографическая ситуация. Поэтому основными задачами для государства является развитие АПК, создание эффективной системы его управления, обеспечение продовольственной безопасности, регулирование рынков, защита товаропроизводителей и др. [3].

В качестве мер, способствующих решению этих задач, в стране реализуются стратегии индустриально-инновационного развития «Казахстан-2015», вхождения республики в число 50 наиболее конкурентоспособных государств, создана программа частно-государственного партнерства «30 корпоративных лидеров Казахстана», охватывающая различные проекты, в том числе инфраструктурные. Кроме того, среди стран СНГ республика первой разработала программу формирования и развития национальной инновационной системы (НИС). Именно она позволяет связать воедино все элементы инновационного процесса – науку, производство и рынок.

Также в республике принята госпрограмма форсированного индустриально-инновационного развития и создана детальная карта индустриализации страны. В ближайшие пять лет предполагается освоить 162 проекта, инвестировав в них более 6,5 трлн тенге (1 долл. ≈ 148 тенге), или более 40% от ВВП, что позволит создать свыше 200 тыс. новых рабочих мест. Результатом такой политики должен стать рост доли обрабатывающей промышленности (не менее 13% ВВП к 2020 г.), увеличение несырьевого экспорта (до 45% в общем объеме экспорта). Нужно отметить, что поддержка этих направлений рассматривается как ключевое направление индустриализации, призванное расширить и укрепить позиции казахстанской промышленности на международных рынках.

Как показывает опыт развитых государств, стабилизация в сельском хозяйстве во многом зависит от уровня его финансового обеспечения. Необходимы модернизация и перевооружение производства, формирование институциональной и промышленной инфраструктуры, финансовых, страховых институтов, а также обеспечение безопасности и качества продукции в соответствии с международными стандартами, и уже используемые в Казахстане формы и виды инвестиций должны активно дополняться действенными финансовыми инструментами.

Национальная академия наук Беларуси

Динамичному развитию АПК способствует эффективность оказываемой господдержки, осуществляемой через государственный холдинг «КазАгро». Только за последние пять лет она составила примерно 500 млрд тенге. В 2002 г. на эти цели из республиканского бюджета было направлено 27,3 млрд тенге, в 2007 г. – 77,9 млрд тенге (21,5 млрд субсидий, 26,2 млрд кредитов), в 2008 г. – 137,0 млрд тенге (21,6 и 52,6 млрд соответственно). Всего за 2002–2009 гг. выделено 108,5 млрд тенге, из которых наибольшая часть – 91,0 млрд тенге – приходится на программы развития АПК [4]. Во многом благодаря такой поддержке, несмотря на кризис, практически все отрасли сельского хозяйства сумели сохранить прежние показатели.

В госпрограмме развития АПК на 2010–2014 гг. особое внимание уделяется химизации земледелия – субсидированию покупки минеральных удобрений, средств защиты растений, а также переходу к влагосберегающим технологиям. Кроме того, сформированы стабилизационные фонды по товарам первой необходимости – мясу, растительному маслу, сахару и рису.

В сфере переработки сельхозпродукции реализуется более ста проектов стоимостью свыше 150 млрд тенге. Среди них – создание крупнотоварной молочной фермы в Северо-Казахстанской области, птицефабрики в Акмолинской области, тепличного комплекса в Актюбинской области, откормочной площадки в Западно-Казахстанской области и зернового терминала в порту Амирабад (Иран).

В условиях мирового кризиса государство стало основным инвестором национальной экономики, однако наряду с этой мощной поддержкой необходимо задействовать другие имеющиеся внутренние и внешние ресурсы, привлечь иностранные инвестиции. Важным финансовым инструментом являются фонды прямых инвестиций, которых на казахстанском рынке насчитывается уже более десяти. Они, в отличие от портфельных инвесторов, вкладывают деньги непосредственно в реальные активы и способствуют улучшению эффективности бизнеса, развитию инфраструктуры рынка прямых инвестиций в Казахстане. Кроме того, в ближайшее время в республике планируется создание специализированного сельскохозяйственного фонда, который призван помогать предприятиям малого и среднего бизнеса АПК путем приобретения части их акционерного капитала.

Мировая практика свидетельствует о том, что внутренние ресурсы – самый важный и надежный источник для развития национальной экономики. Их объем, по оценкам экспертов, составляет 5–12% ВВП, при этом преимущественно речь идет о сбережениях населения и предприятий. Поэтому необходимо смещение акцентов с внешних источников на внутренние, например, таких как средства пенсионных фондов, страховых организаций. Для развития реального сектора следует активнее использовать инструменты фондового рынка, который является эффективным механизмом инвестирования. При этом важно продолжать активную работу «Регионального финансового центра города Алматы» и Министерства финансов по привлечению сбережений населения в акции и казначейские облигации.

При стратегическом планировании развития АПК необходимо учитывать и факторы, отрицательно влияющие на эффективность этого сектора. В первую очередь это производительность труда, которая очень низка (около 3 тыс. долл. на одного занятого в год), в то время как в развитых странах – 50–70 тыс. долл. В связи с этим президентом Казахстана поставлена цель к 2014 г. минимум в 2 раза повысить этот показатель. По его мнению, решить эту непростую задачу в состоянии только аграрно-индустриальная диверсификация, то есть резкий рост переработки сельскохозяйственного сырья, внедрение нового оборудования и технологий.

Нужно отметить, что сейчас результативность труда зависит уже не столько от обеспечения рабочей силой, сколько от личности человека – хорошо ли он знает свое дело, с каким настроением работает. В условиях рынка люди заинтересованы в высокопроизводительной деятельности, изыскании внутренних резервов.

Учитывая рассмотренные особенности, для повышения эффективности АПК Казахстана, необходимо реализовать ряд мер. Прежде всего требуется усовершенствовать систему экономических отношений в сфере производства, закупки, переработки, хранения, транспортировки и реализации сельскохозяйственной продукции. Кроме того, необходимы и институциональные изменения, в частности, стимулирование перехода мелкотоварных производств АПК к системе специализированных средне- и крупнотоварных хозяйств. Для оживления платежеспособного спроса населения и повышения конкурентоспособности продовольствия на внутреннем и внешнем рынке необходимо достижение оптимального сочетания государственного и рыночного регулирования цен на агропродукцию. Требуется господдержка сельхозпроизводителей, установление паритета цен на продукцию сельского хозяйства и промышленности, введение системы минимальных гарантированных цен. Этим целям служат такие меры, как применение гибкого налогообложения, предоставление налоговых льгот производителям, вкладывающим средства в развитие приоритетных отраслей и производство продуктов питания и т.д.

На внешних рынках необходимо проводить умеренную протекционистскую политику, в то же время для повышения конкурентоспособности продукции необходимы модернизация и техническое перевооружение предприятий, внедрение передовых технологий и систем управления качеством, активная инновационная деятельность. Нужны меры по стимулированию импорта оборудования, средств производства, предназначенных для агропромышленного комплекса, совершенствованию работы служб стандартизации и сертификации, их гармонизации с международными нормами. Развитию АПК Казахстана также может способствовать развитие систем кредитных отношений, лизинга оборудования и т.д. Успешная реализация перечисленных мер позволит обеспечить продовольственную безопасность страны, оказать благоприятное воздействие на макроэкономическую ситуацию в республике.

Литература

1. Калабаева А. Продовольственная опасность. Казахстан находится в опасной зависимости от импорта продуктов питания. Электронный ресурс: http://www.centrasia.ru.

2. Стратегический план Министерства сельского хозяйства РК на 2010-2011 годы.

3. Аграрная политика / А.П. Зинченко, В.И. Назаренко, В.В. Шайкин и др.; Под ред. А.П. Зинченко. – М., 2004.

4. Кучукова Н. Финансовое обеспечение индустриально-инновационного развития Казахстана. Электронный ресурс: www.kazpravda.kz.

5. Пресс-служба МСХ РК, 18 января 2010. www.nomad.su.

6. Электронный ресурс: www. dorkarta.enbek.gov.kz

Национальная академия наук Беларуси

В ЧЕМ РАЗУМНОСТЬ УВАЖЕНИЯ К УЧЕНЫМ? – В ТОМ, ЧТО УВАЖЕНИЕ К НИМ – ЛИШЬ ВИДОИЗМЕНЕНИЕ УВАЖЕНИЯ К НАУКЕ, ЛЮБВИ К ЗНАНИЮ, ЛЮБВИ К ИСТИНЕ.

НИКОЛАЙ ЧЕРНЫШЕВСКИЙ

Внутренняя и внешняя составляющие социального капитала науки

Александр Попович,
заведующий лабораторией Центра исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М. Доброва НАН Украины, доктор экономических наук

Вячеслав Щербин,
ведущий научный сотрудник Центра системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси, кандидат филологических наук

Термин «социальный капитал науки» пока не приобрел у нас широкого распространения, несмотря на наблюдающуюся в течение последних десятилетий тенденцию к «капитализации социологии», в основе которой лежит явное увлечение ученых термином «капитал». К примеру, только в нескольких книгах известного французского социолога П. Бурдье детально описываются особенности десятков новейших разновидностей капитала: инкорпорированный научный капитал, информационный капитал, капитал доверия, капитал признания, капитал связей, капитал чести, капитал чести и престижа, коммерческий капитал, культурный капитал, материальный капитал, религиозный капитал, символический капитал, социальный капитал, технический капитал, технологический капитал, торговый капитал, университетский капитал, школьный капитал и др. [1–3].

Данная тенденция к «капитализации социологии» вызвала даже определенное раздражение у отдельных исследователей. В частности, американский социолог П. Димаджио высказался по этому поводу так: «Понятие капитала превращается из мощного и точного средства анализа в бессодержательную фигуру речи» [4]. В свою очередь, российский экономист А.В. Бузгалин делает вывод о том, что «открытие в течение последних десятилетий целого букета разного вида новых «капиталов» (человеческого, социального, природного, культурного…) позволяет говорить о развертывании в рамках позднего ка питализма новых общественных отношений и процессов, не вписывающихся в его «классику» и описывающих его теорий. Эти отношения (в частности, социальный капитал)… по своему содержанию капиталом не являются, они лишь создают симулякры капитала, превращенные формы базовых социальных и посткапиталистических отношений» [5].

Тем не менее, по нашему глубокому убеждению, введение в научный оборот понятия «социальный капитал» и такой его разновидности, как «социальный капитал науки», оказалось довольно плодотворным. Иное дело, что, попав в руки социологов, исходное понятие «капитал» все больше меняет свое первоначальное содержание. Даже цитируя определения капитала, сформулированные в свое время К. Марксом и другими классиками экономической теории, в социологической литературе большей частью обращают внимание на первую часть таких формулировок, в которой речь идет о

Национальная академия наук Беларуси

ресурсах, которые можно использовать для получения прибыли, но нередко игнорируют вторую часть определений, где говорится о том, что ресурсы становятся капиталом именно в процессе их использования в экономическом цикле. А до этого они в лучшем случае являются потенциалом, но никак не капиталом.

Объект рассмотрения в рамках данной статьи – структура понятия «социальный капитал науки», целесообразность выделения и использования которого впервые обосновал уже упоминавшийся П. Бурдье, исследуя взаимоотношения французских научных работников и профессоров, то есть механизмы взаимовлияний внутри научного сообщества. Он дал такое название фактически тому общественному явлению, о существовании которого все мы хорошо знаем по собственному опыту, хотя, как правило, не ищем для его обозначения каких-то специфических терминов. Мы видим в нашей повседневной жизни, как много значат и для получения гранта или заказа на выполнение исследования, и для оценки результатов личный авторитет ученого и научной школы, к которой он принадлежит, как важно для аспиранта иметь руководителя, пользующегося уважением коллег, и иные подобные факторы, которые, с одной стороны, сложно измерить и конкретизировать, а с другой – нельзя не признавать их огромного практического значения в реальной жизни.

П. Бурдье предложил называть все это социальным капиталом науки, определив его как «особый вид символического капитала (о котором известно, что он всегда основан на актах узнавания и признания), состоящий в признании (или доверии), которое даруется группой коллег-конкурентов внутри научного поля (хорошим показателем для этого служит число упоминаний в цитат-индексе, который можно дополнить… такими знаками признания и посвящения, как Нобелевская премия или, применительно к общенациональному уровню, медали CNRS, а также переводы на иностранные языки)» [6].

Все это лишь частично может быть измерено цитат-индексом или премиями, ведь признание как будто имеет виртуальный характер. И действительно, чем можно измерить то, что мы называем отношением к человеку, атмосферой взаимоотношений, уровнем уважения? Но в то же время это виртуальное «нечто», этот «капитал доверия» имеет свойство выливаться в реальные материальные ценности и ресурсы (к примеру, при получении заказов и грантов). И постольку, поскольку он реально работает в социально-экономическом механизме инновационного развития экономики, мы имеем все основания именовать его капиталом.

Углубленный анализ роли и значения доверия между людьми привел к пониманию того, что понятие социального капитала можно плодотворно использовать не только по отношению к научному сообществу, но и к экономике – он непосредственно участвует в создании новой стоимости, является достаточно серьезным фактором экономического процесса [7–9]. Стремясь следовать тенденции расширения содержания данного понятия с целью выражения им некоторой меры включенности личности, социальной группы, предприятия, научно-исследовательского института и научного сообщества страны в систему социальных отношений и все же не переходить той границы, за которой начинается «бессодержательная фигура речи», мы предложили свое понимание социального капитала науки. Оно сводится к тому, чтобы трактовать его не только как внутреннюю характеристику взаимоотношений внутри научного сообщества, но и как некоторую меру включенности образа научной системы, представления о научном потенциале страны в общественное сознание [10–13]. Такой подход позволяет выразительнее продемонстрировать практическое значение того, что мы иногда называем «имиджем науки и научных работников», не только для развития самой науки, но и для процветания государства.

Социальный капитал науки как ее образ в общественном сознании, авторитет в глазах социума, традиции и опыт взаимодействия ученых с обществом и органами государственного управления – все это действительно можно рассматривать как некоторый капитал, который трансформируется в реальные ресурсы: бюджетные ассигнования, заказ на исследования и разработки, инновационную культуру и, наконец, инновационный рост экономики. Нам представляется, что такая трактовка имеет большой потенциал для углубленного анализа взаимоотношений науки и общества, выявления социально-психологических факторов, влияющих на темпы инновационного развития страны.

Принимая во внимание вышеупомянутые трансформации социального капитала науки, нетрудно понять, что сегодня мы просто не имеем права рассматривать авторитет науки и ученого как внутреннее дело научного сообщества или предмет чьих-то личных амбиций – это составная часть общественного богатства, причем чрезвычайно ценная, им определяется судьба не только науки, но и государства, будущее народа.

Однако нужно обратить внимание на то, что представленные выше два определения социального капитала науки фактически свидетельствуют о наличии в его структуре существенно отличающихся друг от друга составляющих – внутренней, порождаемой взаимоотношениями между исследователями в самом научном сообществе, и внешней, определяемой отношением общества к науке, доверием к ней людей, непосредственно в науке не занятых.

Подобный бинарный характер социального капитала свойственен не только для науки. Для нормального развития и процветания любого предприятия необходимы корпоративная солидарность, дружеская взаимопомощь и взаимное доверие внутри коллектива – то, что мы называем внутренним социальным капиталом. Но не меньшее (если не большее!) значение приобретает доверие клиентов и смежников, имидж торговой марки (бренд), то есть внешний социальный капитал корпорации. С целью наращивания величины этих двух составляющих любая компания проводит социальную политику двух типов: внутреннюю – для работников своей фирмы и потому ограниченную ее рамками, и внешнюю – ориентированную на имеющихся и потенциальных потребителей ее продукции, на жителей территории, где расположена компания или ее отдельные предприятия, как правило, при условии тесного взаимодействия с местными органами власти [16].

Принципиально важно различать эти две составляющие социального капитала при поиске путей целенаправленного наращивания социального капитала науки. Ведь возможные механизмы такого процесса для каждой из этих составляющих весьма отличаются между собой. В частности, наращивание внутренней составляющей социального капитала науки почти целиком зависит от самих ученых: от того, насколько строго они соблюдают нормы научной этики, насколько высока у них культура научной дискуссии, от уровня демократизации научной жизни и активности ученых в деле

Национальная академия наук Беларуси

пропаганды и популяризации научных достижений, их непосредственного участия в процессах самоуправления деятельностью научных коллективов.

К примеру, в начале 90-х гг. значительный урон авторитету отечественной науки был нанесен «хождением во власть» отдельных ученых, их необдуманными действиями и выступлениями в СМИ по проблемам тех сфер деятельности (экономической, политической, дипломатической, военной, строительной и проч.), в отношении которых они не являлись специалистами, поскольку не имели соответствующих профессиональных знаний. Свое весьма субъективное и во многом нигилистическое мнение по вопросам истории, государственной символики, взаимоотношений с соседними странами и проч. такие горе-ученые, как правило, выдавали за общую точку зрения научной общественности, а ничем не обоснованную критику любых действий властных структур –за основную функцию науки и научного сообщества, чем способствовали формированию негативного имиджа отечественной науки в глазах населения.

С другой стороны, никак не содействует наращиванию величины внутренней составляющей социального капитала науки и формирование так называемой «провластной» науки, всегда готовой «научно обосновать» и оправдать задним числом любые решения и практические шаги политической власти. Как справедливо заметил по этому поводу известный украинский науковед Б.А. Малицкий, «власть обязательно должна опираться на науку. Но при этом наука должна развиваться по принципу академической свободы. Ее относительная независимость от власти является условием обеспечения объективности научных решений и залогом сильной и эффективной власти. Такая власть может опираться на все научное сообщество, то есть быть «пронаучной», в то время как сама наука не должна быть «провластной» и в принципе не может ею быть» [17].

Подрывают авторитет науки участившиеся случаи грубого нарушения отдельными «учеными» этических норм науки, в частности сообщения в СМИ о многочисленных случаях выявления плагиата в научных и диссертационных работах [18], об изготовлении в академических институтах химического профиля запрещенных препаратов, о нецелевом расходовании бюджетных средств и прочих подобных фактах.

Внутренняя составляющая социального капитала науки значительно замедляет свой рост из-за существующей еще с советских времен разобщенности отечественных ученых. Наиболее очевидным проявлением духа групповщины и конфронтации стали печально известные классификации «своих» и «чужих» наук, в рамках которых «физики» делят науки на естественные и противоестественные (к последним они относят гуманитарные и социальные науки), а «лирики» – на общественные и антиобщественные (естественные и технические). Даже те исследователи, которые не разделяют очевидной надуманности подобных классификаций, занимают по отношению к их «творцам» достаточно благодушную, некритическую позицию. По мнению же российского парламентского эксперта В.И. Бабкина, именно «благодушие и разобщенность ученых привели науку к полной самоликвидации» в качестве действенного фактора современной социальной жизни [19].

Наконец, негативным образом отражается на величине внутренней составляющей социального капитала науки приход в аппарат управления наукой недостаточно компетентных людей с низким уровнем инновационной культуры. Они в значительной степени бюрократизируют исследовательский процесс, снижая и без того невысокий уровень престижа научной работы в глазах молодежи, а также сокращая инновационный потенциал науки.

Что же касается внешней составляющей социального капитала науки, то ее наращивание во многом зависит от политики государства в этой области. В частности, значительную роль в формировании авторитета науки, а тем самым и ее социального капитала играет уровень бюджетного финансирования научных исследований и определяемый государством средний размер заработной платы научных работников. Кроме того, весьма немаловажным фактором роста внешней составляющей является целенаправленное формирование позитивного общественного мнения о науке средствами массовой информации, элементы которого обязательно должны присутствовать в процессе освещения ими масштабных научно-технологических свершений, техногенных катастроф, иных связанных с наукой проблем и достижений, а также их влияния на жизнь общества.

К сожалению, как показывает практика, с наращиванием этой составляющей дела идут не лучшим образом. С одной стороны, во всех без исключения постсоветских государствах наблюдается отрицательная динамика такого ключевого показателя, как наукоемкость ВВП, который в среднем по СССР приближался к 3%, а теперь в большинстве стран СНГ упал ниже 1%. Это самым отрицательным образом сказывается на величине социального капитала науки.

Существенным образом влияет на потери в социальном капитале науки явно пренебрежительное отношение к ней отдельных представителей СМИ, творческих союзов и организаций. Исследователям, всецело отдающимся любимому делу, очень трудно понять, почему некоторые журналисты специализируются на «развенчании» науки. К сожалению, у авторов негативных публикаций о науке нет понимания того, что социальный капитал науки – это национальное достояние, которое требует чрезвычайно осторожного к себе отношения, поскольку потеря даже его части будет иметь очень болезненные последствия для наших потомков.

Со своей стороны, театр, кино, художественная литература также принимают непосредственное участие в формировании социального капитала науки. Если в советское время научно-фантастические романы активно оказывали содействие наращиванию его внешней составляющей и привлечению молодежи в научные ряды, то ныне распространенный и, к сожалению, довольно популярный у молодежи жанр «фэнтези» скорее размывает научное мировоззрение и сводит на нет авторитет настоящего научного знания.

Для сравнения: социологические опросы, проведенные в США, свидетельствуют о том, что из всех социальных институтов данного государства наибольшим доверием граждан пользуется именно наука. В постсоветских странах этого нет. Даже среди крупных политиков нередко встречаются такие, кто говорит о науке с откровенным пренебрежением. В этом одна из весомых причин того, что наличие большого авторитета, даже мирового признания того или иного исследователя или научного коллектива, совсем не гарантирует достаточной поддержки его деятельности как государством, так и обществом на родине. И дело здесь не только в недостатке средств. Анализ политики постсоветских государств в отношении науки

Национальная академия наук Беларуси

показывает, что она практически выпала из числа государственных приоритетов и ее не рассматривают как фактор серьезного влияния на социально-экономическое развитие страны. Финансирование науки расценивают как «социальную нагрузку на бюджет» – своего рода благотворительность со стороны государства. Отсюда – разглагольствования о чрезмерности общего научного потенциала, созданного в советские времена (от которого, между прочим, уже осталось меньше одной трети), о том, что в нынешних условиях странам СНГ не по силам его содержать (видимо, в годы послевоенной разрухи это легче было сделать?!) и т.д.

Не удивительно, что свертывание многих научных программ в постсоветских государствах не встретило не только серьезных протестов со стороны общественности этих стран, но даже достаточно выраженного осуждения в самом научном сообществе. Выступления же отдельных наиболее дальновидных ученых в защиту науки, их попытки объяснить, что получаемое ею новое знание в наше время становится основным ресурсом экономического развития, воспринимаются чаще всего как попытка отстоять свои корпоративные интересы, оторвать в эти нелегкие времена от общественного пирога наиболее лакомый кусок для себя.

Задаваясь вопросом, почему уровень доверия людей к науке так резко снизился в конце 80-х – начале 90-х гг., почему общественное благоговение перед учеными и всеобщее восхищение наукой вдруг сменилось едва ли не откровенной неприязнью населения постсоветских стран, мы не можем не обратить внимание еще на одно обстоятельство – на чем базировалось такое отношение. В его основе лежала вера во всезнание и всемогущество науки. Этому в значительной степени способствовал сам характер популяризации науки – средства массовой информации и даже научно-популярные издания чаще всего не ставили целью передать читателям новое научное знание, а стремились поразить их «чудесами науки», вызвать восхищение ими. Естественно, что события, обусловленные человеческим фактором, как чернобыльская катастрофа, многочисленные случаи техногенного загрязнения экологической среды и т.д., основательно подорвали веру людей в чудесную силу науки.

Поэтому одним из важнейших аспектов сознательного наращивания социального капитала науки – насущнейшей задачи научного сообщества и всех общественных сил, стремящихся реализовать инновационное развитие наших стран, по нашему убеждению, является не просто активизация популяризации науки, но и коренная переориентация научно-популярных изданий и программ. Они должны нести в широкие массы новое научное знание и понимание места науки в цивилизационном процессе, способствовать осознанию обществом того очевидного факта, что наука – это передний фронт борьбы человечества за свое место под Солнцем, основа для развития. А на фронте, как и во всякой войне, нужно быть готовым и к победам, и к поражениям. Но без упорного продвижения вперед в этом постоянном сражении наша цивилизация может утратить как основу для своего развития, так и саму возможность существования в будущем.

Есть все основания полагать, что и научная общественность стран СНГ недооценивает серьезность ситуации, сложившейся в научно-технической сфере Содружества. Только этим можно объяснить регулярно наблюдаемые в постсоветской научной периодике межгрупповые «разборки» ученых, резкое снижение их активности в деле пропаганды и популяризации научных достижений, отсутствие реальных попыток со стороны научного сообщества достичь необходимого уровня взаимопонимания с органами государственного управления, представителями СМИ и творческих союзов, бизнес-структурами.

На наш взгляд, настало время включить механизмы самоорганизации науки с тем, чтобы она могла в полной мере проявить свою социально-политическую силу, создать и реализовать программу влияния на общественную мысль, направленную на поиск взаимопонимания науки и общества, найти, в конце концов, общий язык как с властными и деловыми структурами, так и со средствами массовой информации. Только таким путем будет увеличен социальный капитал отечественной науки, а заодно восстановлен ее светлый образ в общественном сознании населения наших стран. Иначе вполне может сбыться предсказание немецкого философа О. Розенштока-Хюсси относительно будущего научной интеллигенции: «Либо мы найдем общий язык, либо – общую погибель. Мы должны открыть единое основание для социального мышления. В противном случае массы обойдутся без нас, махнув рукой на нашу непостижимую разобщенность» [20]. Очень хочется верить в то, что исследователи стран СНГ, составляющие в совокупности 12% мирового интеллектуального потенциала, не позволят реализоваться этому негативному сценарию.

Работа выполняется при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований и Государственного фонда фундаментальных исследований Украины.

Литература

1. Бурдье П. Социология политики / Пер. с фр. – М., 1993.

2. Бурдье П. Начала / Пер. с фр. – М., 1994.

3. Бурдье П. Социальное пространство: поля и практики / Пер. с фр. – М.; СПб., 2005.

4. DiMaggio P. Review Essay: On Pierre Bourdieu // American Journal of Sociology. 1979. Vol. 84. №6. P. 1468.

5. Бузгалин А.В. Социальный капитал: клей, обеспечивающий устойчивость позднего капитализма, или гексоген в его основании? // Общественные науки и современность. №3, 2011. С. 160.

6. Бурдье П. Клиническая социология поля науки // Социоанализ Пьера Бурдье. Альманах Российско-французского центра социологии и философии Института социологии Российской академии наук. – М.; СПб., 2001. С. 56.

7. Helliwell J.F., Putnam R.D. Economic Growth and Social Capital in Italy //Eastern Economic Journal. 1995. Vol. 21. P. 295–307.

8. Dasgupta P. Economic Development and the Idea of Social Capital. – Cambridge, 1999.

9. Зуев А., Мясникова Л. Социальный капитал и инновационная деятельность // РИСК. 2004. Ч. 2. С. 47–53.

10. Дикусар А.И., Попович А.С., Прокошин В.И., Щербин В.К. Особенности трансформации социального капитала науки в странах с переходной экономикой // Общество, основанное на знаниях: новые вызовы науке и ученым. Материалы международной конференции. – К., 2006. С. 226–234.

11. Попович О.С. Зупинімо девальвацію соціального капіталу науки! // Вісник Національної академії наук України. №12, 2007. С. 8–15.

12. Щербин В.К. Социальный капитал науки среди сопредельных понятий // Социология. №1, 2008. С. 35–42.

13. Щербин В.К. Источники и способы формирования социального капитала науки // Социология. №1, 2009. С. 59–72.

14. Попович А., Прокошин В. О динамике социального капитала науки в Украине и Беларуси // Наука и инновации. №3, 2009. С. 59–62.

15. Щербин В.К. Социальный капитал белорусской науки и механизмы его наращивания // Наука та наукознавство. №4, 2009. С. 98–113.

16. Козлов В. Корпоративная социальная политика в России // Федерализм. №3, 2010. С. 203.

17. Малицкий Б.А. Доктрина власти должна исходить из жизненных интересов народа // Проблеми науки. №12, 2002. С. 15–16.

18. См., например: Симонова О.А. Как соискательница ученой степени доктора филологических наук обокрала студентку // Новый филологический вестник. №4, 2009. С. 149–151.

19. Бабкин В.И. Академическая наука и будущее страны // Свободная мысль. №7, 2008. С. 57.

20. Розеншток-Хюсси О. Речь и действительность / Пер. с англ. – М., 1994. С. 13.

Национальная академия наук Беларуси

Правовые вопросы оказания электронных услуг в странах Таможенного союза

Григорий Василевич,
завкафедрой конституционного права БГУ, доктор юридических наук, профессор

Мария Абламейко,
юрисконсульт БГУ, соискатель кафедры конституционного права БГУ

Во многих странах мира в последние годы начали действовать государственные системы предоставления электронных информационных услуг, значительно расширилась их номенклатура, повысилось качество, что позволило осуществить реализацию принципа «одного окна» с наибольшей эффективностью. Необходимыми условиями для такого перехода является повсеместное внедрение электронных документов на базе использования интегрированных ресурсов профильных базовых регистров (населения, юридических лиц, недвижимой собственности, транспортных средств) и ресурсов ведомственных информационных систем [1].

Например, в странах Европейского союза число оказываемых государственных услуг через Интернет с 2009 по 2010 г. выросло с 69 до 82%. Ставится задача, чтобы к 2015 г. половина всех граждан при решении вопросов по четырем из пяти видов бизнеса использовали средства глобальной сети и электронного правительства [2].

Цель данной работы – рассмотреть правовое обеспечение оказания государственных электронных услуг в Беларуси, России и Казахстане, проанализировать законодательство нашей страны в данной сфере, обозначить проблемы и наметить конкретные шаги по их решению.

Беларусь

В рамках Государственной программы «Электронная Беларусь» создана общегосударственная автоматизированная информационная система (ОАИС). В 2009 г. внедрена базовая версия программного обеспечения интеграционного ядра и порталов, на базе национального оператора электросвязи РУП «Белтелеком» сформирована техническая инфраструктура для развертывания программно-технического комплекса ОАИС [3].

С 1 января 2011 г. начал функционировать Единый портал государственных электронных услуг, в который уже интегрировано более десяти информационных ресурсов. Граждане и организации получили доступ к Единому государственному регистру юридических лиц и предпринимателей; Единому государственному регистру недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним; АС «Паспорт»; Государственному реестру плательщиков (иных обязанных лиц) и банку данных документов о высшем образовании. Через портал доступны интегрированный информационный ресурс об имуществе, права на которое ограничены залоговыми обязательствами; банк данных талантливой молодежи (Минкультуры); банк данных одаренной молодежи (Минобразования) и др. [4].

В реестр электронных услуг, который сформирован и обслуживается Институтом прикладных программных систем по временной методике с октября 2010 г., внесено около 130 государственных услуг [5]. В начале прошлого года введена в эксплуатацию первая очередь системы межведомственного электронного документооборота госорганов Республики Беларусь (всего 77 абонентов). Создание ОАИС потребовало нового подхода к государственному регулированию в сфере информатизации, расширения нормативной правовой базы, регулирующей использование информационно-коммуникационных технологий и развитие сферы услуг. За последние три года был разработан ряд нормативных правовых актов:

- Закон Республики Беларусь от 10.11.2008 г. «Об информации, информатизации и защите информации»;

Закон Республики Беларусь от 27.12.2009 г. «Об электронном документе и электронной цифровой подписи»;

- постановление Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 05.08.2009 г. №32 «О некоторых вопросах государственной регистрации информационных ресурсов и информационных систем и о признании утратившим силу постановления Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 28 ноября 2007 г. №51»;

Национальная академия наук Беларуси

- постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26.05.2009 г. №673 «О некоторых мерах по реализации Закона Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» и о признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь»;
- постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26.05.2009 г. №675 «О некоторых вопросах защиты информации»;
- Указ Президента Республики Беларусь от 01.02.2010 г. №60 «О мерах по совершенствованию использования национального сегмента сети Интернет»;
- Указ Президента Республики Беларусь от 26.04.2010 г. №199 «О некоторых вопросах формирования, ведения и использования банков данных одаренной и талантливой молодежи»;
- Указ Президента Республики Беларусь от 26.04.2010 г. №200 «Об административных процедурах, осуществляемых государственными органами и иными организациями по заявлениям граждан»;
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.03.2010 г. №466 «О некоторых вопросах создания и функционирования интегрированного информационного ресурса об имуществе, права на которое ограничены залоговыми обязательствами».
- Указ Президента Республики Беларусь от 08.11.2011 г. №515 «О некоторых вопросах развития информационного общества в Республике Беларусь».

Постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь №1 от 10.01.2010 г. введен в действие с 1 июля 2011 г. по 1 июля 2013 г. предварительный государственный стандарт СТБ П 2159-2011 «Информационные услуги. Государственные информационные услуги на основе информационно-коммуникационных технологий. Общие требования».

Согласно закону «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» в прошлом году начало функционировать главное звено – Государственная система управления открытыми ключами, представляющая собой систему взаимосвязанных и аккредитованных в ней удостоверяющих и регистрационных центров по всей стране [6].

С учетом положительного опыта ряда стран Минсвязи и НАН Беларуси в 2009 г. разработана и в августе 2010 г. утверждена Советом Министров Стратегия развития информационного общества Республики Беларусь на период до 2015 г. Важным событием явилось принятие Национальной программы ускоренного развития услуг в области информационных технологий на период 2011–2015 гг. Основная ее цель – создание условий для ускоренного становления информационного общества на инновационной основе, повышения качества и эффективности информационных отношений между населением, бизнесом и государством, в том числе формирования государственной системы оказания электронных услуг.

Структурно программа состоит из девяти подпрограмм: «Национальная информационно-коммуникационная инфраструктура», «Электронное правительство», «Электронное здравоохранение», «Электронная занятость и социальная защита населения», «Электронное обучение и развитие человеческого капитала», «Формирование национального контента», «Электронная таможня», «Безопасность ИКТ и цифровое доверие», «Развитие экспортно-ориентированной ИТ-индустрии» – и включает 147 мероприятий: 106 НИОКР и 41 организационно-техническое (в том числе 4 инвестиционных).

Документ имеет выраженную направленность на формирование национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей опережающее развитие растущих информационных потребностей общества и создание республиканской иерархической системы, которая будет работать на всех уровнях: республиканском, областном, районном и сельском.

В соответствии с Указом Президента №515 до 01.06.2012 г. должно быть создано республиканское унитарное предприятие «Национальный центр электронных услуг». Ему предписано осуществление функций оператора межведомственных информационных систем, поставщика государственных электронных услуг организациям и гражданам, в том числе на возмездной и безвозмездной основах.

В настоящее время реализация единого порядка информационного взаимодействия государства и граждан (организаций) еще далека от желаемого из-за неразвитой инфраструктуры, большой циркуляции бумажных документов, традиционной психологии людей и др. Не отвечает запросам сегодняшнего дня и нормативная правовая база. В итоге продолжает действовать прежний порядок, когда и от заявителя, и от ведомства требуют документы исключительно в бумажном виде, заверенные традиционным способом с помощью мануальной подписи руководителя и печати организации-эмитента с вписыванием традиционных выходных реквизитов (дата, номер), путем личного предоставления или отправки по почте. Аналогичная процедура предусматривается и при нотариальном заверении бумажной версии документа, создаваемого нотариусом на основании заверенной с помощью ЭЦП электронной версии [7]. Согласно новому закону, введенному в действие с 2011 г., такую процедуру могут осуществлять организации на основании специального разрешения (лицензии), если его получение предусмотрено законодательством Республики Беларусь о лицензировании. К сожалению, таких в нашей стране немного.

Регламентирование прав и обязанностей участников электронного взаимодействия возможно на основе взаимных соглашений и договоров. Однако при массовых объемах заключение индивидуальных договоров становится трудноосуществимым.

Одним из вариантов решения данной проблемы, особенно в сельской местности, могло бы стать создание центров обслуживания населения (ЦОН), например, на базе сельских, местных советов, почты или библиотеки. Такой центр мог бы получить соответствующую лицензию и без лишней волокиты осуществлять подобную деятельность. Для этого требуется соответствующая нормативная правовая база, возможно, подзаконный акт, который бы объяснил и упростил процедуру удостоверения электронных документов. При этом необходимо, чтобы мануальная подпись руководителя ЦОН, печать и выходные реквизиты заменяли аналогичные ведомственные, а выданный гражданину документ был в юридическом смысле равноценен полученному в офисе ведомства.

Казахстан

В Казахстане государственные электронные услуги оказываются через центры обслуживания населения по принципу «одного окна» через портал www.egov.kz, который постоянно пополняется новыми

Национальная академия наук Беларуси

сервисами. Сегодня здесь предоставляется более 70 электронных (планируется запустить еще 15) и 2 тыс. информационных услуг. Посредством портала уже выдано более 6 млн электронных справок [8]. Отобрано 40 социально значимых государственных услуг, которые будут автоматизированы в ближайшем будущем. Самые популярные из них: справка о зарегистрированных правах на недвижимое имущество физическому лицу, справка об его отсутствии (наличии), информация о поступлении (движении) средств вкладчика, дубликат о присвоении социального индивидуального кода [9].

Одно из нововведений – создание композитных (комплексных) услуг, существенно сокращающих число инстанций и количество времени, затрачиваемого на их посещение. К примеру, в электронном документообороте в связи с рождением ребенка в Казахстане сегодня участвуют ЦОН, ГЦВП, медицинские организации (справки о рождении и смерти), органы ЗАГС (свидетельство о рождении ребенка), МТСЗН РК (назначение пособия на рождение ребенка и по уходу за ребенком), Акиматы (постановка в очередь в детский сад). Оптимизация данной услуги позволит исключить все ненужные документы и получить справку за пять дней, лишь подав заявление в ЦОН и показав удостоверение личности, либо пройти эту процедуру дома, сидя за своим компьютером и воспользовавшись ЭЦП [9].

На совершенствование системы оказания государственных услуг направлен Закон Республики Казахстан «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам центров обслуживания населения». Основные новеллы касаются передачи функций по организации деятельности ЦОН от местных исполнительных органов в ведение Министерства связи и информации. Документ предусматривает поправки в Законы «Об административных процедурах», «О местном государственном управлении и самоуправлении в Республике Казахстан», «Об органах юстиции», «Об информатизации», «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним», «О государственном имуществе».

Закон раскрывает такие понятия, «как принцип одного окна», «центр обслуживания населения», «социально значимая услуга». Устанавливается компетенция Правительства по определению порядка обмена информационной системы ЦОН с государственными информационными системами и по установлению перечня, а также критерии социально значимых услуг [9]. В марте 2011 г. создан Комитет по контролю автоматизации государственных услуг и координации деятельности центров обслуживания населения. Среди основных задач – реализация государственной политики в данной сфере, мониторинг деятельности ЦОН по стране.

Количество центров обслуживания населения с их представительствами на сегодняшний день достигло 381. В Павлодарской, Жамбылской и Атырауской областях запущены мобильные ЦОН, которые позволяют предоставлять основные виды услуг жителям отдаленных населенных пунктов [9].

Российская Федерация

В стране с 2009 г. действует справочно-информационный портал «Государственные услуги» www.gosuslugi.ru, который является единой точкой доступа граждан и организаций к информации о предоставляемых органами исполнительной власти услугах, а также о возможности их получения. В России успешно развиваются реестры электронных услуг. На данный момент на них и на портале размещено 890 позиций, из них 630 – государственные услуги, оказываемые по запросу, 187 – контрольные и надзорные функции и 73 – полномочия по рассмотрению обращений граждан [9].

С помощью портала можно получить 191 федеральную и региональную услугу. Самый популярный сервис – информация о штрафах ГИБДД, оформлении загранпаспорта. Наиболее активными пользователями остаются жители Москвы и Петербурга. Электронные услуги также можно получить в специальных терминалах – инфоматах. «Ростелеком» уже установил 500 таких аппаратов. В 2011 г. запущено 80 центров выдачи электронной подписи, которая позволяет получать все виды госуслуг в электронном виде. Перевод услуг планируется завершить к 2015 г. [13].

На заседании Правительственной комиссии по федеральной связи и технологическим вопросам информатизации, состоявшейся в конце прошлого года, предложено создание Центров предоставления госуслуг на базе почтовых отделений во всех уголках страны. В двух пилотных регионах «Почта России» уже начала такую деятельность на основании агентских договоров с многофункциональными центрами предоставления государственных услуг. Так, в Ульяновской области 93 отделения почтовой связи обеспечивают доступ граждан к 20 госуслугам, в Тверской – 11 отделений – к 41 государственной и муниципальной. В ближайшей перспективе планируется продолжить работу еще в 44 регионах. С 17 субъектами федерации уже подписаны соответствующие рамочные соглашения [14].

С 1 октября 2011 г. в России началась реализация одного из важнейших инновационных проектов в части взаимодействия государства с юридическими и физическими лицами. С этого момента ни один федеральный орган исполнительной власти не вправе затребовать у гражданина сведения, которые содержатся в распоряжении любой другой властной структуры. Будет существенно сокращено количество справок и документов для получения тех или иных услуг, а последние будут оказываться по принципу «одного окна». На уровне субъектов федерации эти правила начнут действовать с 1 июля 2012 г.

В поддержку проекта на уровне Правительства РФ разработана «дорожная карта» из пяти этапов, которую должно было пройти каждое федеральное ведомство. Минкомсвязь России обеспечила создание, построение и в дальнейшем будет содействовать эффективной эксплуатации инфраструктуры электронного правительства. Планируется запустить сервис для граждан, так называемую «госпочту», на портале госуслуг для того, чтобы гражданин мог направить в то или иное ведомство свое обращение.

В Госдуму внесен законопроект о создании механизма досудебного обжалования действий или бездействия государственных органов при предоставлении ими услуг. В нем прописана процедура подачи жалоб и претензий граждан на действия государственных органов и соответствующие санкции [15].

На межведомственное электронное взаимодействие (СМЭВ) с 1 октября прошлого года перешли все государственные органы России. Эта система позволит упростить взаимосвязь между ними и гражданами, которым не придется самостоятельно собирать справки для получения той или иной услуги – необходимыми данными ведомства

Национальная академия наук Беларуси

будут обмениваться напрямую в электронной форме. Сейчас создаются и тестируются веб-сервисы для СМЭВ, в ближайшее время планируется запустить около 80. Со второго полугодия 2012 г. на межведомственное электронное взаимодействие должны перейти все региональные и муниципальные структуры.

Запуск СМЭВ – первый этап, который можно считать завершенным на пути к новому качеству оказания государственных услуг. Это не только формы для подачи заявления в Интернет, а получение необходимого результата целиком в электронной форме. И межведомственное взаимодействие здесь является одним из ключевых компонентов [16].

В соответствии с Государственной программой Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 гг.)» намечены ключевые мероприятия по созданию:

- сервисов для обеспечения общественного обсуждения и контроля за деятельностью органов государственной власти, инструментов общественного управления на муниципальном уровне;
- единого пространства доверия электронной подписи;
- инфраструктуры универсальной электронной карты;
- единой системы учета записей актов гражданского состояния (электронный загс);
- организационно-технологической инфраструктуры для осуществления электронных платежей за госуслуги;
- национальной платформы для распределенной обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности представляются пользователю как интернет-сервис;
- национальной программной и информационно-коммуникационной платформы для распространения цифрового контента;
- единого интернет-портала для популяризации культурного наследия и традиций России [17].

Координация сотрудничества стран СНГ

Страны СНГ согласовывают свои действия в части развития систем оказания государственных электронных услуг. Так, в Ереване в июне 2011 г. на 17-м заседании Координационного совета государств – участников СНГ по информатизации страны обсудили проекты Стратегии построения и развития информационного общества и Плана действий по ее реализации до 2015 г. Документ представляет собой совокупность согласованных взглядов стран Содружества на эту проблему [20].

В рамках Стратегии планируется гармонизация законодательства в области информационно-коммуникационных технологий, их развитие, создание общего информационного пространства, обеспечение информационной безопасности, а также предусматривается сотрудничество в таких областях, как электронное правительство, дистанционное обучение, электронное здравоохранение, электронная торговля и т.д. Согласно документу, доля информационно-коммуникационных технологий в ВВП СНГ к 2015 г. должна достигнуть не менее 4%. Государствам – участникам Содружества рекомендовано совершенствовать методики сбора и обработки информации о состоянии е-правительства и сектора ИКТ и предоставлять эту информацию в международные организации для использования в постоянных мониторингах и анализах показателей ИКТ-развития.

Комиссия по информационной безопасности при координационном совете совместно с Комиссией РСС по информатизации представили Модель формирования и функционирования трансграничного пространства доверия на основе сети Интернет государств – участников СНГ (Модель ПД-Т) и основные подходы по дальнейшему ее развитию в рамках системного проектирования и разработки пакета нормативно-технических документов. Упомянутым органам поручено доработать Конвенцию о порядке признания юридической значимости электронных документов в международном информационном обмене между государствами – участниками СНГ с учетом Модели ПД-Т, а также рассмотреть предложения, поступившие от Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН), в части интероперабельности сервисов информационного взаимодействия между физическими и юридическими лицами, в том числе ведомствами, с учетом европейского и мирового опыта, а также на основе принципов, разработанных в Модели.

Как показывает практика, во многих странах отношения государства с бизнес-сообществом сегодня практически полностью переведены на электронную основу и опередили создание систем оказания государственных электронных услуг населению. Пока этот вопрос решен не в полной мере, особенно в части заверения выданных электронные документы. Идеальным решением, на наш взгляд, является создание Центров обслуживания населения, в которых можно будет получить все необходимые справки. Следует разработать новые нормативные правовые акты, которые бы упростили процедуру удостоверения электронных документов. При этом мануальная подпись руководителя межведомственного ЦОН, его печать и выходные реквизиты должны заменять аналогичные ведомственные, а выданный гражданину документ в юридическом смысле должен быть равноценен полученному в офисе ведомства.

Высокая социальная направленность такого важного вопроса, как предоставление информационных электронных услуг, требует дальнейшего развития инфраструктуры и законодательства каждой страны.

Литература

1. Петровский С.В. Правовое регулирование оказания интернет-услуг // Российская юстиция. №5. 2001, С. 63–64.
2. More EU citizens benefitting from online public services, 21.02.2011. Электронные ресурсы: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/item-detail-dae.cfm?item_id=6537.
3. Электронный ресурс: http://www.oais.by/.
4. Электронный ресурс: http://www.portal.gov.by.
5. Электронный ресурс: http://www.mpt.gov.by/new/modules/news/article.php?storyid=1504.
6. Электронный ресурс: http://www.belta.by/ru/person/interview/Nikolaj-Strukov_i_511388.html.
7. Пономаренко Ю.В. Возможности сочетания электронного и бумажного документооборота: проблемы правового регулирования в Республике Беларусь «Управление защитой информации». Т. 12 №2, 2008.
8. Послание Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко к белорусскому народу и Национальному собранию, 21.04.2011, «СБ-Беларусь сегодня», 22.04.2011.
9. Электронный ресурс: http://mci.gov.kz.
10. Электронный ресурс: http://www.economy.gov.ru/minec/about/structure/depgosregulirineconomy/doc20110714_034.
11. Электронный ресурс: http://минсвязь.рф/ru/monitoring/index.php?id_4=42770.
12. Электронный ресурс: http://minsvyaz.ru/ru/monitoring/index.php?id_4=42696.
13. Электронный ресурс: http://минсвязь.рф/ru/news/index.php?id_4=42722.
14. Электронный ресурс:http://minsvyaz.ru/ru/news/index.php?id_4=42805.
15. Электронный ресурс: http://minsvyaz.ru/ru/doc/index.php?id_4=595.
16. Электронный ресурс: http://www.mpt.gov.by/.
17. Абламейко М.С. Правовые вопросы формирования и выдачи электронного документа при оказании государственных информационных услуг // «Вестник БГУ». В. 2, 2011. С. 98–102.
18. Липень В.Ю., Абламейко М.С. О правовом обеспечении систем предоставления государственных информационных услуг // Труды междунар. науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов «Правовое обеспечение инновационного развития общества и государства», Минск, БГУ, 29–30 октября 2010 г.

Национальная академия наук Беларуси

Выставки и ярмарки для выведения на рынок инноваций

Ирина Махоркина,
старший преподаватель кафедры международных отношений Академии управления при Президенте Республики Беларусь

Незаменимым инструментом для продвижения инноваций на рынок является участие заинтересованных лиц в специализированных выставках. Оно позволяет:

- осуществить необходимые коммуникации, которые могут явиться своего рода стимулом для внедрения инновационного продукта;
- получить нужные сведения об основных тенденциях рынка;
- экономить средства на сборе информации;
- отслеживать динамику определенных отраслей и конкретных тем;
- сосредоточить внимание на наиболее перспективных направлениях на основе анализа собранных данных о тенденциях развития рынка.

В условиях острой конкуренции эффективное представление инновации на выставке требует все более высоких затрат и организационных усилий, но тем не менее эти сложности приходится преодолевать.

В Республике Беларусь традиционно инновационные продукты на выставках демонстрируют их разработчики и немногочисленные внедренческие организации.

Их эффективное участие определено, как правило, тремя этапами.

I этап – подготовительный.

- Разработка и поддержание специализированного интернет-сайта, содержащего основную информацию об инновациях и позволяющего потенциальным посетителям заранее детально ознакомиться с продуктом, предлагаемым на конкретной выставке. Ссылкой на данный сайт можно оперировать:
  - *в каталоге выставки,*
  - *в приглашениях специалистам посетить стенд,*
  - *в пристендовой литературе.*
- Сбор информации о состоянии и основных направлениях научного и производственного секторов экономики в стране проведения выставки в целях отбора наиболее предпочтительных и перспективных в данном регионе экспонатов.
- Тщательная подготовка инновационных продуктов, технических средств и инструментов их демонстрации, пристендовой литературы.
- Определение целевых групп – предприятий и организаций, которые могут быть заинтересованы в покупке или дальнейшей разработке инновационного продукта, и направление им приглашений посетить экспозицию.
- Информирование, в том числе через загранпредставительства Республики Беларусь, местных деловых и научных кругов о содержательной стороне стенда нашей страны, времени и месте проведения специализированных презентационных мероприятий.
- Подготовка плана проведения демонстраций, презентаций, участия в конгрессной части выставки.
- Детальная проработка дизайна и технической составляющей выставочного стенда.

II этап – работа на выставке.

- Изложение сути предлагаемых инноваций посетителям, обеспечение их необходимой пристендовой литературой, мини-дисками, проведение переговоров по вопросам сотрудничества и т.д. При этом особое внимание следует обращать на уровень профессионализма стендистов, который заключается не столько в доскональном знании технических вопросов, сколько в умении грамотно и доходчиво разъяснить потенциальному потребителю его выгоду от использования конкретной инновации.
- Проведение презентационных мероприятий с широким использованием технических средств, технологий 3D, анимации, графи-

Национальная академия наук Беларуси

ческих материалов, современных методик демонстрации экспонатов.

- Широкое участие в конгрессной и научной части выставки.

III этап – послевыставочная работа.

- Постоянная и тщательная отработка контактов, имевших место в период проведения выставки, для достижения конечного результата.
- Анализ положительных и отрицательных сторон проведенного мероприятия и подготовка комплекса мер по совершенствованию работы стенда на последующих мероприятиях.
- Мониторинг посетителей стенда в разрезе их интереса к конкретным экспонатам и возможного определения не охваченных ранее целевых групп.

Деятельность по продвижению инноваций на рынок должна быть систематизирована, а инновации – капитализированы. Дело в том, что идея инновационного продукта может просто погибнуть, если не найдутся ресурсы и специалисты для ее практического применения. Заниматься этим процессом должны внедренческие организации, способные вовлечь в коммерческий оборот тысячи инноваций, принести хорошую прибыль и самим организациям, и авторам идеи, и государственному бюджету [6].

Подобные внедренческие структуры, центры, парки могут существенно упростить и рационализировать процесс вывода отечественных инноваций на международный рынок, в том числе путем их демонстрации на выставках.

Литература

1. Валиев Р.З. Внедрение любой инновации требует системного подхода // Инновационный менеджмент. №6, 2010. С. 25–27.
2. Виноградов С.И. Лабиринты внедрения // Креативная экономика. №6, 2010. С. 61–65.
3. Лобода В.А. Пути повышения результативности выставочной деятельности научных и научно-производственных организаций Республики Беларусь // Новости науки и технологий. Электронный ресурс: http://belisa.org.by/ru/izd/stnewsmag/1_2007/art10_5_2007.html.
4. Максимов Л.М. Нужен закон об организации системы внедрения изобретений в производство // Тракторы и сельхозмашины. №4, 2010. С. 52–53.
5. Мамонтов Л. Инновации на рынке завтрашнего дня // Банковская практика за рубежом. №2, 2010. С. 42–46.
6. Опалева О.И. Государственное управление инновационной деятельностью // Финансы и кредит. №15, 2010. С. 29–39.
7. Степаненко Д. Законодательное регулирование инновационной инфраструктуры в Республике Беларусь // Юстиция Беларуси. №8, 2010. С. 56–59.

Международная выставочная деятельность

Татьяна Малышко,
младший научный сотрудник «Научно-технологического парка БНТУ «Политехник»

Григорий Сенченко,
ведущий научный сотрудник «Научно-технологического парка БНТУ «Политехник», кандидат технических наук

Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» является ведущим инновационным предприятием в системе Министерства образования Республики Беларусь. Оно функционирует как технопарк распределенного типа, в состав которого входят расположенные на университетских и производственных площадях центры трансфера технологий, информационно-маркетинговые центры, научно-производственные отделения, малые дочерние предприятия, центры международного научно-технического сотрудничества.

С момента создания «Политехник» активно занимается развитием инновационного предпринимательства и инновационной инфраструктуры в БНТУ и в системе отечественной высшей школы: создан и функционирует Межвузовский центр маркетинга НИР (МЦМ НИР) для сбора, анализа и обмена информации, поддержки инновационных структур и малых предприятий.

Одно из направлений деятельности «Политехника» и МЦМ НИР – активное участие в международных научно-технических выставочно-ярмарочных мероприятиях. На протяжении многих лет (начиная с 2001 г.) «Политехник» ежегодно осуществляет организацию коллективных экспозиций Министерства образования по инновационным разработкам белорусских вузов и инновационных предприятий высшей школы на 20–30 международных выставках и ярмарках во многих странах Европы, Азии, Африки. Участие в них может давать хороший экономический эффект и быть ключевым элементом маркетинга

Национальная академия наук Беларуси

научно-технической продукции. С его помощью возможно системное воздействие на потребителя с использованием различных форм и методов продвижения продукта в данном месте и в данное время.

На современном этапе развития бизнеса назрела необходимость в повышении экономической отдачи от выставочной деятельности [1].

Обеспечить комплексный подход к решению проблемы, повысить эффективность принятия соответствующих управленческих решений на уровне Министерства образования и на уровне отдельного вуза или разработчика, содействовать росту конкурентоспособности отечественной наукоемкой продукции, ее экспорту и расширению инновационной деятельности в республике была призвана Концепция участия вузов и научных организаций Министерства образования в международной выставочной деятельности. В ее рамках предложен и отработан на практике план подготовки и участия в выставке (рис. 1).

Для повышения эффективности выставочной и инновационной деятельности в Министерстве образования Республики Беларусь МЦМ НИР работает по следующим направлениям:

- организация экспозиций Министерства образования и участие в международных выставках с коллективным стендом;
- подготовка рекламных проспектов, включая перевод на иностранные языки;
- дизайнерская проработка макета, типографская печать проспектов, доработка и подготовка натурных экспонатов (при необходимости);
- создание медиапрезентаций;
- подготовка планшетов и других иллюстрационных материалов;
- организация командирования разработчиков для участия в выставке;
- проведение постоянного мониторинга выставочной деятельности вузов и ее результатов.

За многие годы высшей школой накоплен достаточный опыт работы в различных классах и категориях выставок: универсальные промышленные ярмарки, специализированные и национальные выставки (рис. 2). Вначале основное внимание уделялось крупным промышленным выставкам и ярмаркам в регионах, перспективных для развития экономических отношений республики (странах-соседях: России, Украине, Польше, Латвии, Литве, а также Германии).

Рис. 1. План подготовки и участия в выставке

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 2. Участие подведомственных Министерству образования организаций в выставках в зависимости от типа мероприятия

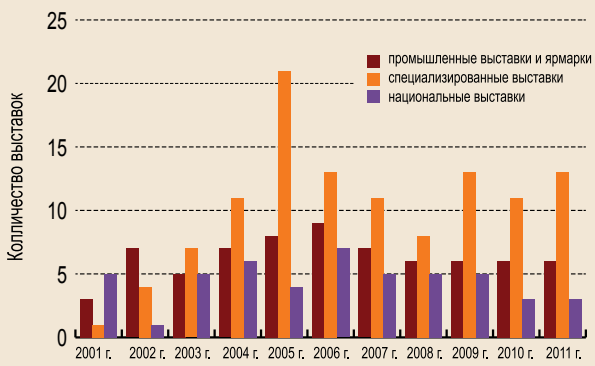


Рис. 3. Участие вузов в выставках за период 2001–2010 гг.

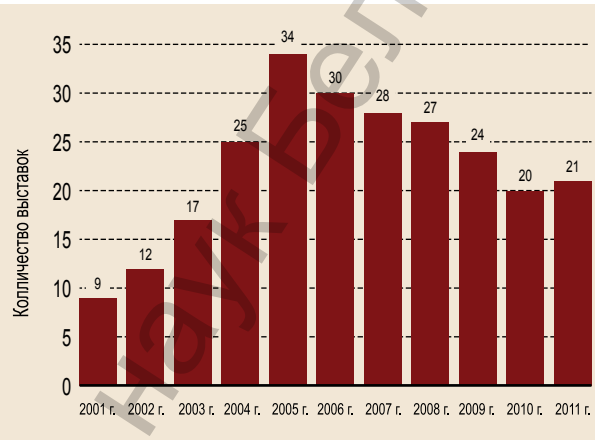


Рис. 4. Суммарное количество экспонатов по всем выставкам за период 2001–2010 гг.

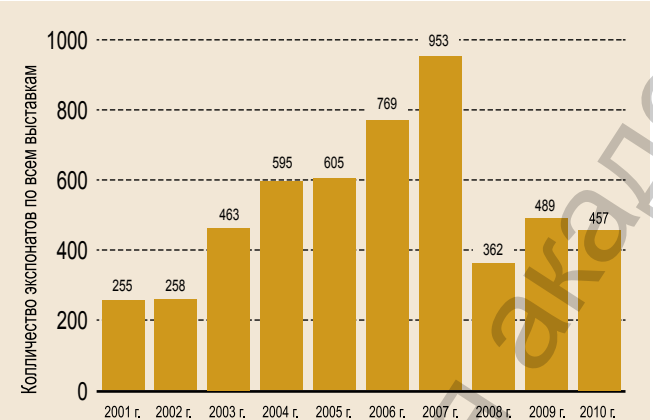
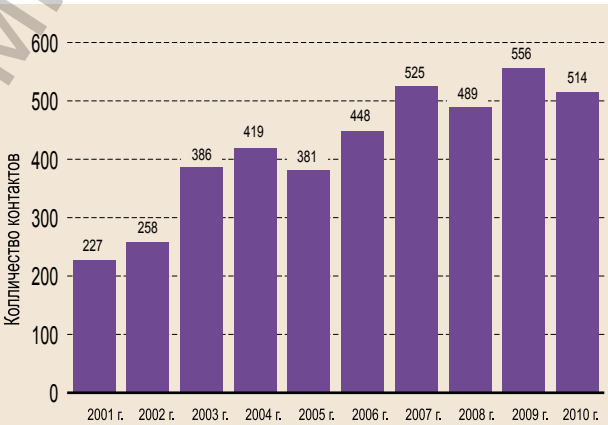


Рис. 5. Количество контактов на выставочно-ярмарочных мероприятиях за период 2001–2010 гг.



Активно развивались и национальные выставки Республики Беларусь, которые стали одним из важнейших инструментов демонстрации отечественного производственно-экономического и инновационного потенциала республики, продвижения и поддержки интересов наших экспортеров на внешнем рынке. С учетом приоритетных направлений государственной политики в сфере внешнеэкономической деятельности и торговли были организованы и проведены национальные выставки и экспозиции в Индии, Корее, Литве, Латвии, Польше, а также в странах СНГ: России, Украине, Казахстане, Армении, Узбекистане, Азербайджане, Туркменистане. Участие в таких мероприятиях позволило экспонентам ознакомить возможных партнеров и потенциальных потребителей со своей продукцией и конкретными предложениями технологий, проектов, товаров и услуг, выйти на реальные контракты и соглашения.

Министерство образования принимало активное участие и в специализированных выставочных мероприятиях, которые, как правило, проходят в формате business-to-business и предоставляют возможность показать достижения предприятия в определенной отрасли, а также почерпнуть знания о достижениях других организаций.

По эффективности участия вузов в каждой из указанных групп выставок можно выделить *универсальные промышленные ярмарки*. Очевидно, что работа на них (учитывая многопрофильность и разнонаправленность научной деятельности вузов республики) обоснованна и целесообразна. Характерный пример – Ганноверская ярмарка, одна из крупнейших в мире выставок высоких технологий, инноваций и промышленной автоматизации, ежегодно проходящая в Германии. Благодаря своей концепции Hannover Messe из года в год предоставляет предпринимателям различных отраслей промышленности уникальные возможности для установления международных контактов, налаживания сотрудничества, привлечения инвестиций и расширения рынков сбыта со многими странами мира.

Вторая группа – *специализированные выставки* – по количеству контактов уступает первой, но в конечном итоге по финан-

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 6. Участие вузов и подведомственных организаций Министерства образования в выставочно-ярмарочных мероприятиях в зависимости от регионов за период 2001–2010 гг.

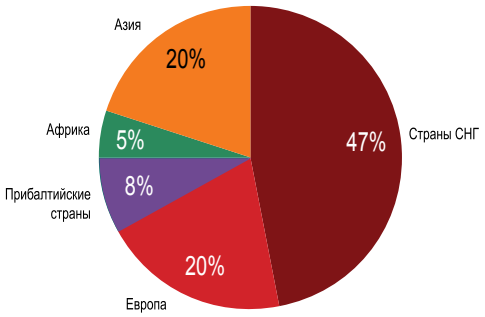
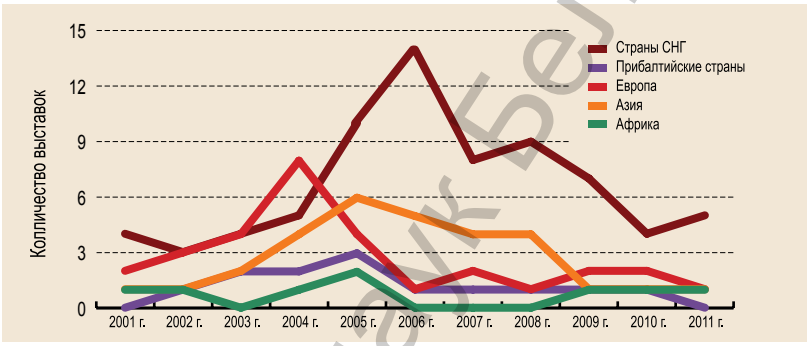


Рис. 7. Участие вузов и подведомственных организаций Министерства образования в выставочно-ярмарочных мероприятиях в зависимости от регионов по годам за период 2001–2010 гг.



совым показателям может и превосходить ее. Такие экспозиции посещает определенный контингент с конкретными задачами, вероятность заинтересованности и даже заключения договора или любого другого соглашения очень велика.

Третья группа – *национальные выставки Республики Беларусь* – с точки зрения эффективности находятся на самом низком уровне. Но, учитывая их важность в плане демонстрации достижений, следует более тщательно подходить к их организации: держать постоянную связь с посольством, подготовить тематические семинары с предпринимателями и представителями фирм, обеспечивать рекламу в стране проведения.

Участие отечественных вузов в международных выставочно-ярмарочных мероприятиях осуществляется благодаря организации с помощью МЦМ НИР экспозиций Министерства образования в рамках коллективных стендов Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь: в период 2001–2010 гг. разработки вузов демонстрировались более чем на 200 выставках в различных странах (рис. 3–5).

На начальном этапе происходил стабильный рост количества выставок и представленных на них экспонатов (рис. 3, 4), пик которых приходился на 2005–2007 гг. Однако это не повлекло за собой автоматического увеличения эффективности участия в мероприятиях, о чем свидетельствует и число установленных контактов (рис. 5): в 2008–2010 гг. оно возросло, несмотря на общее снижение количества выставок и демонстрируемых на них образцов.

Связано это, во-первых, с проведенной работой по систематизации экспонатов с выделением наиболее важных и интересных тем, использованию технических средств отображения наглядной информации и презентаций разработок, во-вторых – с установлением оптимального соотношения между количеством выставок и потенциальными возможностями учебных заведений по обеспечению экспозиций экспонатами (20–25 выставок в год).

Важное значение имеет региональное деление выставочно-ярмарочных мероприятий (рис. 6, 7): регионом-лидером является отечественный рынок. Здесь необходимо заметить, что это в основном специализированные выставки. Регулярно коллективные стенды Министерства образования представляются в странах СНГ и соседних государствах. В последнее десятилетие расширяется география внешней торговли республики, однако доля государств Содружества в общем объеме хоть и сократилась, но фактически оказывает решающее влияние и на процессы внутри Беларуси. Особенно это касается России, нашего основного торгового партнера.

Активно развивается сотрудничество со странами Азии (Китаем, Вьетнамом, Кореей), Балтии (Литвой и Латвией) и Польшей, с которыми благодаря общей границе экономическое взаимодействие в некоторой степени упрощено.

Что касается финансовых потоков, однозначно говорить о явном приоритете какого-либо региона нельзя, и это свидетельствует о многовекторном характере связей организаций и учреждений Министерства образования: в 2007–2008 гг. – это Россия, в 2009 г. – страны Азии, в 2010 г. – государства Европы (табл. 1). Основываясь на полученных результатах, в будущем можно ориентироваться на указанные регионы как наиболее

Таблица 1. Экспортные поставки наукоемкой продукции вузами республики, тыс. долл США

Регионы	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Россия	754,7	1 216,4	714,0	525,7
Азия (Китай, Индия, Малайзия, Южная и Северная Корея, Япония)	269,8	230,1	1 057,8	479,0
Европа	324,8	313,4	39,6	769,6
Страны СНГ (Казахстан, Армения, Украина)	164,5	375,5	141,7	52,8
Прибалтийские страны	72,0	206,6		150,0
Итого	**1 585,8**	**2 342,1**	**1 953,1**	**1 977,1**

Национальная академия наук Беларуси

перспективные с точки зрения возможного заключения международных контрактов.

Анализ информации, проводимый специалистами МЦМ НИР с привлечением экспертов и с использованием возможностей централизованной базы данных маркетинговой информации научно-технической продукции, позволяет повысить эффективность международной выставочной деятельности, продвигать на рынок наиболее конкурентоспособные и сильные разработки, выявлять и поддерживать перспективные направления НИОКР, активно содействовать инновационному движению и технологическому трансферу в Республике Беларусь.

Благодаря участию белорусских делегаций в международных выставках происходит ознакомление посетителей с вузовскими разработками республики, сравнение их с зарубежными аналогами, оценка возможности заключения контрактов, завязывание новых контактов в деловом мире, определение потенциального спроса на научно-техническую продукцию, изучение общей конъюнктуры в отрасли, обмен опытом, развитие сотрудничества, проведение встреч с организациями страны пребывания, изучение других экспозиций. Результаты переговоров, как правило, состоят во взаимной передаче информации, проявлении намерений о сотрудничестве, договоренности о предоставлении дополнительных сведений и, зачастую, ограничиваются этим кругом вопросов.

Повысить эффективность выставочно-ярмарочных мероприятий, а следовательно, и рост экспорта наукоемкой продукции отечественных вузов следует на основании их информационно-аналитического взаимодействия, постоянного анализа экспортного потенциала, применения передовых IT-технологий. Именно такой принцип был заложен в созданную автоматизированную систему мониторинга международной выставочной деятельности организаций Министерства образования и интернет-сайт http://www.exhibit.metolit.by. Система сформирована как единое информационное пространство, используемое для поиска, поддержки и продвижения на внешний рынок научно-технических разработок, инновационной продукции, постоянного сопровождения этих работ и оперативного принятия оптимальных управленческих решений.

На основе системы мониторинга организована автоматизация учета, анализа и использования информации об инновационном экспортном потенциале вузов страны для подготовки коллективной экспозиции Министерства образования. Это обеспечивает высокоэффективное и профессиональное представление научно-технических разработок, инновационной продукции на международном рынке, рост ее экспорта, информационно-аналитическую поддержку управления наукой в высшей школе.

Концептуальная модель автоматизированной системы мониторинга выставочной деятельности предназначена для:

- оперативного информационного обеспечения Министерства образования Республики Беларусь данными о ходе подготовки к выставочным мероприятиям в подведомственных учреждениях и организациях;
- координации работы сотрудников в этом направлении;
- автоматизированной обработки и анализа данных о результатах участия в выставках;
- быстрого поиска информации и организации онлайн-взаимодействия между работниками Министерства образования, учреждений и организаций, обеспечивающих подготовку мероприятий.

Постоянное исследование рынка научно-технической продукции, которое проводит МЦМ НИР уже на протяжении десяти лет, имеет определяющее значение для создания конкурентоспособной продукции. Основываясь на многолетнем опыте выставочной работы, анализе полученных результатов в области международного сотрудничества, используя ресурсы автоматизированной системы мониторинга деятельности, информационно-поисковых систем и сайтов центров научно-технического сотрудничества, «Политехник» решает вопросы экспонирования разработок образовательных учреждений, их коммерческой доработки и реализации в данной стране, на данном рынке, на данной выставке. Результаты такой деятельности направлены на высокоэффективное и профессиональное представление инновационной продукции и образовательных услуг отечественных вузов на международном рынке.

Литература

1. Баринов С.Б. Выставочная деятельность как способ позиционирования на рынке. Электронный ресурс: http://www.marketing.spb.ru/lib-research/segment/exhibition.htm.

Национальная академия наук Беларуси

Истоки университетского образования в Беларуси

Университетское образование в нашей стране насчитывает более чем четырехвековую историю и восходит к XVI веку, когда в 1581 г. в Полоцке великим полководцем Стефаном Баторием был основан иезуитский коллегиум. В то время в Западной и Центральной Европе, в том числе и на территории современной Беларуси, система образования и воспитания, выработанная иезуитами, была чрезвычайно популярной. Полоцкую интеллектуальную элиту представляли люди, хорошо известные во всей Европе. Среди них «христианский Гораций» Мацей Сарбевский, автор первых отечественных учебников на греческом языке Сигизмунд Лауксмин, знаменитый оратор Казимир Коялович, профессор архитектуры Андрей Жабровских, ученый-энциклопедист, будущий ректор Виленского университета, член Королевского астрономического общества в Лондоне, член-корреспондент Парижской академии наук Мартин Почобут-Адленицкий. Не менее блестящую плеяду составляли и выпускники учреждения – живописец Валентий Ванькович, поэт, драматург и историк Никодим Мусницкий, писатель, один из основоположников новой белорусской литературы Ян Борщевский.

Национальная академия наук Беларуси

В течение почти двух с половиной столетий расширялись горизонты просвещения, создавалась культурная среда, во многом определившая становление образования не только в Полоцке, но и далеко за его пределами. Традиции высокой культуры, зародившиеся здесь, получили дальнейшее развитие в деятельности братской школы (XVII в.), высшего писарского училища, учительской семинарии (XIX в.), кадетского корпуса (XIX – XX вв.). Как и в классической образовательной системе европейских стран, в коллегиуме обязательным было изучение латинского и греческого языков, античной литературы и мифологии, поэтики и риторики. Колоссальную поддержку такому ярко выраженному гуманитарному направлению образования оказывали театр, картинная галерея, библиотека и типография, открытые при коллегиуме. К числу важных достижений относилось создание музея в XVIII – начале XIX века, который занимался коллекционированием редких и ценных предметов, их изучением и экспонированием. Неотъемлемой его частью была художественная галерея, где находились картины, писанные маслом, тушью, карандашом. Центром интеллектуальной жизни Полотчины являлись библиотеки. Помимо Главной, в которой хранилось более 30 тыс. книг на европейских и восточных языках, было немало подручных или специализированных библиотек. Огромное значение для обучения студентов имело предоставление Екатериной II права на открытие при коллегиуме собственной типографии в 1787 г. За время своего существования (до 1820 г.) она выпустила в свет более 500 изданий – преимущественно

Часы Полоцкого университета,
установленные во внутреннем дворике бывшего иезуитского коллегиума

MIESIĘCZNIK
POŁOCKI.
Tom I.
Rok 1818.
Quid verum atque decens curo & rogo, & omnis in hoc sum. Horatius I. Ep. 1.
w POŁOCKU
w Drukarni Akademickiey.

«Месячник Полоцкий» – первый на территории современной Беларуси журнал, издаваемый Полоцкой академией на польском языке

на польском и латинском, а также на русском, итальянском, немецком и французском языках. Значительную их часть составляли учебники, словари, научные и литературные произведения.

Знаменательное событие в жизни коллегиума произошло в 1812 г., когда он, согласно грамоте Александра I, был преобразован в академию со всеми университетскими правами и свободами. Она имела три факультета – филологический, теологический, философии и свободных наук – и могла присуждать степени магистров и докторов наук.

Затем учреждение переживает долгие годы забвения. Современный этап в развитии высшего образования на Полотчине начинается в советское время. В 1953 г. здесь открывается педагогический институт, в 1968 г. – филиал Белорусского политехнического института, в 1969-м – филиал Белорусского технологического института имени Кирова, в 1974-м – Новополоцкий политехнический институт, на базе которого в сентябре 1993 г. создан Полоцкий государственный университет. Своеобразная эстафета продолжателя древних традиций высшего образования была передана ему 21 февраля 2003 г. в виде символического ключа от зданий бывших коллегиума и академии. 1 сентября 2005 г. здесь снова начались занятия для нового поколения молодых людей – студентов Полоцкого государственного университета.

Национальная академия наук Беларуси

Соединить прошлое с будущим

Полоцкому государственному университету выпала большая честь продолжать традиции высокой культуры и образования, заложенные на белорусской земле еще в средние века. Сегодня это классическое учебное заведение европейского типа, где преподаются и успешно развиваются технические, гуманитарные, педагогические, экономические, юридические науки, а также удачно сочетаются фундаментальные исследования и прикладные разработки. Мы решили узнать у ректора вуза доктора технических наук, профессора Дмитрия ЛАЗОВСКОГО некоторые секреты подготовки современных специалистов, а также спросить, в какой степени выпускники учреждения готовы осваивать новое, решать нестандартные задачи передовой инженерии, работать в команде, организовывать технологические сдвиги и грамотно ими управлять.

– Дмитрий Николаевич, сегодня неизбежно совершенствование программы обучения и выстраивание ее с учетом мировых тенденций. Каким путем в ПГУ повышают уровень знаний студентов?

– В этих целях ведется большая работа по модернизации образовательного процесса. Ведь очевидно, что заниматься инновационной деятельностью и преподавать по-старому нельзя. Прежние подходы, когда одни и те же лекции читались десятилетиями, неприемлемы. Да и сами лекции-диктанты уходят в прошлое. Будущее – за переходом на новые технологии преподавания. В основу нашей деятельности положена модель личностно ориентированного, инновационного обучения. Она направлена на создание образовательных программ с широким использованием различных форм организации самостоятельной работы студентов на основе учебно-методических комплексов. При общем количестве дисциплин в вузе – более тысячи – подготовлено около 750 наименований таких комплексов. Они включают в себя конспекты лекций, методические материалы практических и лабораторных занятий, пакеты диагностических материалов для контроля знаний студентов, тематику семинаров, курсовых и итоговых работ и др.

Мы считаем одной из наиболее эффективных технологий обучения самостоятельную работу студентов. Как показывает мировой опыт, знания усваиваются более продуктивно, если они получены самостоятельно и на практике. Поэтому в целях ее развития многие дисциплины полностью обеспечены учебно-методическими комплексами, лекционные аудиторные занятия сокращены наполовину. Образованный за счет этого резерв позволяет проводить дискуссии, коллоквиумы, презентации, деловые игры, консультации, решать практические задачи и т.д. На всех кафедрах и факультетах развиваются медиатеки – хранилища различных данных по дисциплинам и собственных учебных и методических разработок в электронном виде. Это эффективный и доступный инструмент, обеспечивающий студентов всем необходимым материалом. Контроль за обучением проводится с помощью рейтинговых систем оценивания.

Создан Технопарк ПГУ, ресурсы которого также используются для вовлечения студентов в работу по решению актуальных проблем промышленности, например при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Постоянно развивается и совершенствуется материально-техническая база университета, на ее обновление за пять лет направлено около 35 млрд руб., в том числе более половины из внебюджетных средств. В основном они потрачены на образовательные технологии: 57 аудиторий оснащено стационарным мультимедийным оборудованием, имеется 30 современных компьютерных классов, где студенты могут выполнять различные виды самостоятельных индивидуальных заданий. Всего в университете более двух тысяч компьютеров, включая суперкомпьютерный кластер «СКИФ-Триада».

– Насколько выпускники ПГУ подготовлены к деятельности в условиях новой инновационной экономики? Расширился ли в связи с этим перечень дисциплин в ПГУ, дополнился ли новыми специальностями и специализациями?

– Образовательная система университета содержит 45 специальностей, 16 направлений, 28 специализаций. Причем мы проводим планомерную работу по приведению структуры и объемов подготовки наших студентов в соответствие с потребностями экономики и социальной сферы региона и республики. От всех заинтересованных лиц получены заявки на подготовку кадров на ближайшие 10–15 лет. Анализ итогов этой работы положен в основу решения по открытию новых востребованных специальностей. За последние пять лет их стало на 12 больше. Среди них такие остродефицитные, как «Компьютерная безопасность», «География (геоинформационные системы)» «Электроснабжение», «Автомобильные дороги», «Туризм и гостеприимство», «Логистика», «Автосервис». Многие выпускники за время учебы получают фактически два высших образования в сочетании с техническим – экономическое или юридическое, проходя переподготовку с присвоением соответствующей квалификации, а также углубленно изучают иностранные языки. В ПГУ действует Совет по защите диссертаций по специальностям «Химия и технология топлив и специальных продуктов» и «Охрана труда в топливной и химической промышленности».

– Готовы ли полоцкие ученые к сотрудничеству с реальным сектором экономики? Какие шаги предприняты для этого?

Национальная академия наук Беларуси

– ПГУ расположен в мощном промышленном центре нефтепереработки – Новополоцке. И понятно, что основной задачей вуза было и остается кадровое и научно-техническое сопровождение нефтехимического комплекса региона. Отсюда и уникальный спектр специальностей, в том числе и единственная в республике кафедра трубопроводного транспорта и гидравлики, и определенный диапазон работ, связанный с этим направлением. Мы являемся головной организацией МЧС в области технического нормирования по промышленной безопасности на магистральном трубопроводе, и естественно, что наиболее значимые достижения получены по координации научных исследований в этой сфере. Университетом был подготовлен проект принятого в Беларуси Закона о магистральном трубопроводном транспорте. В ПГУ действует Национальный технический комитет по стандартизации и техническому нормированию в области трубопроводного транспорта. Безусловно, ведутся работы и по другим важным научным направлениям: по обследованию, проектированию усиления и реконструкции промышленных объектов, эстакад, модернизации резервуарного парка, осуществляется научное сопровождение запуска новых установок, готовятся ТУ на новые виды топлива. Это приносит университету дополнительно 3–4 млрд руб. ежегодно. Лаборатории вуза осуществляют исследования и дают заключения о годности к эксплуатации целого ряда промышленных объектов – от сосудов, работающих под давлением, до крановых устройств и лифтов, проводят анализ материалов, геологические изыскания, выполняют расчеты по устойчивости откосов, моделированию грунтов при их совместной работе с промышленными сооружениями.

Отдельно хочется подчеркнуть роль университета в инновационном развитии региона. ПГУ является головной организацией по региональной программе инновационного развития, осуществляет отбор, экспертную оценку инновационных проектов, подготовку инновационных предложений по установленной ГКНТ форме. В рамках данной программы ведется создание опытных участков по выпуску инновационной продукции и осуществляется запуск новых производств. Мы располагаем внушительным перечнем успешно выполненных проектов с серьезными объемами освоения готовой продукции, ориентированной в том числе и на экспорт.

Как известно, наиболее восприимчива к инновационным механизмам сфера ИТ. Университет уже зарекомендовал себя в Беларуси и России как разработчик наукоемкого программного обеспечения. Успешные коммерческие программные комплексы нелинейных расчетов строительных конструкций, устойчивости откосов приобретены и используются всеми крупнейшими проектными институтами Беларуси – БелНИИС, НИПТИС, Минскпроект, Минскинжпроект и др. Комплекс программ процессинга платежей, разработанный университетом в рамках бизнес-проекта ПВТ в 2007–2008 гг., перешел в стадию коммерциализации. Россиянами создана белорусская компания, осуществляющая коммерциализацию данной разработки (банк «АТБ», компания «Мобиплас», компания «АЗ» и др.). Ведутся работы по созданию отечественной системы расчета запаса газа ОАО «Белтрансгаз».

– В университетах формируются те передовые исследования, которые должны стать основой инновационной экономики. Какие прикладные изыскания внедрены в различные отрасли народного хозяйства? Какова их экономическая эффективность?

– По ряду научных разработок она оценивается достаточно четко. Например, внедрение электронно-лучевого энергокомплекса на базе пушек с плазменным эмиттером, разработанного в рамках научной школы доктора технических наук, профессора Владимира Груздева, позволяет существенно снизить на МТЗ энергопотребление таких операций, как сварка, нанесение покрытий, закалка из жидкого и твердого состояний, спекание композитных материалов, повысить ресурс обрабатываемых деталей в 5–10 раз.

Очевиден также экономический эффект от реализации инновационных проектов, который выражается в объемах выпуска инновационной продукции, в том числе и на экспорт. За три года после освоения на производстве он обычно превосходит вложенные средства более чем в 5 раз.

Университетом ведутся научные исследования в части разработки методов усиления и реконструкции зданий. Понятно, что затраты на реконструкцию весьма значительные, однако они на порядок меньше расходов на возведение новых промышленных сооружений. Создание новых строительных материалов ставит нас перед фактом необходимости новых производств. В рамках нашего Технопарка готовятся бизнес-планы с четкой оценкой экономической целесообразности их разработки, которая убедила бы инвестора вложить в реализацию этого проекта необходимые ресурсы. В наше прагматичное время экономически не обоснованные идеи никому не нужны, идет интенсивный отбор состоятельных научных предложений, и все усилия направляются на их поддержку и реализацию. В то же время есть исследования, эффект от которых невозможно оценить по простым формулам. Как, например, просчитать значимость внедрения комплексной переработки органосодержащих отходов, создаваемой в рамках научной школы доктора технических наук, профессора Генриха Абаева, или от работ в области обеспечения безопасности трубопроводного транспорта, проводимых под руководством доктора технических наук, профессора Владимира Липского? Этот эффект заключается в недо-

Национальная академия наук Беларуси

пущении экологических катастроф, затраты на ликвидацию которых, как мы понимаем, были бы значительными. Непросто, например, оценить экономическую отдачу и гуманитарных направлений. А ведь их влияние на общество, на человека, на создание комфортных условий жизни современных людей велико!

– Влечение к новому, инновационному, к сотрудничеству с бизнесом важно обнаружить еще со студенческой скамьи. Куда отправляются студенты ПГУ со своими идеями?

– На помощь им приходит патентный отдел университета, который обеспечивает правовую охрану объектов интеллектуальной собственности. Хочется отметить, что наши аспиранты, магистранты и студенты ведут достаточно активную работу на этом поле. Так, в 2010 г. на их долю приходится 40% заявок на изобретения, полезные модели от общего числа поданных университетом. Такой хороший показатель достигнут благодаря целенаправленным действиям администрации вуза. Ежегодно в университете определяются лучшие изобретатели, в том числе молодые, для участия в областных и республиканских конкурсах. ПГУ – ежегодный лауреат Республиканского конкурса студенческих работ в сфере интеллектуальной собственности. В 2009 г. студентка Татьяна Пальшина победила в номинации «Лучшая публикация» (научный руководитель – Владимир Богоненко), студент Викентий Шелег – в номинации «Лучшая курсовая работа» (научный руководитель – Раиса Андреева). В 2010 г. Александр Литвинцев стал лауреатом в номинации «На лучший курсовой проект» (научный руководитель – Ирина Вегера).

– Выработан ли университетом алгоритм действий, благодаря которому ПГУ сможет попасть в инновационное поле?

– Он чрезвычайно прост и зафиксирован в соответствующих документах. Это практическая ориентация научных исследований для нужд, в первую очередь, промышленных предприятий региона. Мы ориентированы на создание новых инновационных организаций, в том числе и с привлечением иностранных инвестиций, под перспективные разработки. Конечно, такая стратегия требует решения комплекса задач – от патентной защиты объектов интеллектуальной собственности до совершенного изучения иностранных языков. Но я уверен, что Полоцкому государственному университету они по плечу.

Кто ищет, тот всегда найдет

По инициативе университета в январе 2003 г. при ПГУ создано Региональное отделение Республиканского центра трансфера технологий (РО РЦТТ). Его цель – поддержка инновационной деятельности в регионе, передача научных разработок в практику, содействие развитию научно-инновационного предпринимательства и международных партнерских отношений, поиск потенциальных инвесторов, организаций и фирм, которые могут быть заинтересованы в сотрудничестве. Как сотрудники структуры справляются с поставленными задачами, рассказывает директор центра доктор технических наук, профессор Николай ПОПОК.

– Основными нашими функциями является создание благоприятных условий для трансфера технологий в нефтехимии и нефтепереработке, машиностроении и станкостроении, приборостроении, строительстве, коммунальном хозяйстве, а также продвижение перспективных разработок. В сферу деятельности центра входит формирование и поддержание баз данных, содержащих сведения об инновационных предложениях и технологических запросах, обеспечение доступа клиентов РО РЦТТ к сетям ЮНИДО и другим международным базам научно-технической информации. Немаловажное место в нашей работе занимает содействие открытию наукоемких производств, освоению выпуска конкурентоспособной продукции, расширению малого бизнеса. Сотрудники центра оказывают помощь малым предприятиям в подготовке инновационных и инвестиционных проектов, поиске партнеров, проводят консультации по инновационной проблематике, организуют семинары по приоритетным направлениям научно-технологического развития региона. Кроме того, центр обеспечивает координацию и интеграцию инновационной и информационно-аналитической деятельности предприятий и организаций различных форм собственности в Полоцко-Новополоцком промышленном регионе, функционирование региональной научно-технической программы «Инновационное развитие Витебской области».

– Николай Николаевич, может ли любой ученый ПГУ прийти в центр и получить помощь по коммерциализации своих научных исследований?

– Мы считаем своей главной задачей помочь инноватору оценить коммерческий потенциал его разработок, придать им

Национальная академия наук Беларуси

«товарный вид», заинтересовать предпринимателя и инвестора в их приобретении. Первому необходимо подобрать новую технологию для улучшения качества и снижения себестоимости выпускаемой продукции или освоения ее перспективных видов, второму – поспособствовать эффективному вложению средств. То есть возможностей, предлагаемых РО РЦТТ своим клиентам, достаточно много, и есть уверенность в том, что мы способны поделиться с ними новыми контактами и выгодными предложениями, которые, соответственно, увенчаются экономическим эффектом.

– Есть ли у вас стратегические партнеры, с которыми вы давно сотрудничаете?

– Мы активно взаимодействуем с Республиканским центром трансфера технологий, региональными отделениями, отраслевыми и международными центрами, с отечественными и зарубежными общественными объединениями, промышленными предприятиями и научно-техническими организациями. Налажена тесная связь с инновационными центрами в Минске, Гродно, Могилеве, Гомеле, Бресте. Подготовлены предложения в международные проекты с университетами Польши, Германии и Швеции; совместно с Гродненским государственным университетом, Республиканским центром трансфера технологий и Литовским инновационным центром реализуется белорусско-литовский проект по созданию инновационной сети для экономического развития.

– Форсирование инновационной деятельности предполагает выход на промышленность, на передовые компании с целью решения технологических проблем предприятий. Как вы устанавливаете контакты с ними?

– Огромным подспорьем в этом деле является база данных по инновационным разработкам. Она постоянно актуализируется и насчитывает более 250 предложений и около 90 запросов. На их основе заключено более 20 хозяйственных договоров на реализацию наукоемкой продукции. Для широкого ознакомления с ней потенциальных заказчиков центр совместно с патентным отделом НИС представляет научно-технические разработки университета на различных выставках, ярмарках и кооперационных биржах в городах Беларуси и за рубежом. Участие в них позволяет продемонстрировать свои достижения, обменяться опытом, установить новые контакты и, наконец, добиться главного – заявить о себе и найти потенциальных потребителей научно-технической продукции. Только за 2007–2010 гг. мы приняли участие в 39 таких мероприятиях. Завоевано 7 медалей: 2 золотые, 4 серебряные и 1 бронзовая, а также 24 диплома. Поиску потребителей способствуют и маркетинговые исследования рынка, проводимые нашими сотрудниками.

– Какие научно-технические разработки университета с помощью центра внедрены в производство?

– Созданы и освоены две новые технологии, пять единиц оборудования, система автоматического проектирования, более десяти видов технологической и штамповой оснастки. В частности, Оршанским инструментальным заводом выпускается блочно-модульный режущий инструмент. На производственной базе университета РО РЦТТ образовано три производственных участка по выпуску технологической оснастки, деталей погружных насосов и упрочненной штамповой оснастки. Технологическая оснастка реализуется через научно-технологический парк ПГУ, детали насосов используются компанией «ИнварЛтд» и продаются в России.

Полоцкий государственный университет является головной организацией-исполнителем одной из подпрограмм региональной научно-технической программы «Инновационное развитие Витебской области». В ее рамках с 2007 по 2010 г. выполнялось 12 заданий, 13 проектов реализовывалось по ГНТП «Машиностроение». За этот период разработано 16 новых инновационных проектов, направлено в различные инстанции – Министерство образования, ГКНТ, облисполком – около 20 документов и предложений по вопросам инновационной деятельности. Например, таким важным, как «Закон о государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», «Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2011– 2015 гг.» и др.

Специалистами Центра трансфера технологий подготовлены документы по сотрудничеству с НПО «Центр» НАН Беларуси и создан совместный молодежный бизнес-центр. Выполнялись отдельные поручения Министерства образования и Витебского облисполкома, например, по оценке возможности предприятий области по производству техники для добычи торфа, переработки льна и т.д.

– Недавно Полоцким госуниверситетом создан Научно-технологический парк. Каковы его первые шаги и перспективы развития?

– Это инновационное унитарное предприятие зарегистрировано в августе 2010 г. в качестве субъекта инновационной инфраструктуры и ставит своей целью коммерциализацию новых технологий, разработок и научных знаний, обеспечение льготных условий для участников научно-технологического парка, формирование материально-технической, сервисной, финансовой и иной базы малого инновационного предпринимательства. Научно-технологический парк выбрал смешанный путь развития – это реализация идей бизнес-инкубатора и создание собственного производства. Основными направлениями деятельности являются переработка и транспортировка углеводородного сырья, машиностроение, строительство, информационные технологии, радиоэлектроника. По каждому из них уже существуют экспортно ориентированные разработки.

На сегодняшний день потенциальными участниками технопарка являются 8 организаций, которые выпускают программный продукт «Радуга-бета», погружные насосы, охладительные установки и теплообменники. Невзирая на детский возраст, парк уже оказывает услуги в области информационных технологий и машиностроения. Заключено около 30 хозяйственных договоров на такие работы. В планах – реализация инновационных проектов, заключение договоров на создание наукоемкой продукции с предприятиями региона и зарубежными компаниями, а также развитие собственного опытного производства. Здесь будет изготавливаться технологическое и штамповое оборудование, охладительные установки и теплообменники. Технопарк способен также выполнить и другие задачи по заказу субъектов хозяйствования, например оказывать услуги по ремонту техники различной сложности. Кроме того, ведутся новые работы – дорабатывается технология производства стеновых блоков из отходов древесины, готовятся к выпуску теплоизоляционные плиты на основе соломы. Парк на этом останавливаться не собирается и активно привлекает в свои ряды новых резидентов.

Наша наука – гордость нации. Наука Беларуси

Университет для развития региона

Более 20 лет крупнейшим в регионе вузом руководил Эрнст Михайлович Бабенко – доктор технических наук, профессор. В 32-летнем возрасте он возглавил сначала филиал Белорусского технологического института, потом – Новополоцкий политехнический институт, а затем Полоцкий государственный университет. Заслуженный работник народного образования вспоминает о первых годах деятельности вуза, рассказывает о проблемах высшей школы и делится своим мнением по поводу ее дальнейшего развития.

Создание в Беларуси крупнейшего нефтехимического комплекса и города Новополоцка повлекло за собой открытие здесь высшего технического учебного заведения – развивающемуся региону нужны были инженеры, химики-технологи, механики химических производств, а также строители, машиностроители и другие специалисты с высшим образованием. Материально-техническая база вуза закладывалась при мощной поддержке республиканской и местной власти, в основном за счет средств отраслевых союзных министерств. Активно строились учебно-лабораторные корпуса и общежития для студентов, квартиры для преподавателей.

– Я был первым кандидатом наук в городе и 1 сентября 1968 г. прочел первую лекцию в открывшемся вузе. Через полтора года меня назначили его директором, и мне довелось решать множество организационных вопросов по созданию нового учебного заведения. Главными из них я считал формирование квалифицированного профессорско-преподавательского коллектива и установление сотрудничества с крупными промышленными организациями региона.

В новый вуз были приглашены целые научные школы из многих научных и промышленных центров Советского Союза: Челябинска, Волгограда, Саратова, Калининграда, Ростова и т.д. Сильные преподаватели – профессора С.И. Луговский, А.М. Левин, А.И. Семенов, Ю.П. Ощепков, Б.П. Чемисов и др. – обеспечили не только успешную учебную деятельность, но и заложили основы научных направлений кафедр. Были заключены крупные хозяйственные договоры с предприятиями по разработке новых технологий повышения износостойкости деталей химического оборудования, различных машин и аппаратов, созданию систем вентиляции и водоочистки, применению новых строительных материалов и конструкций.

– К научным и инженерным разработкам мы сразу же начали привлекать студентов. Благодаря этому они с первых лет обучения знакомились не только с теорией, но и с реальными проблемами производства, совместно с преподавателями и научными работниками находили пути решения этих проблем. Лучшие выпускники вуза оставались работать на кафедрах, защищали кандидатские и докторские диссертации. Так, докторами наук стали нынешний ректор Д.Н. Лазовский, руководитель инновационной деятельности университета Н.Н. Попок, профессора М.Л. Хейфец, В.М. Константинов, В.Я. Прушак.

Конечно, в развитии филиала было немало проблем, но все трудности преодолевались благодаря сплоченности коллектива. Динамика развития вуза была впечатляющей, и это позволило 1 января 1974 г., спустя пять лет после создания филиала, открыть на его базе второй в Бе-

Национальная академия наук Беларуси

ларуси политехнический институт, ректором которого был назначен Эрнст Михайлович. Но в 1976 г. он переводится в Челябинск на должность директора Государственного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института электродной промышленности, затем в Москву – заместителем начальника по науке и новой технике Всесоюзного объединения «Союзуглерод».

– С началом горбачевской перестройки возросла самостоятельность республик, наступило время инициативы на местах, и, когда мне позвонил министр высшего и среднего специального образования БССР Н.М. Мешков с предложением снова возглавить Новополоцкий политехнический институт, оставшийся к тому времени без ректора, я дал согласие. Новый период моей жизни – это второй этап развития новополоцкого вуза и преобразование его в Полоцкий государственный университет.

В этом деле, по мнению Эрнста Михайловича, в первую очередь помог международный опыт. Ему удалось побывать во многих университетах США, Германии, Великобритании и детально ознакомиться с системами образования этих стран. В отличие от наших учреждений высшей школы это были многопрофильные вузы, обеспечивавшие свои регионы необходимыми специалистами и научными разработками на основе сотрудничества с промышленными фирмами. Во-вторых, своевременно пришло осознание того, что принятие Беларусью государственного суверенитета, изменения в социально-экономической жизни, появление предпринимательских структур вызвали потребность в специалистах экономического, финансового и юридического профиля. В обществе появился также повышенный интерес к знанию иностранных языков, компьютерных технологий. Эти тенденции легли в основу политики диверсификации направлений подготовки специалистов в вузе. Был выдвинут тезис о создании комплексного регионального учебного заведения университетского типа, сочетающего технические, экономические и гуманитарные специальности. Эти планы были поддержаны Министерством образования Беларуси, местными структурами власти и в короткие сроки реализованы. В 1993 г. Новополоцкий политех был преобразован в Полоцкий государственный университет.

– Открытие в ПГУ финансово-экономического, юридического, историко-филологического факультетов, а также специальностей по информатике и радиоэлектронике сопровождалось созданием соответствующих кафедр, значительным усилением профессорско-преподавательского состава, качественными изменениями в учебной и научной деятельности. Были приглашены опытные профессора – завкафедрой физики В.А. Груздев, высшей математики – Э.М. Пальчик, информатики – В.Н. Трофимов, мировой литературы и культурологи – А.А. Гугнин. Интенсивно развивались научные школы профессоров Ф.И. Пантелеенко, В.П. Подшивалова, Г.Н. Абаева.

Были открыты новые специальности в аспирантуре, созданы три специализированных совета по защите диссертаций. Значительно увеличился объем научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, патентов и научных публикаций. Полоцкий государственный университет стал головной организацией по реализации региональной инновационной программы Витебской области.

Интенсивное развитие получила международная деятельность. ПГУ на конкурсной основе выиграл гранты и осуществил ряд крупных образовательных проектов с университетами Германии, Великобритании, Швеции, Италии, Испании по европейской программе «Темпус». В результате был использован европейский опыт организации магистратуры, создания студенческих самоуправляемых центров.

Выпускники технических специальностей составляют сейчас весьма существенную часть инженерного корпуса области и вносят немалый вклад в ее развитие. Специалисты, подготовленные на финансово-экономическом, историко-филологическом и юридическом факультетах успешно работают в органах местной власти, в социальной сфере, а также на предприятиях, фирмах республики. Однако чтобы удовлетворить запросы реального сектора в высококвалифицированных современных кадрах, нужны новые формы образования, характерной особенностью которых является интерактивность и сотрудничество в процессе обучения.

– Нынешние реалии жизни таковы, что современный преподаватель должен заниматься наукой на самом переднем крае своей отрасли и давать своим ученикам не только те знания, которые прописаны в учебниках, а те, что сейчас формируются в исследовательских лабораториях и на передовых предприятиях. В этих целях очень полезна была бы совместная инженерная деятельность и даже периодическая ротация вузовских преподавателей и инженерно-технических работников реального сектора экономики. Безусловно, это нелегкий путь решения проблемы, но если добиваться настоящих перемен и в промышленности, и в науке, и в образовании, то без таких мер не обойтись.

Еще одним эффективным механизмом подготовки креативного специалиста Эрнст Михайлович считает нарождающуюся в белорусских вузах магистратуру. Туда отбираются лучшие выпускники, которые получают дополнительные знания и навыки творческой работы, так необходимые сегодня как в науке, так и в производственной деятельности. К сожалению, в полной мере работа магистратуры в нашем высшем образовании еще не организована: нет запросов работодателей на выпускников, не определен статус магистра в сфере труда. Доля студентов, обучающихся на второй ступени, составляет в Беларуси чуть более 1% от их общего числа.

– Серьезная проблема государственного уровня – отток лучших кадров из регионов. Многие областные учебные заведения имеют хорошую репутацию в системе образования, но более престижно и материально выгоднее работать в столице. В последнее время из Полоцка уехал ряд известных профессоров. Восполнять такие потери очень тяжело. Молодежь тоже стремится в столицу. Поэтому минские вузы переполнены, а региональные университеты, наоборот, испытывают недостаток именно в талантливых ребятах.

Растить молодых специалистов, по мнению Эрнста Михайловича, – дело перспективное и благородное. Это значительная инвестиция в будущее страны, и, для того чтобы она стала эффективной, необходимо чутко и бережно относиться к студентам, неустанно модернизировать систему образования в соответствии с запросами современности, привлекать молодые таланты к инновационной и исследовательской деятельности. В этом случае следует ожидать от нового поколения полного освоения профессиональных знаний и компетенций, соответственно, пополнения кадрового потенциала в лице опытных результативных специалистов.

Национальная академия наук Беларуси

На пути к коммерциализации

Научная продукция, создаваемая в Полоцком государственном университете, находит широкое применение в хозяйственной деятельности предприятий региона и готова пополнить технологическую оснастку других организаций республики. Разработчики ПГУ открыты для научно-производственной кооперации и совместного проведения научно-исследовательских изысканий. Представляем наиболее интересные предложения ученых, получившие патентную защиту в Республике Беларусь.

МИКРОНАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

В лаборатории строительных материалов Полоцкого государственного университета изготовлены образцы строительных растворов с карбонатосодержащим наполнителем. Микронаполнитель на основе шлама водоочистки успешно заменяет известь для строительных растворов подвижностью Пк8 – Пк12 и стоит вдвое дешевле. Его водоудерживающая способность – не менее 95%, расслаиваемость – не более 10%. Кроме того, благодаря добавке в два раза увеличивается жизнеспособность растворной смеси, на 30% повышается прочность раствора и на 40% – сцепления в кладке.

Результаты испытаний подтвердили эффективность микронаполнителя и его пригодность к промышленному использованию. Область применения – кладочные растворы на цементном вяжущем наполнителе (вводится 80–100% от расчетной массы извести), а также штукатурные растворы (сокращение расхода извести составляет до 40%).

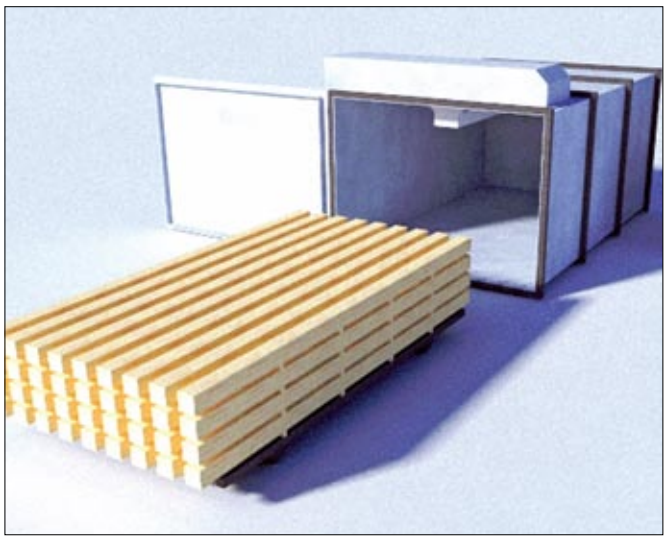
«МОБИПЛАС»

Ученые Полоцкого государственного университета совместно с российской компанией «Мобиплас» разработали и развивают систему мобильных платежных сервисов нового поколения для банков, сотовых операторов, торгово-сервисных и транспортных предприятий. Она позволит обеспечить пользователей удобным, эффективным и безопасным инструментом управления своими счетами и картами, проводить оплату услуг и товаров с помощью мобильного телефона и через Интернет.

Преимущества «МОБИПЛАС» – поддержка работы клиентов телефонов любых производителей всех сотовых операторов; использование всех доступных каналов связи с банком: SMS, GPRS, Web- и Wap-интерфейсы; возможность подключения к платежным сервисам карт большинства платежных систем, эмитированных банками, и электронных кошельков широко распространенных валют. Среди отличительных особенностей системы – сертификация основного функционала и системы защиты клиентских данных в соответствии с требованиями стандарта безопасности PCI DSS, а также возможность дистанционного подключения к услуге без посещения офиса банка или оператора.

Данная платежная платформа может быть внедрена в любом банке, у сотового оператора, или партнера; ее клиентские интерфейсы легко адаптируются к фирменному стилю партнера. С ее помощью можно приобрести электронные билеты, товары и услуги, контент в индустрии развлечений, на транспорте через мобильный телефон и Интернет.

Национальная академия наук Беларуси



ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СВЧ-СУШКА ДРЕВЕСИНЫ

Новая установка, разработанная в ПГУ, состоит из камеры, внутреннего СВЧ-облучателя, вентилятора, внешнего СВЧ-генератора и источника питания. Интенсификация процесса сушки достигается с помощью объемного прогрева и движения влаги к поверхности древесины за счет градиента температуры и давления пара. Оборудование обладает неоспоримыми преимуществами перед имеющимися аналогами: электроэнергии тратится в 2–5 раз меньше, при этом отсутствуют вредные выбросы. За счет уничтожения бактерий и грибков улучшаются эксплуатационные характеристики высушиваемого материала, появляется возможность сушки длинномерных пиломатериалов. Модульная конструкция установки обеспечивает удобство сборки и эксплуатации.

Ученые ПГУ предлагают и подготовку комплекта технической документации на установку СВЧ-сушки применительно к условиям заказчика; ее изготовление, поставку, монтаж и наладку, а также совместную разработку новых конструкций для обработки различных материалов с использованием компьютерного моделирования.

СТЕНОВЫЕ БЛОКИ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННОГО АРБОЛИТА

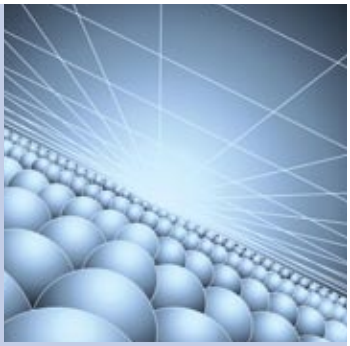
Модифицированный арболит представляет собой смесь цемента, древесных отходов, модифицирующих добавок и воды и имеет хорошие физико-механические свойства, в частности: прочность на сжатие – В 2,5, марку по морозостойкости – F 25, среднюю плотность – 650 кг/м^3, теплопроводность – 0,12 Вт/(м•0С), коэффициент звукопоглощения – от 0,17 до 0,6. Стеновые изделия из нового материала не подвержены гниению, поражению грибками и микроорганизмами, не горят, легко поддаются механической обработке: пилению, сверлению, рубке, обладают пониженным влагопоглощением и повышенной прочностью и долговечностью. Разработанные технология и материал предназначены для тепло- и звукоизоляции в стенах, перегородках и покрытиях зданий различного назначения.

КОСТРОСОЛОМЕННЫЕ ПЛИТЫ

В лаборатории строительных материалов Полоцкого государственного университета разработаны экологически безопасные, ресурсосберегающие теплоизоляционные костросоломенные плиты. Они изготовлены на основе отходов сельскохозяйственного производства и предназначены для утепления наружных стен, покрытий зданий и сооружений. В результате лабораторных испытаний по нормативным показателям качества материал продемонстрировал свои лучшие свойства. Он не горюч, паропроницаем, хорошо распиливается любым видом пил, стоек к воздействию грызунов и экологически безопасен. В настоящее время проводятся натурные испытания плит в ограждающих конструкциях строений.

Рубрику подготовила Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ

Национальная академия наук Беларуси



ВЕСЬ СМЫСЛ ЖИЗНИ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В БЕСКОНЕЧНОМ ЗАВОЕВАНИИ НЕИЗВЕСТНОГО, В ВЕЧНОМ УСИЛИИ ПОЗНАТЬ БОЛЬШЕ.

ЭМИЛЬ ЗОЛЯ

Диагностика стресс-индуцированной гипертензии

Татьяна Горбат,
младший научный сотрудник лаборатории артериальной гипертензии (АГ) РНПЦ «Кардиология», кандидат медицинских наук

Мария Ливенцева,
ведущий научный сотрудник лаборатории АГ РНПЦ «Кардиология», кандидат медицинских наук

Татьяна Нечесова,
завлабораторией АГ РНПЦ «Кардиология», кандидат медицинских наук, доцент

Нина Якуш,
младший научный сотрудник лаборатории АГ РНПЦ «Кардиология», кандидат медицинских наук

Сергей Черняк,
младший научный сотрудник лаборатории АГ РНПЦ «Кардиология»

Одна из причин нарушения регуляции артериального давления (АД) – длительное и избыточное эмоциональное напряжение, возникающее в условиях стрессовой ситуации на рабочем месте. Эксперты Европейского кардиологического общества рассматривают стресс как независимый фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний и рекомендуют изучать его влияние на физиологические и поведенческие особенности пациентов.

Стресс-индуцированная артериальная гипертензия (АГ) клинически проявляется гипертензией на рабочем месте и гипертензией «белого халата» [3]. Частота встречаемости каждой из форм стресс-индуцированной гипертензии – порядка 20% [4, 5].

Согласно формулировке Г. Селье, стресс – это общая неспецифическая нейрогормональная реакция организма на любое предъявленное ему требование. Совокупность изменений, происходящих в организме в ответ на разнообразные воздействия (стрессоры), он назвал адаптационным синдромом. Было установлено, что определенный уровень стресса (эустресс) необходим для организма, но его избыток (дистресс) влечет истощение регуляторных механизмов.

Общепризнан «мозаичный» (многофакторный) генез эссенциальной артериальной гипертензии. Несомненную этиологическую роль играют окружающая среда и генетические факторы. Важнейшими экзогенными факторами считаются психосоциальный и диетический, которые к тому же тесно связаны между собой и очень часто – со стрессом. Относительно недавно появился новый термин – «психоментальный стресс». По-прежнему выделяется «стресс-индуцированная АГ», обозначающая острое, как правило, транзиторное и варьирующее, повышение АД под воздействием психосоциальных факторов. Согласно современным воззрениям, высокая вариабельность (изменчивость) АД отражает расстройство нейровегетативной регуляции

Национальная академия наук Беларуси

сосудистого тонуса, характеризует высокую реактивность сосудистой стенки и косвенно свидетельствует о нарушении функции эндотелия.

Диагностическими критериями стресс-индуцированной артериальной гипертензии на рабочем месте являются повышение среднесуточного систолического артериального давления (САД) выше 135 и/или диастолического артериального давления (ДАД) выше 85 мм рт. ст. и различия между среднесуточными значениями САД и/или ДАД, полученными в рабочие и выходные дни, на 6 и более мм рт. ст. и /или 3 и более мм рт. ст. соответственно [1, 2].

Во время стрессовой реакции происходит выброс адренокортикотропного гормона и кортизола. Повышенный базовый уровень последнего в крови, отсутствие его физиологического снижения в ночное время суток и увеличение в условиях стрессовой стимуляции считаются надежным маркером высокого уровня стресса [6]. Кортизол играет ключевую роль в защитных реакциях организма на стресс.

Для определения физиологической реактивности при изучении эмоционального стресса широко применяются психоментальные тесты. Проведение информационной пробы (ИП) оправданно для ранней диагностики, оптимизации гипотензивной терапии, профилактики гипертонических кризов и оценки работоспособности больных АГ. Известно, что вначале гипертензии протекают без видимого внешнего проявления и могут быть не замечены как врачом, так и пациентом. Информационная проба позволяет объективизировать диагноз в зависимости от степени прироста давления при проведении пробы и скорости его возвращения к исходному уровню [7, 8].

Учитывая нерешенность вопроса о комплексе исследований и выборе терапии стресс-индуцированной артериальной гипертензии на рабочем месте, важно раннее выявление данного ее вида и изучение клинико-гемодинамических, биохимических и психофизиологических особенностей лиц, подверженных длительному воздействию стрессовых факторов на рабочем месте. Мы провели исследование с целью разработки алгоритма диагностики такого заболевания на рабочем месте на основании оценки информативности клинико-инструментальных, биохимических и психофизиологических показателей.

В обследовании приняли участие 187 человек. Основную группу (n = 61) составили лица, у которых наблюдались различия между среднесуточными показателями систолического и/или диастолического артериального давления в рабочие и выходные дни при СМАД. Обследуемые (n = 84) со среднесуточным АД ≤130/80 мм рт. ст. в рабочий день составили контрольную группу. В группу сравнения (n = 42) были включены пациенты, у которых на момент обследования была диагностирована АГ I – II ст. Группы были сопоставимы по возрасту, полу, пристрастию к курению, отягощенной наследственности по АГ.

Проводилось суточное наблюдение АД с помощью монитора PHILIPS 24-Hour ABP всем респондентам в рабочий день в течение 22 часов. Лицам основной группы повторное СМАД проводили в выходной день.

Структурные и гемодинамические параметры сердца исследовали методом эхокардиографии (эхоКГ) в М- и В-режимах с применением стандартных методик.

Обследуемым проведена ИП (компьютерная игра – TETCOLOR в течение 5 минут), моделирующая психоэмоциональную нагрузку. Контроль за динамикой АД осуществлялся в исходном состоянии, в конце 1, 3, 5-й минуты информационной нагрузки и через 10 минут после ее окончания. ИП прекращали при повышении АД до 180/120 мм рт. ст.

Уровни магния определяли колориметрическим методом (норма – 0,87–1,07 ммоль/л) на диагностической системе Hitachi 902, утренний уровень кортизола сыворотки (140–600 нмоль/л) – иммуноферментным методом на анализаторе Humareader.

Разница средних значений САД и ДАД в рабочий и выходной дни лиц основной группы соответствовала диагностическому критерию стресс-индуцированной артериальной гипертензии на рабочем месте и составляла для САД среднесуточного (11,3 ± 0,98) мм рт. ст., ДАД среднесуточного – (7,2 ± 0,94) мм рт. ст.

При анализе суточного профиля обследуемых лиц установлено, что вариабельность САД и ДАД за день и ночь у лиц основной группы достоверно выше по сравнению с нормотензивными лицами, что свидетельствует о неблагоприятном суточном профиле лиц со стресс-индуцированной АГ на рабочем месте (табл. 1).

Таблица 1. Вариабельность, индекс времени обследуемых лиц (M ± m; Me, 25–75%)

Показатели		Основная группа	Контрольная группа	Группа сравнения
Вариабельность, мм рт. ст.	САД день	13,9 (12;17,6)*	12 (10;16)	14 (11,8;15,2)
	ДАД день	12,2 (9;16)*	10 (8;12)	11,6 ± 0,46
	САД ночь	12 (9;16,6)*	9 (8;10,7)	11,4 (10;14)
	ДАД ночь	9,1 (7;13,3)*	7 (6;9)	10 (8,1;11)
Индекс времени, %	САД сутки	46,0 ± 2,73*	11,8 ± 1,37	66,0 ± 3,31**
	ДАД сутки	49,8 ± 2,38*	12,6 ± 1,60	46,2 ± 3,35
	САД день	41,3 ± 3,15*	9,4 ± 1,03	62,4 ± 4,03**
	ДАД день	47,2 ± 2,7*	11,6 ± 1,36	48,9 ± 4,26
	САД ночь	50,1 ± 3,85*	10,8 ± 1,93	66,7 ± 5,11**
	ДАД ночь	32,0 ± 3,38*	9,2 ± 2,39	25,0 ± 3,25

* p < 0,0167 – достоверность отличий анализируемых показателей пациентов основной группы от аналогичных показателей лиц контрольной группы;

** p < 0,0167 – достоверность отличий анализируемых показателей пациентов группы сравнения от аналогичных показателей лиц основной группы

Национальная академия наук Беларуси

Таблица 2. Уровни кортизола и магния крови обследуемых лиц (M ± m)

Показатели	Основная группа	Контрольная группа	Группа сравнения
Кортизол, нмоль/л	959,4 ± 54,5*	687,2 ± 53,15	638,3 ± 53,42
Магний, ммоль/л	0,79 ± 0,016*	0,92 ± 0,014	0,87 ± 0,019

* p < 0,0167 – достоверность отличий анализируемых показателей пациентов основной группы от аналогичных показателей лиц контрольной группы и группы сравнения

Индекс времени САД и ДАД лиц со стресс-индуцированной АГ на рабочем месте за весь период мониторирования превышал норму и был достоверно выше по сравнению с показателями нормотензивных лиц (табл. 1).

Анализ суточного ритма АД таких пациентов показал, что превышение ночного САД и ДАД над дневным (night-peaker) наблюдалось в 7 и 4% случаев соответственно, в то время как у лиц с АГ данный тип суточного ритма зафиксирован в 6% случаев (3% – САД, 3% – ДАД). В то же время утренний уровень кортизола крови как биохимический маркер стресса у лиц со стресс-индуцированной АГ на рабочем месте достоверно выше по сравнению как с нормотензивными лицами, так и с пациентами с АГ (табл. 2).

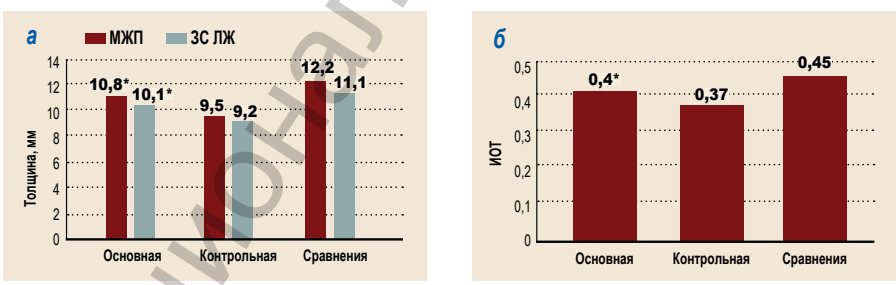
Уровень магния плазмы крови пациентов со стресс-индуцированной гипертензией на рабочем месте был достоверно ниже, чем у нормотензивных лиц и пациентов с АГ (табл. 2).

Индекс массы тела (ИМТ) людей из основной группы (28,4 ± 0,56 кг/м2) был выше аналогичного показателя в контрольной группе (25,7 ± 0,49 кг/м2, p = 0,01) и сравним с ИМТ пациентов с АГ (30,7 ± 0,76 кг/м2, p > 0,05).

Среди страдающих стресс-индуцированной АГ на рабочем месте увеличение размеров левого предсердия (ЛП) выявлено в 30% случаев, среди пациентов с АГ – в 46% ($\chi 2$ = 1,16, p = 0,282). В основной группе показатели толщины межжелудочковой перегородки (МЖП), задней стенки (ЗС) левого желудочка (ЛЖ) и индекса относительной толщины (ИОТ) были выше, чем у нормотензивных лиц, и ниже, чем у лиц с АГ, что свидетельствует о начальных процессах изменения геометрии ЛЖ у лиц со стресс-индуцированной гипертензией в результате подъемов АД только в рабочее время (рис. 1). В основной группе значения массы миокарда (ММ) ЛЖ и конечно-диастолического размера (КДР) ЛЖ были достоверно больше по сравнению с аналогичными показателями лиц контрольной группы (233,6 ± 8,83 и 199 ± 10,87 – в основной и 52,1 ± 0,58 и 50,4 ± 0,85 мм – в контрольной соответственно, p < 0,0167).

Полученные данные о субклиническом поражении органов-мишеней (наличие гипертрофии миокарда ЛЖ) у лиц со стресс-индуцированной АГ на рабочем месте свидетельствуют о раннем начале процессов сердечно-сосудистого ремоделирования при подъемах АД во время работы.

Рис. 1. Показатели эхоКГ обследуемых лиц (M ± m)



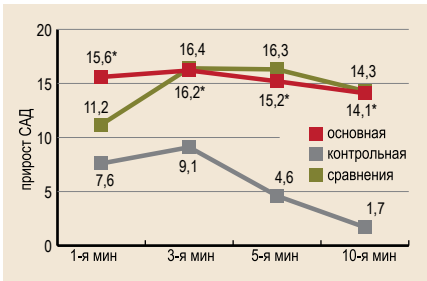
* p < 0,0167 – достоверность отличий анализируемых показателей лиц основной группы от аналогичных показателей лиц контрольной группы и группы сравнения

Данные анализа результатов информационной пробы выявили, что прирост САД у лиц основной группы на всем ее протяжении и 10 минут после окончания был достоверно выше по сравнению с лицами контрольной группы (рис. 2). Достоверных отличий прироста САД на 1, 3, 5-й минуте информационной пробы и 10-й минуте отдыха у лиц со стресс-индуцированной гипертензией на рабочем месте и у пациентов с АГ не выявлено.

Увеличение ДАД на 1-й минуте информационной пробы у пациентов основной группы не отличался от аналогичного показателя лиц контрольной группы. На 3, 5-й минуте пробы и 10-й минуте отдыха оно было достоверно выше по сравнению с контрольной группой.

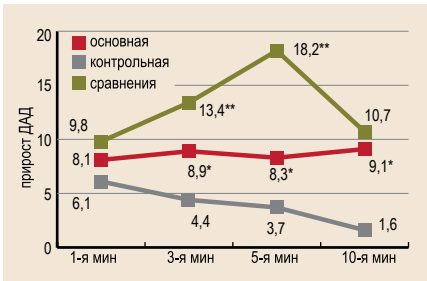
Достоверных отличий прироста ДАД у лиц со стресс-индуцированной АГ на рабочем месте и у пациентов с АГ на 1-й минуте

Рис. 2. Прирост САД у обследуемых лиц в процессе выполнения информационной пробы



p < 0,001 – достоверность отличий анализируемых показателей лиц основной группы от аналогичных показателей лиц контрольной группы

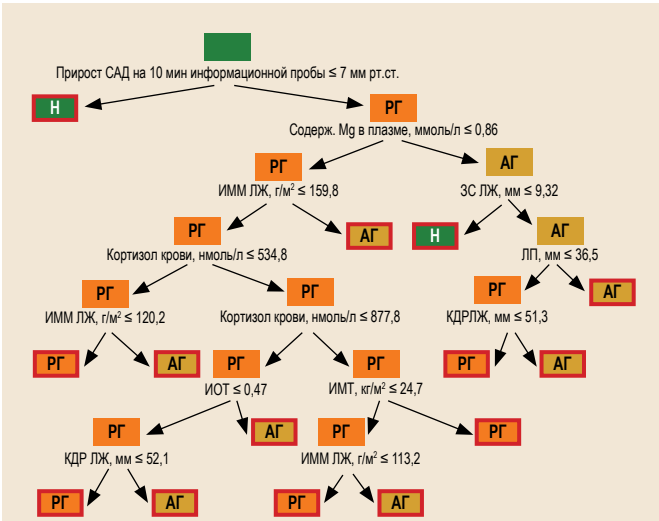
Рис. 3. Прирост ДАД обследуемых лиц в процессе выполнения информационной пробы



* p < 0,001 – достоверность отличий анализируемых показателей лиц основной группы от аналогичных показателей лиц контрольной группы; ** - p <0,001 достоверность отличий анализируемых показателей пациентов с АГ от аналогичных показателей лиц основной группы

Национальная академия наук Беларуси

Рис. 4. Алгоритм диагностики стресс-индуцированной АГ на рабочем месте *(Н – нормотензивные лица; РГ – лица со стресс-индуцированной гипертензией; АГ – пациенты с АГ)*



информационной пробы и 10-й минуте отдыха не выявлено. На 3-й и 5-й минутах прирост ДАД у лиц основной группы был достоверно меньше по сравнению с лицами группы сравнения (рис. 3).

Наличие у лиц со стресс-индуцированной артериальной гипертензией на рабочем месте выраженной и длительной гипертензивной реакции на информационную пробу свидетельствует о высокой стресс-реактивности данной категории обследуемых. Раннее выявление заболевания представляется актуальным в связи с наличием субклинического поражения органов-мишеней, а также высокой стресс-реактивности данных лиц. С этой целью построено дерево классификации, которое легло в основу диагностического алгоритма стресс-индуцированной АГ на рабочем месте (рис. 4). Он позволяет без выполнения СМАД в рабочий и выходной дни выявить болезнь с вероятностью 80%, значительно сократив при этом объемы выполняемых исследований.

Литература

1. Кобалава Ж.Д. Эволюция представлений о стресс-индуцированной артериальной гипертензии и применение антагонистов рецепторов ангиотензина II / Ж.Д. Кобалава, К.М. Гудков // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. № 1, 2002.
2. Stress-associated hypertension in the work place: results of the STARLET project / S. Luders [et al.] // Dtsch. Med. Wochenschr. 2006. Vol. 131, №46.
3. Pickering T.G. White Coat Hypertension: Time for Action // Circulation. 1998. Vol. 98.
4. Staessen J.A., O'Brien E.T., Sandoya E. et al. Ambulatory blood pressure: normality and comparison with other measurements // Hypertension. 2000. Vol. 35:e8, doi:10.1161/01.HYP.35.3.e8
5. Lucini D., Norbiato G., Clerici M. et al. Hemodynamic and autonomic adjustments to real life stress conditions in humans // Hypertension. 2002. Vol. 39.
6. Погосова Г.В. Признание значимости психоэмоционального стресса в качестве сердечно-сосудистого фактора риска первого порядка // Кардиология. №2, 2007.
7. Сидоренко Г.И. Инструментальные методы исследования в кардиологии. – Мн., 1994.
8. Сидоренко Г.И. Патофизиологические факторы психологических исследований / Г.И. Сидоренко, Г.С. Борисова, Е.К. Агеенкова. – Мн., 1982.

Гипертензия беременных – актуальная проблема здравоохранения

Андрей Пристром,
завкафедрой кардиологии и ревматологии Бел МАПО, доктор медицинских наук, доцент

Гипертензивный синдром у беременных – распространенная проблема, встречающаяся у 4–29% женщин. Артериальная гипертензия (АГ) в период вынашивания детей вышла на первое место в мире среди причин летальных исходов у беременных. На ее долю приходится до 25% всех госпитализаций в период гестации. Осложнения АГ составляют 20–30% случаев в структуре материнской смертности.

Данное заболевание, с одной стороны – для матери – увеличивает частоту преждевременных родов, отслойки нормально расположенной плаценты, цереброваскулярных осложнений, полиорганной недостаточности, развития ДВС-синдрома, а с другой – для плода – повышает риск внутриутробной задержки развития и гибели плода; неврологических и сердечно-сосудистых заболеваний у детей [7]. Гипертензивные расстройства у беременных стали рассматривать как фактор риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний у женщин в будущем. В частности, риск инсульта и ишемической болезни сердца в течение последующих 20 лет увеличивается в 2 раза, а АГ – в 4 раза [10].

Результаты ряда крупных исследований продемонстрировали, что рост перинатальной смертности отмечается при повышении артериального давления (АД) более 140/90 мм рт. ст. В связи с этим эксперты большинства научных сообществ остановились на понятии АГ беременных как повышении АД >140/90 мм рт. ст. при двух и более последовательных измерениях с интервалом > 4 ч в любом сроке беременности и в течение 6 недель после родов. Данное определение базируется на абсолютных значениях АД и считается наиболее признанным.

Национальная академия наук Беларуси

Предложено более 100 различных классификаций гипертензивных состояний при беременности. Две из них получили наибольшее распространение. Первая разработана Рабочей группой по высокому АД при беременности Национального института здоровья США и Национального института сердца, легких и крови США [11] в 2000 г. и включает следующие клинические типы: хроническую артериальную гипертензию, преэклампсию-эклампсию, преэклампсию, наложившуюся на хроническую гипертензию и гестационную гипертензию. Вторая представлена в документах совместных рекомендаций экспертов Европейского общества артериальной гипертензии и Европейского общества кардиологов [14]: предшествующая гипертензия, гестационная гипертензия, предшествующая гипертензия с наслоением гестационной гипертензии с протеинурией и антенатальная неклассифицируемая гипертензия.

Предшествующая гипертензия, на долю которой приходится 1–5% случаев, представляет собой повышение АД, которое имело место до беременности, сохраняется во время нее и после родов.

Гестационная гипертензия, которая регистрируется в 70% случаев повышения АД, индуцируется беременностью и развивается с 20-й недели беременности, сохраняясь в течение 42 дней после родов. Это заболевание осложняет 6–7% беременностей. При появлении протеинурии (≥0,3 г/сут.) такое состояние называют преэклампсией (ПЭ). Она доставляет основные проблемы, поскольку при этом нарушается перфузия внутренних органов, в том числе и матки, с развитием плацентарной недостаточности. По некоторым данным [12], ПЭ – одна из наиболее частых причин преждевременных родов – до 25% детей, рожденных с низким весом (< 1500 г), приходится на это грозное осложнение.

Согласно современным представлениям, предшествующая гипертензия с наслоением гестационной гипертензии с протеинурией – это ухудшение течения АГ и появление протеинурии >3 г/сут. после 20 недель беременности.

И наконец, антенатальной неклассифицируемой гипертензией называют вариант выявления АГ, когда первые измерения АД проводятся после 20 недель и неизвестен уровень АД в течение первой половины беременности, а также до нее. Подобная ситуация требует повторной оценки через 42 дня после родов и уточнения окончательного диагноза.

Все большее распространение получает классификация АГ у беременных по уровню повышения АД, которая подразумевает выделение мягкой, или умеренной, АГ с диапазоном повышения уровней систолического АД 140–159 мм рт. ст. и диастолического АД – 90–109 мм рт. ст., а также тяжелой АГ – с АД, превышающим 160/110 мм рт. ст.

Целесообразность такого разделения авторы объясняют различными подходами к медикаментозной терапии. Так, при тяжелой АГ все признают необходимость обязательного применения антигипертензивных препаратов, тогда как при мягкой (умеренной) форме целесообразность применения лекарственных препаратов находится под вопросом.

Доказательная база по немедикаментозной терапии АГ беременных отсутствует. Женщинам с уровнем АД 140–149 мм рт. ст. и 90–95 мм рт. ст., измеренного в положении сидя, назначается только немедикаментозное лечение, и в зависимости от гестационного срока, наличия дополнительных факторов риска у матери или плода включает умеренное ограничение физической активности, отказ от курения и алкоголя, обычную диету без ограничения потребления соли, отдых в положении на левом боку. При этом считается недопустимым механический перенос общих рекомендаций при АГ на ведение беременных с гестационными типами гипертензивных расстройств: так, ограничение потребления соли может сопровождаться уменьшением объема циркулирующей крови и ухудшением маточно-плацентарного кровообращения, а снижение массы тела женщины – к гипотрофии плода. Это привело к появлению рекомендаций по ограничению набора веса в течение беременности в зависимости от индекса массы тела: при исходном показателе < 25 кг/м^2 – рекомендуемое значение – 11,2–15,9 кг, при 25–29,9 кг/м^2 – уже 6,8–11,2 кг, при >30 кг/м^2 – <6,8 кг соответственно [13].

Поскольку наиболее серьезное осложнение беременности – преэклампсия, поэтому остро стоит вопрос ее профилактики. Для этого рекомендуется прием ацетилсалициловой кислоты, препаратов кальция, антиоксидантов, омега-3 полиненасыщенных жирных кислот, соблюдение постельного режима. Тем не менее значимость этих мероприятий неоднозначна. По данным мета-анализа L. Duley, объединившего 59 исследований (37 560 женщин), малые дозы ацетилсалициловой кислоты (60–100 мг/сут) в течение 16–32-й недели беременности привели к достоверному снижению риска развития преэклампсии на 17%. А мета-анализ 11 исследований (14 946 женщин), проведенный G.J. Hofmeyr с соавторами, продемонстрировал, что препараты кальция в суточной дозе 1–2 г, назначенные

Национальная академия наук Беларуси

женщинам с высоким риском преэклампсии и низким содержанием кальция в пище, достоверно снижают риск развития осложнения на 52%. Остальные профилактические мероприятия оказались безуспешными, а некоторые даже имели неблагоприятные последствия. Как показал мета-анализ A. Rumbold с соавторами, выполненный на 10 исследованиях с 6533 беременными, применение витаминов, обладающих антиоксидантными свойствами, не снизило риск развития преэклампсии, но в то же время достоверно в 1,77 раза увеличилась необходимость в антигипертензивной терапии, а также в 1,54 раза– количество госпитализаций вследствие повышения АД.

Целесообразность медикаментозной терапии беременных с АГ вызывает споры, поскольку для матери снижение АД может приносить определенную выгоду, однако слишком низкое давление способно ухудшать плацентарное кровообращение и тем самым нарушать развитие плода. Результаты некоторых исследований [5] с использованием нескольких классов антигипертензивных препаратов при мягкой и умеренной АГ у беременных показали прямую линейную корреляцию между снижением среднего АД, вызванным лечением, и долей слишком маленьких для своего гестационного возраста детей, что не зависело от типа АГ, применяемого антигипертензивного препарата и продолжительности терапии.

По другим данным [4], проводимая лекарственная терапия у беременных с мягкой АГ не уменьшала частоту преждевременных родов, отслойки плаценты или перинатальную смертность в сравнении с группами медикаментозно нелеченных и не снижала количество случаев присоединения ПЭ, при этом отмечалось снижение случаев усугубления развития гипертензии.

В разных странах существуют различные точки зрения и терапевтические подходы по вопросу начала терапии АГ. Одни считают, что у беременных с мягкой АГ назначение антигипертензивных средств не требуется вообще. Другие предлагают начинать антигипертензивную терапию при уровне диастолического АД, устойчиво превышающем 90–100 мм рт. ст. [9].

В документе экспертов Европейского общества кардиологов, одобренном Европейским обществом акушеров-гинекологов и Европейской ассоциацией педиатров-кардиологов [8], только в случае развития гестационной гипертензии с протеинурией медикаментозная терапия рекомендуется при АД выше 140/90 мм рт. ст., а во всех остальных случаях – только при АД, превышающем 150/95 мм рт. ст.

Полученные нами данные позволяют считать, что при АГ назначение антигипертензивной терапии должно носить дифференцированный характер. Так, при 1-й степени АГ (систолическое АД 140–159 мм рт. ст. и диастолическое АД 90–99 мм рт. ст.) наименьший риск развития гестационных и перинатальных осложнений наблюдался при немедикаментозном лечении с достижением целевого уровня АД у женщин с отсутствием эхокардиографических признаков гипертрофии левого желудочка [2]. Применение антигипертензивных препаратов при этом сопровождалось гипоэстриолемией ($p<0,05$) и не приводило к снижению частоты развития осложнений. При АГ 2-й степени (АД выше 160/100 мм рт. ст.) требуется медикаментозное достижение целевого уровня АД, тогда как неэффективная терапия сопровождалась увеличением частоты развития преждевременных родов ($p<0,05$), ишемии головного мозга новорожденных ($p<0,05$), достоверно меньшими ($p<0,01$) массой тела и ростом, рождением недоношенных ($p<0,05$) и маловесных к сроку гестации детей ($p<0,01$) [1].

Уровень, до которого необходимо снижать давление, также окончательно не определен. Целевым считаются значения 140/90 мм рт. ст., а при патологии почек либо сахарном диабете – 130/80 мм рт. ст. В то же время при наличии ПЭ некоторые исследователи полагают, что целью использования антигипертензивных препаратов является снижение диастолического АД менее 110 мм рт. ст. [6]. Оптимальным для матери и плода считается снижение диастолического АД до уровня 90–109 мм рт. ст. Нормализация же его (менее 90 мм рт. ст.) у матери может сопровождаться неблагоприятными эффектами со стороны плода. Ряд исследователей отмечают, что в борьбе с АГ у беременных все усилия должны быть направлены на улучшение кровообращения в плаценте, снижение же АД само по себе имеет менее важное значение. Наконец, О.Н. Ткачева с соавторами считает, что целевой уровень АД с учетом одновременно безопасности матери и потребности плода составляет по систолическому АД 130–150 мм рт. ст., а по диастолическому – 80–95 мм рт. ст. [3].

Таким образом, АГ в период беременности особо выделяется среди актуальных вопросов здравоохранения. Здесь отмечается множество не согласованных на сегодняшний день аспектов: отсутствует единая терминология, используются различные классификации и критерии; нет единого мнения о тактике ведения пациенток. Кроме того, не достаточно изучены вопросы патогенеза и отдаленного прогноза АГ в период гестации, не всегда используются современные возможности диагностики. Все это требует проведения дальнейших исследований совместными усилиями кардиологов, акушеров-гинекологов, терапевтов, педиатров, клинических фармакологов, специалистов функциональной диагностики для выработки согласованных позиций по данной проблеме.

Литература

1. Пристром А.М. Дифференцированная антигипертензивная терапия хронической артериальной гипертензии у беременных // Мед. панорама. №6, 2008.

2. Пристром А.М. Немедикаментозные методы лечения беременных с артериальной гипертензией // Здравоохранение. №2, 2009.

3. Ткачева О.Н. Артериальная гипертензия при беременности. Преэклампсия: руководство под ред. акад. РАМН Сухих Г.Т., проф. Мурашко Л.Е. / О.Н. Ткачева, Н.К. Рунихина. – М., 2010.

4. Antihypertensive drug therapy for mild to moderate hypertension during pregnancy / E. Abalos [et al.] // Cochrane Database Syst. Rev. – 2007. – Issue 1. – CD002252.

5. De Swiet, M. Maternal blood pressure and birth weight [editorial] / M. De Swiet // Lancet. 2000. Vol. 355.

6. Fall in mean arterial pressure and fetal growth restriction in pregnancy hypertension: a meta-analysis / P. von Dadelszen [et al.] // Lancet. 2000. Vol. 355.

7. Guidelines for the prevention of cardiovascular disease in women. AHA / L. Mosca [et al.] // Circulation. 2011. Vol. 123.

8. Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy / V. Regitz-Zagrosek [et al.] // 2011, doi:10.1093/eurheartj/ehr218.

9. Magee, L.A. The safety of antihypertensives for treatment of pregnancy hypertension / L.A. Magee, S. Abdullah // Expert. Opin. Drug. Saf. 2004. Vol. 3, № 1.

10. McDonald, S.D. Cardiovascular sequelae of preeclampsia/eclampsia: a systemic review and meta-analyses / S.D. McDonald [et al.] // Am. Heart J. 2008. Vol. 156.

11. Report of the National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Pregnancy / R.W. Gifford [et al.] // Am. J. Obstet. Gynecol. 2000. Vol. 183, № 1.

12. Steegers, E.A. Pre-eclampsia / E.A. Steegers [et al.] // Lancet. 2010. Vol. 376.

13. The impact of maternal obesity on maternal and fetal health / M.A. Leddy [et al.] // Rev. Obstet. Gynecol. 2008. Vol. 1.

14. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology / G. Mancia [et al.] // Eur. Heart J. 2007. Vol. 28.

Национальная академия наук Беларуси

ИННОВАЦИИ

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

INNOSFERA.ORG

ОБРАЗОВАНИЕ

МЕНЕДЖМЕНТ

МАРКЕТИНГ

СИНЕРГИЯ ЗНАНИЙ

НАУКА

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА НОМЕРА

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

АНАЛИТИКА

СТРАТЕГИИ

ЭКОНОМИКА

НАУКА И ИННОВАЦИИ

научно-практический журнал

Подписной индекс 00753 (инд.), 007532 (вед.)

Национальная академия наук Беларуси

Лауреаты конкурса ВАК – 2011

Окончание. Начало в № 2

ЮЛИЯ БЕКИШ,

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ, АСПИРАНТ

«ФОРМИРОВАНИЕ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ ОСАЖДАЕМЫХ БОРСОДЕРЖАЩИХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ И КОБАЛЬТА»

В диссертационном исследовании был обоснован химико-каталитический механизм включения бора в электрохимически осаждаемые пленки никеля и кобальта (хемосорбция молекул борорганических соединений на поверхности гальванического осадка с последующим каталитическим распадом этих соединений на поверхности свежеосажденного никеля или сплава «никель – бор» как катализатора и диффузией бора в формирующееся покрытие). Обнаружено изменение структуры электрохимически осаждаемых пленок «никель (кобальт) – бор» в зависимости от количества соосажденного бора: образование кристаллических сплавов внедрения (замещения) «металл – бор» при концентрации бора менее 8 ат.%, переход к аморфно-кристаллическим пленкам при 8–13 ат.% внедренного бора, полная аморфизация при концентрации бора свыше 20 ат.%. Установлено, что при содержании бора 4 ат.% пленки сплава «никель – бор» обладают максимальной защитно-коррозионной способностью, а образующаяся плотная пассивная пленка в 2 раза увеличивает сопротивление переноса заряда по сравнению с гальваническим никелем.

Полученные результаты позволили предложить новые электролиты для электрохимического осаждения коррозионно-стойких и износостойких борсодержащих сплавов никеля и кобальта. Технология электрохимического осаждения многослойного покрытия внедрена в производство деталей спецтехники (бойки, втулки).

ЛЮДМИЛА БОГДАНОВА,

ИНСТИТУТ МЯСО-МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НПЦ НАН БЕЛАРУСИ ПО ПРОДОВОЛЬСТВИЮ, НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ МОНО- И ПОЛИВИДОВЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА ОСНОВЕ МЕЗОФИЛЬНЫХ ЛАКТОБАЦИЛЛ И ПРОПИОНОВЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ»

В работе убедительно доказана возможность использования выделенных автором пробиотических штаммов лакто- и бифидобактерий в составе моно- и поливидовых бактериальных концентратов для производства кисломолочных продуктов. Предложены компонентные составы питательных сред для культивирования мезофильных лактобацилл и пропионовокислых бактерий вида, которые по сравнению со стандартными питательными средами позволяют экономить более 4 тыс. руб./дм^3. Были установлены температурные режимы стерилизации разработанных питательных сред и культивирования мезофильных лактобацилл, а также количество вносимого посевного материала – все это обеспечивает достаточную для реализации в технологическом процессе скорость накопления необходимой бактериальной массы.

Результаты исследования позволили разработать и внедрить импортозамещающие технологии производства моно- и поливидовых бактериальных концентратов, а также технологию выпуска широкого ассортимента кисломолочных продуктов, способствующих оздоровлению населения благодаря их функциональной направленности.

Национальная академия наук Беларуси

ДМИТРИЙ БОРИСОВЕЦ,

ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ВЕТЕРИНАРИИ ИМ. С.Н. ВЫШЕЛЕССКОГО, ЗАВЛАБОРАТОРИЕЙ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СВИНЕЙ

«ВАКЦИНА ИНАКТИВИРОВАННАЯ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ, КЛЕБСИЕЛЛЕЗА, РОТАВИРУСНОЙ И ПРОТЕЙНОЙ ИНФЕКЦИЙ ТЕЛЯТ»

Изучена этиологическая структура возбудителей инфекционных энтеритов телят, обоснован компонентный состав и технологические параметры при конструировании инактивированной вакцины против вирусной диареи, клебсиеллеза, ротавирусной и протейной инфекции животных; определена профилактическая и экономическая эффективность инактивированной вакцины в условиях производства и разработана технология ее изготовления. Было установлено, что иммунизация коров испытуемой вакциной приводит к формированию напряженного колострального иммунитета у телят. Профилактическая эффективность от применения разработанного препарата составляет 89,8%, а экономическая – 2,84 руб. на 1 руб. затрат. Это вносит существенный вклад в разработку мер борьбы с вирусно-бактериальными инфекциями молодняка крупного рогатого скота, а профилактическое применение вакцины для иммунизации стельных коров за 1,5–2 месяца до отела позволяет снизить заболеваемость телят вирусно-бактериальными энтеритами на 34,5%, что на 17,8% ниже по сравнению с импортными аналогами.

ТАТЬЯНА ГАЖЕВСКАЯ,

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ, СТАРШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КАФЕДРЫ ХОРОВОГО И ВОКАЛЬНОГО ИСКУССТВА

«РАЗВИТИЕ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ВКУСОВ МОЛОДЕЖИ В ЛИТУРГИЧЕСКОМ ХОРОВОМ КОЛЛЕКТИВЕ»

При проведении диссертационного исследования было уточнено понятие «эстетический вкус» применительно к сфере социокультурной деятельности и на основе определения его сущности выделены структурные компоненты его формирования и развития (мотивационный, эмоциональный, когнитивный и деятельностный), раскрыты основа и содержание деятельности руководителя любительского хорового коллектива по формированию и развитию эстетических вкусов его участников средствами духовной музыки в контексте ознакомления с разными видами храмового искусства. Результаты диссертационного исследования (выявленные специфика, принципы, функции, педагогические условия развития эстетических вкусов молодежи в процессе занятий в литургическом хоровом коллективе) используются в работе с литургическими хоровыми коллективами. Разработанные дидактические материалы, раскрывающие специфику духовной хоровой музыки разных эпох, стилей, направлений и жанров, ее стилевые и жанровые особенности, используются в учебном процессе вузов и факультетов культуры и искусств в рамках изучения предмета «Классическая хоровая литература» и «История всемирной хоровой музыки», в работе с литургическими хоровыми коллективами, а также хоровыми коллективами, исполняющими духовную хоровую музыку.

ИННА КОВАЛЕВА,

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ ИМ. В.А. БЕЛОГО НАН БЕЛАРУСИ, НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

«УПРАВЛЕНИЕ ФРИКЦИОННЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПАР ПУТЕМ НАНЕСЕНИЯ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ»

Исследование позволило установить, что способность мономолекулярных фосфорорганических покрытий уменьшать энергию межмолекулярного взаимодействия контактирующих с ними поверхностей зависит от их компонентного состава. Это до 10 раз уменьшает силу трения контактирующих поверхностей.

Автором была разработана модель фрикционного контакта единичной наноразмерной неровности с гладкой поверхностью при трении скольжения, с использованием которой можно управлять фрикционным взаимодействием поверхностей прецизионных пар, а также метод определения поверхностной энергии при множественном контакте неровностей твердых тел, позволяющий определять и управлять энергией межмолекулярного взаимодействия поверхностей трения.

Полученные результаты дали возможность до 3,5 раза уменьшить коэффициент трения, что нашло применение в производстве научных приборов.

Национальная академия наук Беларуси

ПАВЕЛ КРИВОШЕЕВ,

ИНСТИТУТ ТЕПЛО- И МОССОБМЕНА ИМ. А.В. ЛЫКОВА НАН БЕЛАРУСИ, НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

«ИНИЦИИРОВАНИЕ ДЕТОНАЦИИ ПРИ ГОРЕНИИ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ В ТРУБАХ С ПОРИСТЫМ НАПОЛНЕНИЕМ И ПРИ ДИФРАКЦИИ ВОЛН ГОРЕНИЯ»

Цель диссертации – разработка метода управления процессами перехода горения в детонацию в каналах постоянного и переменного сечения, основанный на частичном заполнении канала слоем инертного пористого наполнителя (стальные шары диаметром 5.5 мм). Это позволило оптимизировать системы инициирования детонации топливных смесей, увеличить удельную мощность детонационных устройств. Установлены условия, необходимые для реинициирования при выходе детонационной волны из регулярной пористой среды в канал постоянного сечения, что позволяет управлять процессами инициирования детонации в трубах. Результаты работы могут стать основой при проектировании технологического оборудования для транспорта и энергетики, реализующего процесс детонационного сгорания (горелки, печи, реакторы и т.д.), для совершенствования существующих и разработки новых перспективных типов двигателей (пульсирующего детонационного двигателя), а также разработки методов и средств предотвращения аварийных ситуаций.

ЕЛЕНА КРЫЛОВА,

ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, АССИСТЕНТ

«ЭТИОТРОПНАЯ ТЕРАПИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА: КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ И МИКРО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ»

Диссертационное исследование было направлено на установление современного состояния антибиотикорезистентности основных возбудителей кишечных инфекций, характеризующихся высокой чувствительностью S.enteritidis, S.typhimurium, S.flexneri, S.sonnei к цефалоспоринам III – IV поколений (83,33–100%), меропенему (96,08–100%), аминогликозидам (79,66–97,56%), ципрофлоксацину (96,30–100%), налидиксовой кислоте (70,97–100%), азитромицину (93,48–100%) и появлением в Республике Беларусь клинических изолятов S.sonnei, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра. Была определена динамика резистентности бактериальных возбудителей основных кишечных инфекций, распространенных в республике, к антибиотикам. Доказано, что десятилетний период ограничения использования отдельных групп препаратов не приводит к восстановлению чувствительности к ним, однако является достаточным для появления и роста резистентности до критического уровня к ранее не использовавшимся в лечении кишечных инфекций антибиотикам (налидиксовая кислота, ципрофлоксацин, цефалоспорины III – IV поколений). Установлен уровень антибиотикочувствительности выделенных от больных кишечными инфекциями возбудителей, характеризующихся высокой резистентностью к большинству антибиотиков. Определены современные эпидемиологические и клинические особенности острых кишечных инфекций у детей раннего возраста (высокий удельный вес ротавирусной инфекции, стафилококковой инфекции, сальмонеллеза, ранее не регистрируемого кампилобактериоза, резкое снижение доли шигеллеза и др.), обоснована необходимость внедрения в клиническую практику новых лабораторных методов и также разработки мероприятий по предупреждению их распространения.

ТАТЬЯНА ЛИТВИНОВА,

ГОМЕЛЬСКИЙ ДВОРЦОВО-ПАРКОВЫЙ АНСАМБЛЬ, ЗАВЕДУЮЩИЙ ХУДОЖЕСТВЕННЫМ ОТДЕЛОМ

«ДВОРЕЦ ПАСКЕВИЧЕЙ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЖИЗНИ ГОМЕЛЯ (1830-Е – 1917 ГГ.)»

В ходе исследования было проведено комплексное изучение взаимосвязи художественной жизни города Гомеля с дворянской усадьбой Паскевичей в 1830–1917 гг., проанализированы эволюция архитектурного облика Гомельского дворца Паскевичей и его влияние на развитие архитектуры и декоративных элементов города. Приведение в единую систему фактов, событий, явлений, освещающих взаимодействие дворца и города от позднего ампира до модерна, позволяет проследить основные этапы и стилевые особенности их развития, что делает более полной и объективной общую картину истории искусства Беларуси в обозначенный исторический период.

Национальная академия наук Беларуси

Разработаны основы научно-методического обеспечения коррекционно-развивающей направленности изобразительной деятельности детей младшего дошкольного возраста с нарушением слуха: выявлены особенности готовности глухих и слабослышащих младших дошкольников к созданию предметного изображения, разработана соответствующая развивающая методика, которая внедрена в практику (учебно-воспитательное учреждение «Республиканский центр реабилитации детей дошкольного возраста с нарушением слуха» (г. Минск), ГУО «Специальный детский сад №14 г. Гродно для детей с ОПФР», факультет специального образования БГПУ, Институт повышения квалификации и переподготовки кадров БГПУ, факультет педагогов-дефектологов ГУО «Академия последипломного образования»), о чем свидетельствуют 5 актов внедрения.

Полученные результаты диссертационного исследования могут быть использованы в практике работы специальных учреждений образования разного профиля и внедрены в учебные дисциплины «Специальная дошкольная педагогика», «Основы специальной методики дошкольного воспитания» факультетов специального образования высших учебных заведений с целью совершенствования их содержания, а также курсов повышения квалификации педагогических кадров, факультетов переподготовки учителей-дефектологов.

ЕКАТЕРИНА СОРОКО,

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. МАКСИМА ТАНКА, АССИСТЕНТ

«ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ МЛАДШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА К СОЗДАНИЮ ПРЕДМЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ»

ОЛЬГА ТАРАМИН,

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, МЛАДШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

«ТАНДЕМНЫЕ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ С КОРРЕЛИРОВАННЫМИ ПОТОКАМИ»

Установлены необходимые и достаточные условия существования стационарного режима, найдены стационарные вероятностно-временные характеристики производительности двухфазных систем массового обслуживания с групповыми марковскими и полумарковскими входящими потоками и ожиданием, что в совокупности вносит существенный вклад в развитие теории двухфазных систем массового обслуживания. Полученные результаты могут быть использованы для решения ряда практических задач, связанных с проектированием, оценкой производительности и оптимизацией функционирования телекоммуникационных сетей, производственных линий, центров обслуживания, локальных вычислительных сетей с протоколами случайного множественного доступа, телефонных и мобильных сотовых сетей, широковещательных радиосетей.

Исследование позволило установить закономерности нормального пренатального и постнатального морфогенеза слуховой трубы во взаимосвязи с окружающими ее структурами – первой и второй жаберными дугами, мышцами, анатомически связанными со слуховой трубой. Выявлена возрастная динамика (от периода новорожденности до 75 лет) качественных и количественных характеристик слуховой трубы лиц обоего пола, не имеющих заболеваний среднего уха, доказано существование различий в строении слуховой трубы лиц, имеющих мезокранный, долихокранный и брахикранный тип строения черепа. Определено влияние формы глоточного отверстия слуховой трубы при глотании на ее вентиляционную функцию. Данная работа вносит существенный вклад в современные представления о развитии и строении слуховой трубы в онтогенезе человека и способствуют решению важных научно-практических задач, связанных с повышением качества диагностики, лечения и профилактики заболеваний среднего уха.

ТАТЬЯНА ТЕРЕХОВА,

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, АССИСТЕНТ

«РАЗВИТИЕ И СТРОЕНИЕ СЛУХОВОЙ ТРУБЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ ЧЕЛОВЕКА»

Подготовила Ирина АТРОШКО

Национальная академия наук Беларуси

Слоўнік беларускай мовы / навук. рэд. А. А. Лукашанец, В. П. Русак. – Мінск: Беларус. навука, 2012. – 916 с.

Найбольш поўнае акадэмічнае выданне слоўніка падрыхтавана з улікам змен, што адбыліся ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь «Аб правілах беларускай арфаграфіі і пунктуацыі». У аснову рэестра слоўніка, які ўключае каля 150 тыс. слоў, пакладзены рэестр «Слоўніка беларускай мовы» 1987 года выдання, значна дапоўнены лексікай, што ўвайшла ва ўжытак у апошнія дзесяцігоддзі, а таксама лексікай, якая можа вызваць цяжкасці пры напісанні па новых правілах.

Разлічаны на моваznаўцаў, настаўнікаў беларускай мовы, выкладчыкаў і студэнтаў філалагічных факультэтаў, журналістаў, пісьменнікаў, рэдактараў і ўсіх, хто карыстаецца беларускай мовай.

Беларусы. Т. 13. Тэатральнае мастацтва. – Мінск: Беларус. навука, 2012. – 758 с.: іл.

Комплекснае даследаванне «Тэатральнае мастацтва» з'яўляецца чарговым томам серыі «Беларусы». У кнізе прасочваецца гісторыя тэатральнага мастацтва Беларусі – ад вытокаў да сучаснасці. Разглядаюцца праблемы нацыянальнай тэатральнай спадчыны і сучаснага стану сцэнічнага мастацтва Беларусі.

Разлічана на мастацтвазнаўцаў, гісторыкаў, практыкаў тэатра, выкладчыкаў, усіх, хто цікавіцца развіццём культуры і мастацтва беларусаў.

Археологическое наследие Беларуси = Archaeological Heritage of Belarus. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 192 с.: ил.

Издание подготовлено по материалам, хранящимся в научных археологических фондах и представленным в археологической научно-музейной экспозиции Института истории НАН Беларуси. Включает сведения об уникальных экспонатах, переданных учеными Института истории и исследователями, работающими в сфере образования и культуры, в государственные и ведомственные музейные экспозиции страны, а также о материалах, хранящихся в музеях Минска, Полоцка, Витебска, Могилева, Гомеля, Гродно, Орши, Толочина, Шклова, Ветки и других населенных пунктов.

Альбом знакомит с материалами, раскрывающими богатство и своеобразие культуры белорусских земель с глубокой древности и до конца XVIII в., а также отображающими весь спектр хозяйственно-производственной деятельности, быта, культурной и духовной жизни людей, населявших территорию нашей страны в разные эпохи, их связи с окружающим миром.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей учебных заведений, сотрудников музеев и всех, кто интересуется историей и краеведением.

РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

предлагает литературу
– по медицине
– искусствоведению
– литературоведению
– языкознанию
– этнографии
– фольклору
– естественным наукам

принимает заказы на печать
- бланки формата A_5, A_4, A_3
- грамоты ● дипломы
- канцелярские книги
- блокноты ● блоки для записей
- календари ● буклеты
- проспекты *(с разработкой дизайна)*

тираж от 1 экземпляра

Получить информацию об изданиях и оформить заказы можно по телефонам: (+37517) 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

Национальная академия наук Беларуси

2013

Беларусь, Минск,
ул. Даумана, 23

16-я международная специализированная выставка

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОНИКА

13-я международная специализированная выставка

ЭЛЕКТРОТЕХ

При поддержке:

Министерства промышленности Республики Беларусь
Ассоциации промышленных энергетиков "БелАПЭ"

Организатор:

МинскЭкспо

220035, Минск, Беларусь
ул.Тимирязева, 65
тел.: +375 17 226 91 96
факс. +375 17 226 91 92
Email: automation@minskexpo.com
www.minskexpo.com

Национальная академия наук Беларуси