

Y. Vityaz

The Institute of Economics of the NASB (Minsk)

EXPERIENCE OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL COOPERATION AND RECOMMENDATIONS FOR ITS APPLICATION IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The article considers the experience of international scientific and technical cooperation. The directions and forms of international scientific and technical cooperation of the Republic of Belarus are considered. Comparing them with international data and taking into account world experience, recommendations were developed for the Republic of Belarus. The necessity of developing international scientific and technical cooperation in order to ensure the competitiveness of Belarusian products on the world market and strengthen good relations between the countries that implement it is substantiated.

Keywords: international scientific and technical cooperation; research and development work; innovation; innovative products; industry; scientific experience; main areas of cooperation; complementarity; multilateral cooperation; nanotechnology; space programs.

Ю. В. Витязь

ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси» (Минск)

ОПЫТ МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ПРИМЕНЕНИЮ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В статье рассмотрен опыт международного научно-технического сотрудничества. Раскрыты направления и формы международного научно-технического сотрудничества Республики Беларусь. На основе сравнения их с международными данными и с учетом мирового опыта разработаны рекомендации для Республики Беларусь. Обоснована необходимость развития международного научно-технического сотрудничества с целью обеспечения конкурентоспособности белорусской продукции на мировом рынке и укрепление хороших отношений между странами, которые его осуществляют.

Ключевые слова: международное научно-техническое сотрудничество; научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы; новшество; инновационная продукция; промышленность; научный опыт; основные направления сотрудничества; взаимодополняемость; многостороннее сотрудничество; нанотехнологии; космические программы.

В настоящее время, как никогда ранее, экономика и наука зависят в большей степени от международного сотрудничества. Не секрет, что мировая экономика является сложно устроенной системой совокупных национальных экономик, связанных между собой международной торговлей. Международная торговля не ограничивается лишь формами операций, связанных с движением товаров, работ и услуг. С ростом конкуренции и ускоренным развитием современных технологий все большее внимание уделяется международному научно-техническому сотрудничеству (далее – МНТС), обмену технологиями и научным опытом. В свою очередь, сотрудничество в научно-технической области вносит немаловажный вклад

в укрепление хороших отношений между странами. Существенной особенностью научно-технического обмена является то, что он, в отличие от обмена продуктами, предполагает неоднократное использование объекта обмена. Возможность многократного использования научно-технических достижений является одной из важных предпосылок для ускорения прогресса науки и техники. Исходя из всего этого, можно смело утверждать, что вопросы международного научно-технического сотрудничества имеют актуальное научно-практическое значение.

МНТС в Республике Беларусь

Республика Беларусь активно развивает международное научно-техническое сотрудничество с другими странами и ведущими международными организациями. Следуя принципу «Мы сотрудничаем с теми, кто готов сотрудничать с нами», в настоящее время наша страна осуществляет взаимодействие в сфере науки и технологий с более чем 50 странами мира. Традиционными партнерами Беларуси по-прежнему являются Казахстан, Россия, Украина. Среди соседей из Европейского союза выделяются Латвия, Литва, Польша, восстанавливается сотрудничество с Германией, подписано соглашение с Европейской экономической комиссией ООН. Если рассматривать страны дальнего зарубежья, то здесь налажено тесное взаимодействие с Южной Кореей, Индией, Вьетнамом, Израилем, Кубой, арабскими странами и, конечно, Китаем. МНТС реализуется как в рамках совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее – НИОКР), так и посредством выполнения белорусскими исполнителями заказов на разработку и поставку приборов, технологий и оборудования [1].

Высокоэффективными формами МНТС в настоящее время признаются:

- проведение совместных исследований, технических и технологических разработок;
- обмен результатами научной деятельности и производственным опытом;
- проведение международных конференций, симпозиумов и т. д.;
- совместная подготовка квалифицированных кадров, взаимный обмен студентами, магистрантами и аспирантами.

Такое многообразие позволяет руководству стран выбирать такие формы сотрудничества, которые в наибольшей степени соответствуют национальным интересам и особенностям социально-экономического развития страны. В Республике Беларусь МНТС имеет широкий вектор направленностей. Достаточно большое количество совместных проектов выполняется в области информационных технологий, физики и математики, что не противоречит приоритетам научно-технической политики Республики Беларусь [2].

К основным целям международного научно-технического сотрудничества можно отнести:

- помощь в повышении уровня и конкурентоспособности отечественной науки и технологий;
- сохранность и развитие кадрового потенциала белорусской науки;
- привлечение в научно-техническую сферу средств из зарубежных источников;
- способствование выходу белорусских интеллектуальных продуктов, наукоемких товаров и услуг на мировой рынок;
- обеспечение полноправного участия белорусского научного сообщества в глобальных интеграционных процессах в области науки, технологий и наукоемкого производства, а также в крупных международных проектах, решение которых может способствовать развитию национальной экономики, прогрессу социальной сферы.

Для совершенствования МНТС не будет лишним рассмотреть опыт других стран, который позволит переосмыслить и адаптировать успешные методики для Республики Беларусь.

Научно-техническое сотрудничество между Россией и Китаем

Наиболее интересным является опыт научно-технического сотрудничества между Россией и Китаем, так как именно эти два государства служат стратегическими партнерами для нашей страны.

Сегодня Китай и Россия являются крупными промышленными и технологическими державами. В 2019 г. Президент РФ В. В. Путин и Председатель КНР Си Цзиньпин подписали «Совместное заявление между КНР и РФ о развитии отношений всеобъемлющего партнерства и стратегического взаимодействия, вступающих в новую эпоху», в соответствии с которым 2020–2021 гг. были объявлены Годами российско-китайского научно-технического и инновационного сотрудничества⁹. По итогам саммита в Пекине Россией и Китаем была принята дорожная карта, определившая основные направления сотрудничества, которые будут в фокусе ближайшие 5 лет: цифровые технологии; системы обработки больших данных; искусственный интеллект; беспилотные транспортные системы; новые материалы и нанотехнологии; энергетика и новые источники энергии, энергосберегающие технологии и защита окружающей среды; информатика и телекоммуникации; экологически чистые агротехнологии, науки о земле; морские технологии, персонализированная медицина; биотехнологии, биомедицина и биоинженерия, когнитивные и нейронауки¹⁰.

Сфера нанотехнологий стала новым аспектом этого сотрудничества. Министерство науки и технологий Китая и Российская государственная компания «Нанотехнологии» достигли стратегического консенсуса относительно совместных научно-технических исследований и продвижения новых результатов в этой сфере. В 2017 г. китайская государственная компания по производству авиакосмической техники «СОМАС» и Объединенная авиационная производственная группа России построили совместное предприятие для разработки, производства, продажи и обслуживания дальнемагистральных широкофюзеляжных пассажирских самолетов нового поколения, реализация которых запланирована на 2027 г. Это стало важной вехой в китайско-российском научно-техническом сотрудничестве [3, 4].

Научно-техническое сотрудничество между Россией и Казахстаном

Важным шагом для развития МНТС этих стран стало подписание 25 ноября 1996 г. Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан Соглашения о научно-техническом сотрудничестве на первые пять лет с дальнейшей его возможной пролонгацией¹¹. В соответствии с ним стороны обязывались содействовать научно-техническому сотрудничеству на основе принципов равноправия и взаимной выгоды, исходя из долгосрочных интересов обеих стран в развитии фундаментальных исследований и прикладной науки. В статье 5 описываются возможные формы данного сотрудничества:

- консультации по вопросам формирования и реализации научно-технической политики в обеих странах;
- осуществление совместных научных и научно-исследовательских программ и проектов;
- создание совместных научно-исследовательских организаций и инновационных предприятий;

⁹О проведении Годов российско-китайского научно-технического и инновационного сотрудничества : Распоряжение Президента РФ от 23 дек. 2019 № 436-рп [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912230053?index=0&rangeSize=1>. – Дата доступа: 10.10.2022.

¹⁰Дорожная карта российско-китайского сотрудничества в области науки, технологий и инноваций на период 2020–2025 годов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/d8c/vfjupwjwbdy5e746blwqwnp7b2v8caeh.pd>. – Дата доступа: 12.10.2022.

¹¹Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между Россией и Казахстаном [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/1118442>. – Дата доступа: 31.10.2022.

- формирование совместных научных коллективов;
- проведение научных работ в научно-исследовательских учреждениях, на промышленных предприятиях, в высших учебных заведениях, технопарках;
- совместные полевые исследования и экспедиции;
- организация и проведение совместных разноформатных мероприятий (симпозиумов, форумов, конференций и т. п.).

Беря во внимание важность национальных академий наук для развития МНТС, между странами был заключен Договор о сотрудничестве между Российской академией наук и Академией наук Республики Казахстан, в котором стороны договорились сотрудничать по следующим направлениям:

- фундаментальные и поисковые исследования в области гуманитарных, естественных и технических наук;
- разработка научных, научно-технических и социально-экономических проблем;
- организация совместных научных коллективов, опытно-экспериментальных и производственных баз, экспедиций и других структур, необходимых для проведения исследований и разработок;
- экспертиза научно-исследовательских работ, научно-технической продукции, рецензирование научных статей, монографий;
- содействие в подготовке и аттестации научных кадров, в том числе через аспирантуру и докторантуру, путем стажировки, прикомандирования и командирования ученых, лекторов, привлечения ученых обеих академий к работе в специализированных ученых советах и др.¹².

Одним из ярких примеров МНТС между Россией и Казахстаном является сфера космоса. Уменьшение стоимости пуска является основным стратегическим направлением для развития космических программ по всему миру, что позволит сделать космические исследования более доступными и масштабными. Сегодня Россия существенно проигрывает зарубежным конкурентам по стоимости пуска, поэтому был создан совместный российско-казахстанский проект «Сункар», в рамках которого планируется построить ракету для осуществления пусков с плавучего космодрома. Невозможно представить современное освоение космоса без спутниковых программ, в этой сфере у сотрудничества России и Казахстана уже есть первые успехи: линейка спутников KazSat (KazSat-1, KazSat-2, KazSat-3), ставших результатом совместного проектирования и производства, запуск которых позволил целиком покрыть потребности Казахстана в обеспечении спутниковой связи¹³.

Опыт научно-технического сотрудничества ЕС

На сегодняшний день достаточно высокий уровень научно-технологического развития имеет Европейский Союз (далее – ЕС), объединяющий десятки экономически развитых стран и, соответственно, обладающий необходимым капиталом, технологиями и человеческими ресурсами.

Политика ЕС в научно-технологической сфере направлена на решение следующих задач:

- стимулирование инвестиций в НИОКР;
- обеспечение себя высококвалифицированными кадрами;
- совершенствование исследовательской базы;
- привлечение частного сектора [5, 6].

¹² Договор о сотрудничестве между Российской академией наук и Академией наук Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ras.ru/win/DB/show_ref.asp?P=id-32221.ln-ru. – Дата доступа: 31.10.2022.

¹³ Курилкин, А. Казахстан и Россия укрепляют космическое сотрудничество [Электронный ресурс] / А. Курилкин. – Режим доступа: <http://eurasia.expert/kazakhstan-i-rossiya-ukreplyayut-kosmicheskoe-sotrudnichestvo>. – Дата доступа: 31.10.2022.

С 2014 по 2020 г. в ЕС действовала стратегия развития «Европа-2020», которая являлась многоотраслевой программой, значительной целью которой было увеличение инвестиций в НИОКР до 3 % ВВП к концу ее действия. Одной из основных программ данной стратегии являлась программа «Горизонт 2020». Финансирование научно-исследовательских программ определялось на основе критериев:

- соответствие приоритетам научно-технического развития ЕС;
- направленность исследований;
- ориентированность на частный сектор;
- невозможность реализации проекта на национальном уровне.

При этом выделяют три формы финансирования:

- 1) прямое – это полное финансирование проектов из бюджета ЕС;
- 2) косвенное – это совместное финансирование из бюджета ЕС и за счет средств стороны,

инициировавшей реализацию проекта;

3) согласованное – это когда ЕС финансирует координацию работ и обмен научно-технической информацией, основным источником выступают субъекты бизнеса.

В случае признания проекта неэффективным экономические потери возмещаются за счет страховых выплат.

Исследователи программы «Горизонт-2020» способствовали совершению крупных открытий, исследовательская деятельность как минимум 19 лауреатов Нобелевской премии получила финансирование от ЕС до или после присуждения премии. Данная программа является довольно хорошим примером опыта МНТС, так как были достигнуты значимые результаты и извлечены некоторые уроки: необходимость поддержки прорывных инноваций, вовлечения большего количества граждан, рационализация ландшафта партнерских отношений, ведение политики открытой науки.

На данный момент уже разработаны и подтверждены план и стратегия следующей рамочной программы «Горизонт Европа», рассчитанной на 2021–2027 гг. Сама программа состоит из трех разделов:

1) «Передовая наука». Этот раздел направлен на поддержку передовых исследований, повышение квалификации и мобильность исследователей, обеспечение доступа к исследовательским инфраструктурам;

2) «Глобальные вызовы и конкурентоспособность европейской промышленности». Этот раздел направлен на поддержку научно-исследовательских проектов в таких областях, как здравоохранение, цифровизация промышленности, климат, транспорт, энергетика.

3) «Инновационная Европа». Этот раздел направлен на максимизацию инновационного потенциала ЕС, продвижение коммерциализации полученных научных знаний, создание новых рабочих мест, интеграцию науки, образования и бизнеса¹⁴.

Рекомендации по проведению МНТС для Республики Беларусь

Республика Беларусь не имеет отдельно сформулированной стратегии международного сотрудничества, которая определяла бы цели, задачи и приоритетных партнеров в области науки и технологий. Республике Беларусь необходимо осуществить ряд мероприятий, нацеленных на минимизацию некоторых барьеров, которые являются необходимыми, но недостаточными.

¹⁴THE EU RESEARCH& INNOVATION PROGRAMME 2021 – 27 [Electronic resource]. – Mode of access: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/9224c3b4-f529-4b48-b21b-879c442002a2_en. – Date of access: 31.10.2022.

1. Образование. В первую очередь необходимо развивать сотрудничество в сфере образования, ведь дальнейшая перспектива строится на качестве образования сегодняшней молодежи.

2. Инвестиции. Научно-технологическая деятельность требует привлечения как национальных, так и иностранных инвестиций. Недостаток финансирования может ограничить объемы и ухудшить качество внедряемых технологий.

3. Финансирование. Этот пункт проистекает из предыдущего. Так как международное сотрудничество предусматривает равноправие, то размер, объем и пути финансирования должны быть определены в зависимости от того, с кем оно проводится.

4. Расширение географии и форм сотрудничества.

Республика Беларусь активно развивает международное научно-техническое сотрудничество с другими странами и ведущими международными организациями, а для деятельности Национальной академии наук Беларуси, которая и развивает взаимовыгодные связи с зарубежными научными и производственными организациями, оно является приоритетным. Следуя принципу «Мы сотрудничаем с теми, кто готов сотрудничать с нами», в настоящее время наша страна осуществляет взаимодействие в сфере науки и технологий с более чем 50 странами мира. Из всего сказанного можно смело утверждать, что такое международное сотрудничество является актуальной темой в настоящее время.

Источники

1. Международное научно-техническое сотрудничество Республики Беларусь: состояние, тенденции развития / В. И. Недилько [и др.] // Новости науки и технологий. – 2007. – № 1 (5).

International scientific and technical cooperation of the Republic of Belarus: state, development trends / V. I. Nedilko [et al.] // Science and Technology News. – 2007. – № 1 (5).

2. Витязь, П. А. Формирование единого научно-технического пространства союзного государства России и Беларуси в рамках союзных программ / П. А. Витязь // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2021. – № 1 (13). – С. 47–52.

Vityaz, P. A. Formation of a single scientific and technical space of the union state of Russia and Belarus within the framework of union programs / P. A. Vityaz // Economic and social changes: facts, trends, forecast. – 2021. – № 1 (13). – P. 47–52.

3. Васильев, А. А. Национальное правовое регулирование науки и научно-технического сотрудничества в Китае и России: сравнительный аспект / А. А. Васильев, Д. Шпопер, Ю. В. Печатнова // Идеи и идеалы. – 2020. – № 1–2. – С. 353–368.

Vasiliev, A. A. National legal regulation of science and scientific and technical cooperation in China and Russia: a comparative aspect / A. A. Vasiliev, D. Shpopper, Yu. V. Pechatnova // Ideas and ideals. – 2020. – № 1–2. – P. 353–368.

4. Андриянова, Л. С. Российско-китайское экономическое сотрудничество в сфере инновационных проектов / Л. С. Андриянова, А. А. Андриянова, М. В. Корниенко // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 8. – С. 411.

Andriyanova, L. S. Russian-Chinese economic cooperation in the field of innovative projects / L. S. Andriyanova, A. A. Andriyanova, M. V. Kornienko // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2019. – № 8. – P. 4–11.

5. Reillon, V. EU Scientific Cooperation with Third Countries. Hg. v. European Parliamentary Research Service. 2015 [Electronic resource] / V. Reillon. – Mode of access: <http://>

www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/564393/EPRS_BRI(2015)564393_EN.pdf. – Date of access: 12.10.2022.

6. Governance of science and technology policies [Electronic resource] / OECD science, technology and industry policy papers 2019. – № 84. – Mode of access: <https://doi.org/10.1787/2b3bc558-en>. – Date of access: 12.10.2022.

Статья поступила в редакцию 29.11.2022 г.

УДК 004.94

M. Ulasenka
BSEU (Minsk)

CLASSIFICATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORK AS AN ALTERNATIVE TO BANKING SCORING

The article demonstrates the possibilities of using machine learning methods to build models of creditworthiness of retail bank customers. The development of an artificial neural network, which refers to non-interpretable algorithms, is considered in detail. The proposed approach is more reliable than traditional scoring and can be used in banking practice.

Keywords: credit scoring; classification; machine learning; interpretable and non-interpretable methods; neural network; Gini index; type I and type II errors.

М. Н. Власенко
кандидат экономических наук
БГЭУ (Минск)

КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ИСКУССТВЕННАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ КАК АЛЬТЕРНАТИВА БАНКОВСКОМУ СКОРИНГУ

В статье продемонстрированы возможности использования методов машинного обучения для построения моделей оценки кредитоспособности розничных клиентов банков. Детально рассмотрена разработка искусственной нейронной сети, которая относится к неинтерпретируемым алгоритмам. Предложенный подход обладает большей предсказательной способностью по сравнению с традиционным скорингом и может быть использован в практике банковского бизнеса.

Ключевые слова: кредитный скоринг; классификация; машинное обучение; интерпретируемые и неинтерпретируемые методы; нейронная сеть; индекс Джини; ошибки первого и второго рода.

Одной из важнейших задач в сфере банковского розничного бизнеса является наиболее точное определение кредитоспособности будущих заемщиков, т. е. выявление потенциальных неплательщиков на стадии принятия решения о выдаче кредита. Чем точнее оценка кредитоспособности, тем ниже уровень будущих потерь по кредитному портфелю, а следовательно, выше уровень рентабельности. Исторически сложившимся способом оценки кредитоспособности физических лиц является так называемый кредитный скоринг – система присвоения баллов кредитополучателю на основании его способности и потенциала погасить долг.