

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

*Доктора технических наук, профессора РОМАНЮК Ф. А., ЛЕОНОВИЧ И. И.,
докт. филос. наук, проф. ЛОЙКО А. И.*

Белорусский национальный технический университет

Для Республики Беларусь наиболее актуальными являются стратегия развития и пути использования результатов инновационной деятельности, поскольку природные ресурсы страны ограничены, а основным ресурсом является человеческий капитал. Фактически речь идет на примере Беларуси об общемировой тенденции, в рамках которой вещевая и денежная составляющие капитала уступают человеческой (интеллектуально-профессиональной составляющей). Эту тенденцию оценки рейтинга хозяйствующих систем по субъекту деятельности отмечают ведущие специалисты в области экономики, философии, техники [1, с. 161–162].

Инновационная деятельность как система имеет определенные составляющие, одна из которых – совокупность научных школ. Она-то и формирует представление о научном потенциале – важнейшем резерве инновационной деятельности. В статье анализируются аспекты эффективного использования науки и формирование в Республике Беларусь на базе научных школ меритократии как основного субъекта инновационной деятельности [1, с. 201–216].

Меритократия в Республике Беларусь может сформироваться только на основе междисциплинарных связей, в рамках которых функционируют блоки естественно-научных, логико-математических (включая информатику), технических, социально-экономических, гуманитарных школ и направлений.

Методология науки призвана систематизировать эти школы и определить критерии оцен-

ки их эффективности. Ни один из названных вопросов еще не отработан в строго научном смысле, особенно это касается понятия «эффективность научной деятельности».

Под эффективностью научной деятельности понимается отношение качества и количества научной продукции к затратам трудовых, финансовых и материальных ресурсов для ее достижения. К научной продукции обычно относят книги, статьи, библиографию, подготовленные и защищенные диссертации, отчеты о научно-исследовательской работе, открытия, патенты, авторские свидетельства на изобретения, алгоритмы, чертежи, экспериментальные устройства, реализованные на практике технические и технологические усовершенствования, опытные установки, экспериментальные материалы, технологические регламенты, научные обоснования и рекомендации по совершенствованию организации и управления производством, повышению социально-экономического уровня людей, безопасности труда, здравоохранения, культуры, подготовку и повышение квалификации кадров и др.

По поводу подведения итогов научной деятельности имеются полярные взгляды: одни считают, что результативность научных исследований количественно может оцениваться по четкой схеме с привлечением конкретных показателей, другие – что вообще нецелесообразно обращаться к численным оценкам, поскольку они могут привести к заблуждениям. Каждая из позиций имеет как положительные, так и отрицательные стороны.

Для оценки состояния исследовательских коллективов и групп чаще всего используют относительные показатели. Так, Министерство образования Республики Беларусь относительные показатели выражает в форме защиты докторских диссертаций (на 100 кандидатов наук), кандидатских диссертаций, в написании монографий, учебников, учебных пособий, статей, лицензий, в заключении контрактов (на 100 работников научной и вузовской сфер).

Внедренные работы на производстве соразмеряются с общим количеством выполненных работ, а объем хозяйственных работ, выполненных для предприятий Республики Беларусь, – с общим объемом хозяйственных НИР.

Сравнительный анализ результативности научной деятельности вузов технические специалисты рекомендуют производить на основании индексов, которые прямо пропорциональны объему произведенной продукции и обратно пропорциональны численности коллектива. Можно полагать, что эти индексы позволяют дать оценку работы той или иной группы исследователей, определить место каждой группы в рассматриваемом множестве групп, определить спектр научной продукции и долю составляющих в общем индексе результативности. Но у такого подхода есть свои недостатки. В нем преобладают количественные характеристики как научной продукции, так и научного потенциала. Суммирование различных составляющих затрудняет объективную качественную характеристику, особенно если требуется сравнивать качество результатов разнородной научной деятельности.

Проблему объективной оценки эффективности использования научного потенциала, очевидно, однозначно для всех научных направлений и видов научной деятельности на данном этапе нельзя считать решенной. Необходимо глубокая и всесторонняя аналитическая работа по исследованию закономерностей развития науки и установлению функциональных связей между результатами научного труда и уровнем имеющегося научного потенциала. Эффективность однопрофильных научных групп и коллективов уже сейчас может успешно оцениваться как по общим, так и по относительным показателям. Как показывает практика, научные учреждения сами формируют базы данных с целью получения сравнительной информации о персонале, использовании ассигнований и научной работе (изобретения, публика-

ции, международные контакты, внедрение результатов НИР в производство, подготовка докторов и кандидатов наук и др.), и это вполне себя оправдывает, но вместе с тем не дает возможности иметь полные обобщенные данные даже в пределах одной отрасли, а тем более в масштабах определенного региона.

В настоящее время в Беларуси нет обобщающих публикаций о результатах НИР, а поэтому и нет возможности провести полноценные сравнения научной деятельности учреждений Национальной академии наук Беларуси, высшей школы, различных министерств и ведомств. Действующая статистическая отчетность не способствует накоплению необходимой информации.

Оценка эффективности научно-исследовательской работы – только одна сторона проблемы. Другая, не менее важная, – формирование структуры научного потенциала, распределение средств между учреждением и подразделениями.

Внутри научного учреждения (НИИ, вуз, НПО и др.) распределение средств, как правило, ведется администрацией на основе достигнутых результатов в соответствующих структурных подразделениях. Между учреждениями средства должны распределяться в основном на конкурсной основе, где цели и средства выступают как главные критерии инвестиционной политики.

Технические вузы страны наиболее близки к инновационной деятельности с точки зрения их инженерно-экономической ориентированности, в рамках которой действуют сформировавшиеся связи вузовских кафедр и представленных на них научных школ с промышленными предприятиями и отраслями. В этом механизме взаимосвязи, по нашему мнению, и заключен значительный потенциал научной и инженерно-технологической деятельности. Данную проблематику мы считаем возможным рассмотреть на примере БНТУ как ведущего технического вуза страны.

За 85 лет существования БНТУ подготовил более 145 тыс. высококвалифицированных специалистов для Беларуси и зарубежных стран. Университет является полноправным членом многих европейских и международных организаций.

На базе БНТУ были созданы высшие учебные заведения и научные учреждения, производственные предприятия. В их числе – Бело-

русский аграрный технический университет, Белорусско-Российский университет, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Брестский государственный технический университет, Полоцкий государственный университет, Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого, Белорусское республиканское научно-производственное объединение порошковой металлургии, экспериментально-опытный завод «Политехник» и др.

БНТУ – один из крупнейших научно-технических центров республики. В его составе более 50 научных лабораторий, секторов, СКБ, центров, институтов. Университет проводит совместные научные исследования с многими организациями и предприятиями, отраслевыми НИИ и академическими институтами республики и других государств.

Научные школы вуза имеют определенную дисциплинарную классификационную характеристику, обозначаемую как область знаний. Соответственно этой классификации выделяются школы, относящиеся к техническим, физическим, математическим, экономическим наукам, наукам о Земле, информатике, архитектуре.

Наиболее развит в БНТУ блок научных школ, связанных с техникознанием. И это не случайно, поскольку профиль вуза указывает на инженерно-производственную направленность его инновационной деятельности. Это более чем 30 научных школ, созданных и работающих под руководством Е. С. Агранович-Пономаревой, И. Н. Ахвердова, Э. И. Батяновского, Н. П. Блещика, Б. А. Богатова, А. А. Борисевича, С. В. Босакова, А. В. Вавилова, В. В. Гуськова, М. И. Демчука, И. А. Подо, Л. А. Исаевича, М. М. Кане, М. Г. Киселева, В. В. Клубовича, Я. Н. Ковалева, Н. В. Кулешова, И. И. Леоновича, А. А. Литвиновой, Е. Б. Ложечникова, В. П. Лысова, Н. А. Микულიка, В. Ф. Морозова, Б. М. Немененка, Т. М. Пецольда, Г. Е. Поспелова, В. И. Похабова, Ф. А. Романиюка, О. С. Руктешеля, В. И. Русана, Е. М. Сидоровича, А. Т. Скойбеды, В. Л. Соломахо, Н. В. Спиридонова, А. В. Степаненко, А. В. Сычевой, В. А. Сычика, В. И. Тимошпольского, В. Т. Федина, И. П. Филонова, Р. И. Фурунжиева, К. К. Хачатрянц, Б. М. Хрусталева, Д. Н. Худокормова, А. В. Чигарева, В. Н. Яглова, В. К. Ярошевича. Так, научная

школа в области разработки, фундаментальных испытаний, информационного и математического обеспечения микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматических электроэнергетических систем возникла на базе кафедры «Электрические станции» в 60-е гг. XX в.

Школой разработаны:

- первые микропроцессорные устройства релейной защиты синхронных генераторов от замыканий на землю в обмотках статора и перегрузки обмотки ротора;

- цифровые устройства автоматической синхронизации синхронных генераторов с контролем мгновенных и действующих значений параметров;

- микроконтроллерная токовая направленная защита линий.

- алгоритмы и программы, моделирующие цифровые устройства токовых и дистанционных защит ЛЭП в условиях влияния источников питания в промежуточных точках системы, переходных сопротивлений в месте коротких замыканий.

В настоящее время разрабатываются алгоритмы и программы расчетов входных сигналов защит ЛЭП, силовых трансформаторов, сборных шин для использования в микропроцессорных устройствах функциональной диагностики.

Белорусская научная школа в области ресурсо- и энергосберегающих теплотехнологий в металлургии возникла на промышленной базе Белорусского металлургического завода (г. Жлобин). В 1989 г. там были заключены первые хозяйственные договоры по усовершенствованию режимов нагрева металла. Одновременно выполнялись комплексные исследования теплотехнологий на металлургических предприятиях Украины и России. В 1985 г. при освоении 1-й очереди БМЗ начаты исследования режимов затвердевания и охлаждения непрерывно-литых заготовок.

Далее концепция энерго- и ресурсосбережения реализовывалась на участках выплавки и производства металлокорда БМЗ, Минском рессорном заводе, Минском автомобильном заводе, предприятиях России и Украины.

В 1988 г. совместным приказом Министерства черной металлургии СССР, Академии наук БССР и Белорусского политехнического института создана отраслевая комплексная научно-

производственная лаборатория «Проблемы металлургического производства» общей численностью 50 чел. на базе лабораторных аудиторий Белорусского политехнического института, Физико-технического института АН БССР (г. Минск), Института технологии металлов АН БССР (г. Могилев) и БМЗ.

Результативность инновационной деятельности научных школ, связанных с техникознанием, определяется их вкладом в развитие конкретной отрасли страны и конкретными показателями рентабельности, конкурентоспособности.

В структуре технических школ есть направление, формирующее условия для выхода инновационной продукции на уровень современных метрологических требований. Школа с такой функцией в БНТУ есть. Основана она в начале 60-х гг. XX в. на базе кафедры «Приборы точной механики» БПИ под руководством проф. С. С. Костюковича. В создании школы участвовали крупные ученые Г. Д. Бурдун, А. И. Якушев, И. В. Дунин-Барковский и др. Школа складывалась на базе научных исследований в области стандартизации и измерительной техники. Развитие научной школы осуществлялось в направлении метрологии и стандартизации, практическим выходом стали разработки в области линейных измерений, автоматического контроля, надежности измерительных приборов, проектирования изделий и технологических процессов машино- и приборостроения. Впервые в высшей школе СССР были разработаны и внедрены стандарты предприятия, регламентирующие дипломное и курсовое проектирование. Впоследствии от этой школы отделилось автономное научное направление, связанное с прогрессивными технологическими процессами машино- и приборостроения (руководитель М. Г. Киселев).

Сегодня научная школа (руководитель В. Л. Соломахо) занимается проблемами сертификации продукции и систем менеджмента качества. Во всех указанных научных областях осуществляются теоретические исследования и научные разработки. Школа распространила свое влияние на органы Госстандарта Республики Беларусь, его институты (БелГИМ и БелГИСС). Совместно с подразделениями и учеными Госстандарта Беларуси осуществляются исследования и научные разработки, результатом которых являются публикации, стандарты и другие нормативные документы.

На базе школ, связанных с техникознанием, стало возможным создание экспериментальных производств, технопарков.

Значительную группу в БНТУ представляют школы, связанные с архитектурой и градостроительством, например научная школа проф. В. П. Лысова по разработке и освоению новых ресурсосберегающих технологий и способов организации строительства, нетрадиционных методов прогрева бетона в монолитных конструкциях и обогрева помещений различного назначения.

На базе разработок по созданию греющего поликомпозиционного электропровода за последние пять лет выполнены научные разработки и освоена энергосберегающая технология устройства обогреваемых полов в помещениях жилого и производственного назначения общей площадью около 10,0 тыс. м² в соответствии с трехсторонними договорами за счет средств Минобразования Республики Беларусь и служб жилищно-коммунального назначения. Достигнуто сокращение теплоэнергетических затрат до 1800–2000 кВт·ч в год.

Ценными оказались и научные результаты по разработке технологии устройства полов с локальным обогревом мест содержания животных в свинокомплексах, которые также выполнялись за счет научных средств Минобразования и более десяти свиноводческих хозяйств. Это позволило существенно повысить санитарный уровень содержания около 10 тыс. животных, добиться снижения расхода энергоресурсов на 30–40 % в сравнении с системами лампового обогрева.

Проведены весомые научные исследования, посвященные разработке эффективной технологии термообработки бетона в монолитных конструкциях, возводимых в зимних условиях, прошедшие апробацию при строительстве комплекса «Европа» и устройстве перекрытия в здании Республиканской библиотеки. По материалам научных разработок издано два учебных пособия, два руководства по освоению и внедрению термообогрева зданий, двадцать статей и докладов. Пять раз (2002–2005 гг.) разработки демонстрировались на республиканских и международных выставках и отмечены дипломами за оригинальность.

Научная школа имеет международные связи с техническими вузами Белостока и Ченстохова (Польша), а также НИИ железобетона (г. Москва). Издано пять совместных научных изданий. Проводятся ежегодные научные встречи на международных конференциях.

С начала 1990-х гг. научные исследования в области архитектуры сосредоточились на архитектурном факультете Белорусского национального технического университета. На кафедре градостроительства выполняются научные темы по плану Министерства образования, Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь. Развернулась научно-методическая деятельность, связанная с разработкой новых учебных планов и программ. Ученые принимают участие в разработке государственных и межгосударственных программных, законодательных и нормативных документов. При архитектурном факультете создан Совет по защите докторских диссертаций, в том числе и по градостроительной специальности. Белорусские ученые в области градостроительства официально получили национальное и международное признание. Все это свидетельствует о том, что центр архитектурно-градостроительной науки в стране, сформированный на архитектурном факультете БНТУ, имеет достаточно высокий научный потенциал, что обеспечивает прогрессивное развитие этой области знаний.

Для страны сравнительно новым является направление, связанное с горнорудной промышленностью. В БНТУ работают специалисты в области моделирования и обоснования ресурсосберегающих технологий добычи и переработки горных пород. Получены научные результаты в области брикетирования, сушки материалов, течения вязких жидкостей в аппаратах химического производства, фильтрации водных и нефтяных эмульсий в различных пористых средах, разработаны теория масштабного фактора, оригинальные методы расчета и математического моделирования процессов. Это определило создание научной школы проф. Б. А. Богатова, которая функционирует и успешно развивается.

В рамках сотрудничества БНТУ и Минской области планируется открыть в Солигорске филиал БНТУ, задача которого – подготовка специалистов по горному делу.

Физические науки представлены в БНТУ школами по механике деформируемого твердо-

го тела, физике лазерных материалов и др. Так, можно отметить школу, связанную с физикой лазерных материалов. С 1995 г. она развивается в тесном взаимодействии с кафедрой лазерной техники и технологии.

Математические науки представлены в БНТУ в первую очередь школой в области моделирования сложных динамических систем. Основанием научной школы можно считать вторую половину 60-х гг. XX ст. Исследование динамических систем привело к разработке основ теории динамических систем с реактивными звеньями, а также математических моделей этих систем. В конце 1970-х гг. при кафедре высшей математики № 1 была создана научная лаборатория математических методов. В настоящее время научная школа участвует в выполнении Государственной программы «Исследование основных математических структур и проблем математического моделирования».

Информационное, экономическое направления наращивают свой потенциал во взаимодействии с социально-гуманитарными школами в рамках решения стратегической задачи гуманитаризации инженерного образования и производственной деятельности, введения в них коэволюционной составляющей [2].

ВЫВОД

Таким образом, эффективное использование научного потенциала во многом определяется социальным заказом, возможностями экспериментально-производственной базы вузов, нормативной составляющей. И самое главное состоит в том, что в этом потенциале заложена высокопрофессиональная деятельность, связанная с ценностями гуманизма, патриотизма, государственного мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иноземцев В. Л.** На рубеже эпох. – М., 2005.
2. **Лойко А. М.** Коэволюционная этика нового века // Мир технологий. – 2005. – № 1. – С. 22–27.