

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ УКРАИНЫ

Грига В.Ю.

Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки
им. Г.М.Доброва НАН Украины

Современный уровень развития научно-технического прогресса превращает способность экономики страны к восприятию и быстрой адаптации новых знаний, которые сегодня выступают основой развития цивилизации, на неотъемлемый элемент ее роста. Это, в свою очередь, требует наличия тесной взаимосвязи существующих знаний и знаний, что появляются, с технологическим развитием страны в целом и промышленностью в частности, то есть взаимосвязи между генераторами нового знания и его пользователями. В данном случае, под термином „технологическое развитие” мы подразумеваем процесс систематического применения результатов научных исследований в новых технологических процессах, разработках, продукции, потребительских товарах и т. п.

Выбор академической науки в качестве предмета нашего исследования обусловлен особой ролью, которая принадлежит академическому сектору Украины в процессе создания нового знания. Так, о важной роли НАН не только в научно-технической сфере, но и в будущем развитии нашего государства может свидетельствовать факт, что в 2004 году доля академического сектора в структуре научно-технических работ составляла свыше 23%, из которых 17% работ было выполнено научными учреждениями НАН Украины; доля фундаментальных исследований НАН Украины в структуре научно-технических работ составляла 10%, или 66% всех фундаментальных исследований в Украине. С другой стороны, ни для кого ни секрет, что НАН Украины, являясь государственным образованием, находится преимущественно на финансовом и материальном обеспечении государства, несмотря на то, что финансирование Академии отдельной строкой из государственного бюджета в последнее время находится под угрозой. Факт государственного «содержания» Академии неминуемо должен порождать заинтересованность государства в эффективном использовании затрачиваемых средств, что в свою очередь предполагает существование системы государственного контроля и оценки эффективности расходов средств на науку в целом. При качественной оценке научной деятельности с одной стороны, усиливается роль научных исследований и разработок в развитии экономики; а с другой, — общество становится более требовательным к оценке эффективности средств, что расходуются [1]. Именно поэтому, **целью нашего исследования** является определение роли академической науки в технологическом развитии Украины, что позволит в свою очередь определить наиболее перспективные направления улучшения эффективности технологической составной деятельности академических научных учреждений, учитывая социально-экономические особенности Украины.

Существует значительное количество подходов и методик оценки влияния науки на промышленность и эффективности государственной политики, каждой из которых свойственны как преимущества, так и определенные недостатки. Кроме того, даже если преимущества использования определенного подхода на теоретическом уровне не вызывают сомнений, то при применении разработанных методик на практике возникает много проблем. Эти проблемы обусловлены внутренними особенностями страны, такими как наличие и достоверность данных, необходимых для проведения анализа, организация и функционирование национальной инновационной системы и экономики в целом и другие. В частности, в Украине существует много проблем с использованием статистических данных, ограниченным является использование патентно-лицензионной

статистики и базы данных патентов Украины, предприятия и организации все еще остаются закрытыми для проведения углубленного анализа со стороны третьих лиц. Учитывая преимущества и недостатки существующих методик для проведения оценки и соответственно для достижения поставленной цели мы будем применять подход, который предполагает использование данных социологических исследований, то есть экспертные оценки. Особенностью нашего исследования является использование в качестве его эмпирической базы оригинальных данных, полученных специалистами ЦИПИН им. Г.М.Доброва НАН Украины, в ходе выполнения научно-исследовательского проекта „Оценка научно-исследовательских подразделений НАН Украины” в 2005-2006 гг., в котором автор принимал непосредственное участие.

На основе анкетирования были получены преимущественно количественные данные относительно деятельности академических институтов, их научно-исследовательских подразделений, а также их сотрудничества с Украинским научно-технологическим центром¹ (далее – УНТЦ). Вопросы были сгруппированы в следующие тематические блоки: общая информация (год учреждения, структура источников финансирования, структура работ и тому подобное); характеристика научных кадров; научные результаты и их внедрение; аспекты эффективности деятельности УНТЦ. Подразделения, которые приняли участие в проекте, представляли широкий круг институтов НАН Украины, от всемирно известных как, например, Институт электросварки им. Е.О.Патона, Институт сверхтвердых материалов им. В.М.Бакуля до недавно созданных научно-технологических центров или государственных предприятий - филиалов крупных научных институтов, как например, центр „Реактивэлектронцентр”. Опрошенные институты отличались не только возрастом или размером, и соответственно доступом к ресурсам, а также и своей ориентацией на фундаментальные или прикладные исследования и разработки. Это позволяет сделать вывод о репрезентативности выборки институтов и научных подразделений. Вместе с тем, с целью объективизации результатов в анализе были использованы данные, которые представляют только научные отделы и лаборатории научно-исследовательских учреждений НАН Украины. Были получены ответы от 159 научных отделов и лабораторий, которые представляют 64 учреждения НАН Украины секции физико-технических и математических наук и секции химико-биологических наук. Поскольку критерием отбора для выбора отдела или лаборатории на роль респондента служило наличие в 2005 году проектов на заказ УНТЦ, то можно утверждать, что отделы и лаборатории, представленные в выборке, владеют высоким научным потенциалом и перспективными разработками. Этот вывод также подтверждается данными о количестве полученных патентов: если в целом по соответствующим подразделениям НАН Украины показатель патентирования составлял немного больше 1 патента, то в среднем по выборке количество патентов составляло 2,6.

В таблице приведены данные, которые характеризуют состояние научно-исследовательской деятельности подразделений выборки по выбранным нами показателям. Перейдем к детальному анализу каждого из приведенных показателей, для удобства осуществив группировку соответствующих данных.

Таблица 1
Характеристика научно-исследовательской деятельности по выборке

Показатель	Количество ответов	Среднее значение	Стандартная погрешность
Структура финансирования подразделения			
Доля ведомственного финансирования	132	41,4	31,4
Доля конкурсного финансирования	132	28,0	21,8
Доля негосударственного финансирования	129	30,1	23,9
Структура научно-исследовательских работ подразделения			

¹ УНТЦ – межправительственная организация, целью которой является содействие нераспространению оружия массового уничтожения. Центр поддерживает ученых-оборонщиков путем финансирования научных проектов с их участием.

Доля фундаментальных работ	148	61,7	27,1
Доля прикладных работ	148	27,1	21,8
Доля разработок	148	8,5	13,3
Доля научно-технических услуг	148	2,6	7,1
Структура оборудования подразделения			
Доля научного оборудования старше 20 лет	151	46,2	32,9
Доля научного оборудования от 10 до 20 лет	151	26,5	23,7
Доля научного оборудования от 5 до 10 лет	151	12,7	18,7
Доля научного оборудования младше 5 лет	151	13,2	18,2
Структура научных кадров подразделения			
Количество работников отдела	154	19,6	12,6
Средний возраст исследователей	122	48,2	7,1
Средний возраст докторов наук	136	60,2	6,7
Средний возраст кандидатов наук	150	49,3	7,6
Апробация и внедрение научных результатов			
Монографии, изданные в Украине	154	0,2	0,8
Статьи, опубликованные в Украине	155	8,7	9,1
Участие в конференциях в Украине	155	6,2	6,9
Количество предприятий, которые внедряют инновации подразделения	111	1,3	2,9
Количество патентов, полученных в 2005 г	112	2,6	4,9

Источник: результаты социологического опроса, 2005

Перед началом анализа мы сделали предположение, что подразделения, руководители которых указали наличие технологий, которые целесообразно продвигать на рынок, имеют тесные связи с промышленностью или предполагают завести такие связи в будущем. Это утверждение базируется на идее, что разработанные технологии с большой вероятностью будут применяться в промышленности. Исходя из цели и основных предположений нашего исследования, мы осуществили сравнительный анализ подразделений по критерию наличия у них технологий пригодных для продвижения на рынок, в результате чего были выделены подразделения I-ого типа (их руководители указали наличие перспективных технологий) и подразделения II-ого типа, в которых таких технологий не было. Респондентам было предложено предоставить перечень технологий, которые целесообразно продвигать на рынок.

Полученные результаты выявили существование определенных различий между подразделениями разного типа, которые касаются практически каждой характеристики деятельности и функционирования научного подразделения. Так, например, четко прослеживаются различия по структуре финансирования подразделений, структуре НИОКР, возрастной структуре оборудования, что свидетельствует о наличии зависимости между упомянутыми показателями и технологическими результатами научной деятельности подразделения. Рассмотрим их более детально.

Как и ожидалось, доля негосударственного финансирования оказалась значительно выше в подразделениях, у которых есть перспективные технологии. По нашему мнению, это объясняется тем, что данные подразделения проводят больше ориентированных на промышленность исследований, а владея перспективными разработками они проявляют большую активность в поисках финансирования из других источников.

В группе показателей, которая описывает структуру НИОКР по типам работ, также имеются существенные отличия в сторону увеличения доли прикладных исследований, разработок и научно-технических услуг и соответственно уменьшения доли фундаментальных исследований в подразделениях I-типа (72% в подразделах II-го типа к 57% в подразделениях I-го типа). Такая ориентация на прикладные исследования позволяет подразделениям I-го типа доводить перспективные результаты фундаментальных исследований до относительно пригодной для промышленности форме представления научных результатов. Естественно, что степень заинтересованности промышленности этими результатами и степень готовности этих результатов к внедрению

могут существенно отличаться, однако позитивом является сам факт существования зависимости между наличием перспективной технологии и структурой НИОКР, поскольку это обосновывает целесообразность и направления реформы научной системы. Например, в ряде институтов академии существует требование относительно минимальной части финансирования НИОКР за счет хоздоговоров.

Что касается структуры научных кадров, то анализ проводился по квалификационным и возрастным признакам. Полученные результаты не подтвердили гипотезу о том, что чем больше доля кадров высшей квалификации, тем больше перспективных технологий разработано подразделением. Напротив, в тех подразделениях II-го типа доля докторов и кандидатов была несколько больше, чем в подразделениях I-го типа. Частично это можно объяснить большей склонностью докторов наук к проведению именно фундаментальных исследований, а также тем, что для выполнения исследований или разработок для промышленности необходимо больше вспомогательного персонала. Вместе с тем четко прослеживается зависимость между возрастом научных кадров и наличием перспективных технологий. Технологии для продвижения на рынок были именно в тех подразделениях, где доля молодежи была выше (32% в подразделениях I-го типа против 25% у II-го типа), а часть пенсионеров соответственно ниже (23% против 27%). Это можно объяснить большей активностью и желанием получения дополнительного дохода именно у молодежи, что коррелирует с данными полученными в ходе выполнения научно-исследовательского проекта „Функционирования и перспективы развития НАН Украины” (см. [2]).

Аналогичная „тенденция” присуща и возрастной структуре научного оборудования, то есть в подразделениях с перспективными технологиями доля более нового оборудования выше, чем в других подразделениях. Очевидно, это свидетельствует о необходимости обновления материально-технической базы научных отделов и лабораторий и институтов НАН Украины в целом. В противном случае следует ожидать существенного ослабления взаимосвязей науки и промышленности, поскольку академическая наука не будет способна осуществлять новые актуальные фундаментальные и прикладные исследования на необходимом высоком уровне.

Важными, с точки зрения внедрения научных результатов в производство, являются данные по патентно-лицензионной деятельности. Анкетой было предусмотрено получение данных как по количеству полученных в 2005 году патентов, так и по количеству заключенных лицензионных соглашений. Однако относительно лицензионной деятельности ответов практически не было получено. Касательно патентов ситуация была лучше: почти 40% респондентов заявили о получении патентов на протяжении года. Анализ этих данных показал, что практически не существует разницы между разными типами подразделений по общему количеству патентов, тогда как по патентам, полученным в Украине, такая разница существует (соответственно 2,1 против 1,7). Учитывая также данные [2], напрашиваются два вывода:

- во-первых, получение патентов очень часто является формальным требованием заказчика или инвестора проекта (гранта), в таком случае последующего управления созданной интеллектуальной собственностью не происходит;
- во-вторых, позитивом является большее количество патентов, полученных в Украине, в подразделениях I-го типа, поскольку это означает, что существуют перспективы внедрения изобретений в промышленность Украины, а не перехода их в заграничную собственность. Причем главный акцент для реализации этих перспектив должен быть сделан на организационном механизме управления (реализации) правами интеллектуальной собственности.

Определенным подтверждением этого являются результаты анализа количества предприятий, которые внедряют инновации подразделения, а именно отсутствие корреляции между количеством патентов, полученных в 2005 году, и количеством предприятий, которые внедряют инновации подразделения. Невзирая на это, существует

существенная разница по типу подразделения. Так, в среднем инновации подразделений I-го типа в 2005 году внедряло 1,6 предприятия против 0,15 у подразделений II-го типа. Такая разница возникла прежде всего благодаря нескольким подразделениям, у которых упомянутый показатель составляет больше 10 предприятий. Однако даже если исключить такие случаи из анализа, разница остается существенной. При последующей разгруппировке подразделений по количеству технологий нами также была выявлена прямая зависимость между количеством предприятий, что внедряют инновации, и количеством перспективных технологий. Такая зависимость может быть обусловлена тем, что подразделение, имея перспективные для промышленности результаты, при прочих равных условиях более активно ищет пути их внедрения в производство через различные хозяйственные договоры, проекты и тому подобное.

Еще одним моментом, на который следует обратить внимание при реформировании академической науки, прогнозировании и управлении научно-технологическим развитием, является наличие обратной зависимости между возрастом подразделения* и долей его негосударственного финансирования. Такая тенденция также наблюдается и относительно типов подразделений, хотя детальный анализ показал, что старшие подразделения в среднем заявили больше перспективных технологий, чем более молодые. Такая обратная зависимость, по нашему мнению, обусловлена действием нескольких факторов:

- старшие подразделения более склонны к проведению фундаментальных исследований, также в этих подразделениях доля докторов больше, чем в более молодых подразделениях, поэтому такие подразделения иногда имеют хороший научный задел, что дает им возможность заявлять максимальное количество технологий (5 и больше технологий);
- логично, что дольше существуют подразделения, которые занимаются исследованием наиболее фундаментальных проблем, а молодые – часто создавались для исследований актуальных проблем (как фундаментальных, так и прикладных), поэтому последние имеют больший спрос со стороны промышленности (от 1 до 5 технологий).

Завершая анализ полученных данных, следует обратить внимание на вопрос, который касался взаимодействия с деловыми партнерами и оценки его влияния на устойчивое развитие подразделения по пятибалльной шкале. Результаты опроса выявили, что большинство подразделений поддерживают контакты с представителями бизнеса. Они склонны обмениваться научно-технической информацией, проводить совместные исследования, поддерживают неформальные контакты и имеют совместные публикации. Менее распространены такие виды взаимодействия как совместные конференции (44%), исследование на заказ бизнес партнеров (40%), тренинги для предприятий (27%) и совместные комиссии (15%).

В оценках средней степени важности разных типов взаимодействия, которые дали респонденты, большого разногласия не наблюдается: действительно, по всем видам взаимодействия средняя оценка приблизительно равняется 4. Наиболее важным для украинских исследователей является выполнение совместных исследований, а исследование на заказ деловых партнеров находится посередине рейтинга. Этот факт оказался неожиданным, поскольку при современном уровне финансирования науки, мы ожидали на более высокий рейтинг данного направления сотрудничества. Вместе с тем подобные результаты были получены в ходе исследования, проведенного в США (для сравнения см. [3]), что в целом является позитивным явлением. Автор [3] также разделяет наше удивление относительно рейтинга совместных исследований и контрактных исследований. Объяснением этого является то, что первые предусматривают движение знания в двух направлениях, тогда как последние лишь в одном (от научного института к предприятию). По этой причине углубление сотрудничества украинской науки с отечественной промышленностью должно происходить благодаря развитию и

* Возраст подразделения рассчитывался как разница между текущим годом и годом создания подразделения (Прим. автора)

интенсификации типов взаимодействия, которые предусматривают взаимообмен знаниями.

Проведенное нами исследование позволяет сделать следующие выводы:

- получила подтверждение необходимость обновления материально-технической базы научных институтов, которое должно привести не только к улучшению качества НИОКР, но и к увеличению практических результатов таких, как патенты, технологии и тому подобное;
- необходимо проводить работу по активизации патентно-лицензионной деятельности, которая остается на достаточно низком уровне, причем особое внимание следует уделить именно лицензионной деятельности, то есть коммерческой реализации патентов и других научных результатов;
- должна быть интенсифицирована работа по „омоложению” научных кадров. Привлечение молодежи в науку должно сопровождаться последующими мероприятиями с сохранением и развитием потенциала молодежи, путем адекватного финансового и материального обеспечения, достаточного научно-информационного обеспечения, предоставления карьерных перспектив и т. п.;
- при составлении годовых планов научным учреждениям следует обращать больше внимания на структуру НИОКР, в которой целесообразно увеличить часть прикладных исследований, разработок и научно-технических услуг;
- желаемым является также увеличение количества и масштабов совместных научных исследований. Это можно было бы сделать применяя механизмы совместного финансирования научных проектов со стороны предприятий, государственного и/или местных бюджетов;
- с целью получения желаемых эффектов от проведения тех или других мероприятий или изменений в системе академической науки необходимо также учитывать их взаимосвязь. Например, увеличение части молодежи в науке не должно привести к уменьшению кадрового потенциала; увеличение части прикладных исследований не должно существенно влиять на фундаментальные; нецелесообразно при увеличении части прикладных исследований оставлять неизменной возрастную структуру кадров и тому подобное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исакова Н.Б., Грига В.Ю. Научные результаты и их использования по оценкам ученых Национальной академии наук Украины// Наука и наукознание. – №3. – 2005. – с.73-81.
2. Маліцький Б.А., Кавуненко Л.П., Исакова Н.Б., Красовська О.В., Грига В.Ю. Функционирования и перспективы развития национальной академии наук Украины (Короткий отчет о результатах социологического опроса ученых). – К.: Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки ім.Г.М.Доброва НАН Украины. – 2005. – 36 с.
3. F.Meyer-Krahmer, U.Schmoch Science-based technologies: university-industry interactions in four fields//Research policy. – №27. – 1998. – p.840.