

Юрий Константинович Корсак, научный сотрудник Института высшего образования Национальной академии педагогических наук Украины, кандидат философских наук

СЛОЖНОСТИ В ОЦЕНКЕ ЗНАЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ НАНО-, ПИКО- И ФЕМТОТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫБОРЕ СТРАТЕГИЙ ПОДГОТОВКИ НОВЫХ НАУЧНЫХ КАДРОВ

Рассмотрим вопрос выбора стратегии развития высшего образования Украины в аспектах выполнения роли главного средства ускорения социально-экономического и производственного прогресса государства. Труды предшественников, касающиеся этой темы ([3; 8; 10; 13; 14] и др.), недооценивают значение для подобного прогресса нано-, пико- и фемтотехнологий — способов производства продуктов на основе использования квантовых законов на пространственных интервалах от нескольких нанометров (10–9 м) до фемтометров (10–15 м).

Правильное видение основ выбора вектора развития высшего образования и науки более вероятно в случае взгляда на образовательно-научный комплекс не «изнутри», а со значительно более высоких горизонтов. В этом случае нетрудно заметить, что для глобальных процессов в производственной и торговой сферах характерен рост значения в конкуренции между государствами и отдельными большими фирмами «человече-

ского капитала» — *продуктивной компетентности* (т.е. реализационной способности) работников, формирующейся в своей основе во время получения каждым из них вначале общего, а позже профессионального образования в средних и высших заведениях.

Но это лишь часть объяснения того, что образование в наше время превратилось из средства воспитания детей и молодежи в стратегический ресурс каждого государства в аспектах перспектив развития общества, экономики и качества жизни всего населения. Ещё важнее увеличение научных и инженерно-технологических кадров и использование этого интеллектуального потенциала для создания невиданно эффективных технологий производства и завоевания региональных и мировых рынков. Если СССР использовал его для внутренних нужд и выходил на мировые рынки лишь с ликвидными естественными продуктами — золотом, цветными металлами, нефтью

и газом, то лишённые подобных ресурсов Япония, Финляндия, Тайвань и немало других государств за счёт человеческого капитала становились успешными продуцентами электронных и многих других высокотехнологических товаров.

Очевидно, что появление больших когорт высококомпетентных учёных, инженеров и технологов становится возможным только в случае концентрации человеческих и финансовых ресурсов государства в системах профессионального и высшего образования. Но наиболее эффективной для общего экономического и социального успеха государства становится не сама по себе большая численность этих специалистов (кадров), а их индивидуальные и совокупные компетентности, в частности, появление и правильное использование лиц с высочайшей возможной на данный момент научной квалификацией. Здесь целесообразно напомнить, что после прихода к власти А. Гитлер принудил эмигрировать большинство профессоров-евреев, которые после вступления на работу в университеты и другие учреждения США радикально повысили уровень американской науки. За короткое время Германия потеряла позицию мирового лидера, которое она завоевала ещё в XIX веке после изобретения и применения модели исследовательского университета (известная также как «берлинская модель»), а США получили потенциал ускорения в атомной и ядерной физике, квантовых науках и многих других секторах исследований.

Тяжело найти обученного человека, полностью отрицающего возросшее значение наук и всё более высоких технологий

в жизни современного человечества. История свидетельствует о том, что развитие наук, созданный ими технологический и кадровый потенциал стали определять место государства в мире, его социально-экономический уровень, качество и безопасность жизни граждан. Но не факт, что признанным и высоким являются имидж наук в каждой отдельной стране, уважение к ним со стороны большинства населения и СМИ. Характерный для момента особенно быстрого ускорения индустриального развития и периода соревнований за первенство в космических исследованиях идеализированный образ науки пришёл в упадок в конце XX века вследствие череды экологических и технических катастроф, подобных взрыву реактора на Чернобыльской АЭС. С середины 1980-х годов стало быстро нарастать разочарование в возможностях человеческого прогресса на пути использования научных и инженерно-технологических достижений. В документах трёх мировых экологических форумов 1992, 2002 и 2012 гг., решениях разнообразных конференций и в работах философов и представителей других наук делается ударение на том, что избранная всеми развитыми странами политика развития через неустанный рост промышленной продукции на основе технического прогресса и лозунга «больше, быстрее и сильнее» обусловила просто ужасные экологические последствия.

Общеизвестно, что главным предложением относительно выхода из этого тупика и ликвидации угрозы преобразования «технического прогресса» в средство гарантированного коллапса человечества стало неизменное требование относительно «гумани-

зации наук», внесение в развитие культурного и духовного измерений ([11] и др.). На Западе это привело лишь к временному снижению интереса будущих студентов к естественно-математическим и инженерно-технологическим специальностям, а вот в экс-советских государствах общественные трансформации и экономические кризисы имели катастрофические последствия для всего образовательно-научного комплекса. Не будем напоминать о том, какое большое количество сформированных учёных наиболее продуктивного возраста из России и Украины оказались в США, Германии, Великобритании, Канаде и части других развитых государств.

Наш научный коллапс не вызвал «эффекта домино» и не повлиял каким-то значительным отрицательным образом на мировые науки и технологии — не только Украина, но и Россия сдвинулась на обочину и перестала играть значительную роль в создании *качественной научной продукции*, несмотря на то, что абсолютное количество лиц с научными степенями и сотрудников академических учреждений оставалось сравнительно высоким.

А вот остальная часть планеты как ни в чём не бывало продолжила научный прогресс, увеличивая его скорость. Нужно напомнить, что в своё время Д. Бернал указал, что в 1896 г. на всей планете было всего лишь 50 тысяч человек, которые профессионально вели научно-исследовательскую деятельность [2]. Прошло 100 лет и численность профессиональных учёных и инженеров-конструкторов, занятых в исследованиях и разработках, выросла почти в сто раз и превысила 4,7 млн чел. [6].

В современном обществе специальная подготовка профессиональных исследователей высочайших квалификационных уровней становится делом чрезвычайной важности, так как качество и численность научных кадров определяют научный потенциал страны и оказываются одними из наиболее весомых факторов социально-экономического развития государства. В своё время руководство СССР вынуждено было, копируя пример Японии конца XIX века и других государств, сделать подготовку кандидатов и докторов наук важнейшим государственным делом. Эта политика и обеспечила способность СССР к успешной конкуренции в сфере прикладных и теоретических наук, вооружений, космической и другой техники со США, хотя те имели несравненно большие финансовые и кадровые ресурсы.

Все развитые государства мира проявляют заботу о подготовке молодых учёных из числа собственных граждан, а богатейшие даже стараются пригласить и оставить у себя самую способную к наукам молодежь из всех уголков мира (в США свыше половины аспирантов в сфере точных наук прибыли в эту страну на обучение, довольно часто — на деньги США). Хорошо заметна тенденция увеличения продолжительности подготовки в аспирантуре (докторантуре). Поэтому и нам целесообразно учесть этот опыт, усилив учебную составляющую и получение наиболее современных общих и специальных знаний за счёт использования современных курсов «Методология научного исследования», «Методика научного эксперимента», «Практика написания статей». Очень полезным и перспективным

является включение аспирантов в научные исследования за счёт часов, которые отводятся на дисциплины «на выбор». Без такого шага очень тяжело привлечь молодёжь к исследованиям широкого направления, создать критически нужную среду для развития научного творчества путём «погружения» в научно-исследовательскую деятельность групп тех учёных, которые выполняют работу на мировом уровне и имеют контакты с ведущими экспертами и специалистами мира.

Указанное наиболее важно для тех, кто избрал профессией исследования в сфере точных наук. Намного более сложная ситуация для молодёжи, интересующейся философскими, гуманитарными, социальными и другими науками, которые не принадлежат к «Sciences». Не так давно не только в СССР, но и во многих других государствах доминировала мысль о возможности существования в знаниях об обществе и человеке таких же чётких и однозначных законов, которые так успешно объясняют практически все естественные процессы. Поэтому в классической философии и социологии познание рассматривалось как поиски, формулировка и аккумуляция всё новых и новых теорий и концепций, которые должны отвечать определённым общим стандартам, нормам или эталонам. Подобные подходы отторгают гуманитарные знания и законы от человека, игнорируют его активную и незаменимую роль в социальных, общественных и других процессах. Но они, как и надо было ожидать, оказались несостоятельными объяснить — тем более, предвидеть — множество политических и общественных явлений XX века [12].

Повышенные требования к системам подготовки молодых учёных выдвигает экономика общества будущего, формирующегося на наших глазах под влиянием технологических инноваций и углубления глобализационных и других процессов. Возникла идея сформировать в рамках экономических наук новое направление исследований, получившее название «управление знаниями» (knowledge management). Апологеты этой идеи уже высказали много аргументов в её пользу: осознание необходимости постоянного прироста знаний у каждого индивидуума; умение их использовать, а не просто сохранять в долгосрочной памяти или сразу забывать после первого ознакомления; желание и умение делиться знаниями со своим окружением и участниками тех или других более широких объединений (например — членами интернационального научного коллектива, участники которого находятся в разных уголках мира), получая в ответ другие знания и т.п. [4]. Подобные взгляды хорошо согласуются с современным видением «экономики знаний» как особого феномена, опирающегося на интеллектуальный продукт активного населения, в первую очередь — на труды и предложения учёных.

В этих условиях возникают и конкурируют между собой две противоречивые проблемы. Первая заключается в необходимости формирования в рамках образовательной системы мобильного и высококвалифицированного «человеческого капитала», а вторая — создание такой инфраструктуры (законов, средств и инструментов), которая дала бы возможность эффективно использовать накопленные знания и опыт в произ-

водстве и потреблении. Усилиями теоретиков-экономистов были созданы разные системы индикаторов, отражающих уровень развития сектора повышенного спроса на знание, а также всей экономики, основанной на знаниях. Ещё в 1990-х годах по указанию руководства экономического объединения OECD учёные создали систему индикаторов для достаточно точного сопоставления уровней и динамики развития стран-участниц этой организации. Эта система состоит из 17 комплексных индикаторов, которые характеризуют такие процессы, как инновационная активность, инвестиции в сектор знаний, численность научных кадров, объём потоков обмена знаниями и результатами изобретательской деятельности и др. [9]. Подобные исследования дают возможность составлять рейтинги государств по их способности создавать и использовать сверхвысокие технологии, повышать свой человеческий капитал и конкурентоспособность за счёт улучшения образования и подготовки высококвалифицированных кадров.

Если обобщить полученный из доступных источников зарубежный опыт усовершенствования подготовки новых научных кадров, то для аспирантуры и докторантуры в Украине можно предложить такие мероприятия:

— повышение начальных требований к поступающим в аспирантуру как в аспектах их предыдущей подготовки, так и уровня уже осуществлённого «погружения» в проблему (прежде всего — количество и качество публикаций);

— рациональную интеграцию в аспирантуре системы академической и научной

подготовки при условии сохранения статуса самостоятельного диссертационного исследования как важнейшего критерия и показателя квалификации соискателя;

— введение в содержание академической подготовки рядом с подготовкой к составлению кандидатских испытаний учебных курсов, которые готовят аспирантов к представлению результатов своего исследования в виде публикаций и устных выступлений;

— увязывание тематики диссертационных исследований не только с личными интересами исследователя или научной школы, в рамках которой он выполняет исследование, но и с задачами развития науки и государства в целом, а также согласование с планами научных исследований академии наук, программой научно-исследовательской деятельности того учебного заведения, где действует аспирантура (например, с программами исследовательского университета) [9].

Но при любых подобных инновациях остаётся всё ещё не преодолённая у нас проблема «национальных публикаций» — использование украинского языка, а не английского. Труды наших учёных (прежде всего представителей гуманитарных наук) не фигурируют в мировых базах данных и не учитываются разнообразными рейтингами по тривиальной причине — в них не использован английский язык, который уже давно стал универсальным средством общения учёных всей планеты. Украина снова появится на научной карте мира лишь после того, как каждое из её сотен педагогических, экономических или других изданий будет

иметь англоязычного «двойника» в Интернете.

Было бы неправильным полностью ориентировать магистратуру и аспирантуру на задачи и тематику, которые весьма отдалены от нужд экономики и производства и принадлежат к так называемой «чистой» науке. В украинской научной периодике нетрудно найти рациональные предложения успешного направления бакалаврского и всех высших уровней подготовки на нужды рынка труда. Для этого необходимо:

— общими усилиями специалистов Министерства экономики, Министерства труда и социальной политики, Министерства образования, науки молодёжи и спорта, Министерства финансов создать и обеспечить деятельность Межведомственной комиссии по регулированию подготовки кадров. Главными задачами которой должны быть:

— обеспечение социального диалога, с одной стороны, между государственными органами, профсоюзами и работодателями и, с другой стороны, по поводу оптимизации сети учебных заведений, относительно выпуска необходимого количества специалистов согласно государственному заказу соответственно нужд экономики;

— определение текущих и перспективных потребностей рынка труда в работниках определённой профессиональной направленности во взаимосвязи с тенденциями развития экономики страны, её отдельных секторов и прежде всего тех, которые обеспечивают инновационное развитие;

— создание высокоэффективной системы профессиональной подготовки и переподготовки, которая бы отвечала современ-

ным требованиям рынка труда в обеспечении предприятий, учреждений и организаций соответствующей квалифицированной рабочей силой;

— обеспечение региональных рынков труда специалистами по специальностям согласно текущей и перспективной потребности развития региона и, в первую очередь, депрессивных, угольных районов и в сельской местности;

— проведение мониторинга профессионального развития рынка труда, который будет собирать, обрабатывать и анализировать необходимую информацию относительно спроса и предложения рабочей силы, её цены, условий труда в отраслевом и региональном аспектах, учитывая квалификационный и образовательный уровень рабочей силы [1].

Сложность выполнения подобной программы весьма высока не только из-за отсутствия средств и возможных разногласий во взглядах между участниками этой Межведомственной комиссии, но и через непредсказуемое влияние на современный мировой и национальный рынки труда тех открытий, которые поставляют нано-, пико- и фемтонауки. Лишь один пример: после продолжительного периода поисков учёные отыскали правильный путь к осуществлению искусственного фотосинтеза и получения первичных пищевых продуктов (ППП — глюкозы, белков и др.) на «полях», расположенных на кровлях домов и трансформирующих энергию дневного света в эти продукты. Этот «нанопрорыв» сделает почти излишним весь традиционный сектор-1 занятости (полеводство, скотоводство, рыбное хозяйство и др.), обусловит полней-

ший запрет на генномодифицированные организмы и продукты из них, стимулирует очень большой спрос на специалистов, способных из этих «первичных пищевых продуктов» приготовить значительную часть всего того многообразия, которое мы потребляем дома и в заведениях питания. В Нидерландах и Германии несколько групп исследователей уже начали учиться создавать обычную для нас пищу из отдельных клеток, которые размножаются в растворе ППП (что-то подобное у нас или России нам не известно).

В Украине всё ещё на уровне правительства, в СМИ и в представлениях подавляющего большинства граждан сохраняется невнимание к нано, пико- и фемтотехнологиям. Лишь одиночные наши учёные подчёркивают то обстоятельство, что на этот раз речь идёт о квантовом мире и квантовых явлениях, где эти секторы естественных наук вышли на невиданно высокие интеллектуальные горизонты, увы — слишком удалённые от ежедневного опыта и наблюдений каждого человека.

В данный момент естественно-научные знания уже довольно чётко дифференцировались на два мира — сравнительно *доступные для понимания законы мега-, макро- и микромира* и *значительно более сложные для осознания и усвоения законы нано-, пико- и фемтомира*. Законы первой группы изучают во всех школах и вузах, они являются основой распространённых современных технологий, которые входят в группу «индустриальных», на их базе создаются компьютеры и другие изделия. Упомянутая выше критика в СМИ наук и технологий относительно негуманности и вредности

для окружающей среды касается именно индустриальных способов производства.

Законы второй группы — нано-, пико- и фемтомира — известны лишь частично, а примеров их использования для воплощения тех или других технологий в Украине чрезвычайно мало. Но по своей перспективности они ультимативно важны, ведь дают возможность осуществить даже такое, о чём нельзя было и мечтать в рамках индустриальных технологий и «обычных» физических законов. Лишь на их основе можно решить проблемы обеспечения всего человечества энергией и продуктами питания. Лишь нанонауки уже предлагают производственные процессы, которые почти полностью исключают пусть минимальный вред окружающей среде, так как ориентируют естественные процессы в пользу человека ([5] и др.). Для обозначения группы столь совершенных процессов К. Корсак предложил очень удачный термин — *ноотехнологии*, подчёркивая их «мудрость» и экологическую безопасность [7].

Пора вводить эти новые знания в школу, вузы и, прежде всего, в подготовку научных кадров высочайшей квалификации. Но в дополнение к этому полезно в школах изъять безнадежно устаревшую информацию, предельно сократить экскурсы в историю, уже в старших классах знакомить молодёжь с основами нано-, пико- и фемтонаук. Молодёжь станет воспринимать школьное образование как источник новейших и полезных знаний. Только на такой почве сможет возникнуть у неё любопытство к самообразованию, следовательно, к стабильному развитию украинского государства.

И заключительное предложение: мы быстрее преодолеем собственные проблемы и вместе с человечеством выйдем на уровень устойчивого развития, если полный переход от индустриальных к нанотехнологиям будет дополнен ориентацией высших уровней образовательной системы на массовую подготовку учёных новой формации, способных создавать и использовать квантовые нано-, пико- и фемтотехнологии технологии образца XXI века.

Литература

1. *Бараник З.П.* Підготовка кадрів як чинник формування інноваційної моделі розвитку економіки України / Зб.пр.н-мет. конф. «Досвід організації та активізації навчального процесу на основі впровадження інноваційних технологій», 5–8 лютого 2008 р., м.Київ, КНЕУ. К.: КНЕУ, 2008. С. 74–76.
2. *Бернал Дж.* Наука в истории общества. М., 1956. С. 389.
3. Економіка знань: виклики глобалізації та Україна. Під заг. ред. А.П. Гальчинського, С.В. Львовичкіна, В.П. Семиноженка. К.: 2005. 261 с.
4. Инструменты Knowledge Management в рамках проектов e-learning. — <http://www.e-learnworld.ru>
5. *Каленюк І.С., Корсак К.В.* Рух Європи

до суспільства знань, Болонський процес і Україна // Вища освіта України. 2004. № 3. С. 22–28.

6. *Ковалёв Ю.Ю.* География мировой науки: Учеб. пособие. М., 2002.

7. *Корсак К.В.* Нообудущее цивилизации, культуры, образования и воспитания // Народное образование. 2011. № 7. С. 42–45

8. *Кремень В.Г.* Освіта і наука в Україні — інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати. К.: Грамота, 2005. 448 с.

9. *Лантев В., Писарева С.* Подготовка кадров науки: стратегические ориентиры // Высшее образование в России. 2006. № 4. С. 86–91.

10. *Лутай В.С.* «Универсальное послание» И. Пригожина современному человечеству и метод его реализации. К.: 2009. 151 с.

11. *Моисеев Н.Н.* Универсум. Информация. Общество. М.: Устойчивый мир, 2001. 200 с.

12. *Степин В.С.* Теоретическое знание: Структура, историческая эволюция. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 743 с.

13. Стратегії розвитку України: теорія і практика / За ред. О.С. Власюка. К.: НІСД, 2002. 864 с.

14. Україна в 2007 році: внутрішнє і зовнішнє становище та перспективи розвитку: Експертна доповідь / За заг. ред. Ю.Г. Рубана. К.: НІСД, 2007. 256 с.