

**А.В.Тодосийчук**  
доктор экономических наук, профессор,  
академик РАЕН

## **Проблемы и перспективы развития инновационной деятельности в образовании**

### **1. Развитие инновационных процессов в сфере образования**

Развитие образования подчинено закономерностям циклической динамики науки, экономики и социогенетики, которые позволяют говорить о преемственности и изменчивости технологических способов производства и применения знаний. Ключевую роль в этом сложнейшем и противоречивом процессе играет закон смены поколений. В смене поколений образовательных услуг, методов и средств обучения и воспитания на основе внедрения результатов НИР и замещения базовых инноваций, находят свое выражение закономерности циклической динамики образования[8]. Основными направлениями внедрения результатов НИР в сфере образования являются их использование для разработки педагогических (образовательных) инноваций, научно-методических и учебно-методических материалов, применяемых в учебной и воспитательной работе с детьми разного возраста в дошкольных и общеобразовательных учреждениях, для подготовки и переподготовки кадров в образовательных учреждениях начального (НПО), среднего (СПО) и высшего профессионального образования (ВПО), образовательных стандартов, технических условий, методических рекомендаций, технологических процессов, научно-методического сопровождения, подготовка нормативных документов. Использование результатов НИР позволяет переориентировать учебный процесс с передачи учащимся совокупности знаний на формирование навыков их приобретения, повысить качество образования.

Укрупненно инновационный процесс в образовании включает следующие стадии: научные исследования — экспериментальная работа — освоение и тиражирование новшеств в образовательной практике (учебно-воспитательном процессе). Базисом инновационного процесса являются научные исследования и разработки. На этой стадии исследуются проблемы выявления закономерностей развития обучения и воспитания, разрабатываются информационные модели будущих образовательных (педагогических) новшеств, осуществляется их проектирование. На второй стадии осуществляется экспериментальная апробация образовательных (педагогических) новшеств, в учебно-воспитательном процессе, управлении образованием. На заключительной, третьей стадии осуществляется освоение и последующее тиражирование (распространение) новшеств.

Развитие инновационных процессов характеризуется последовательной передачей и преобразованием результатов на разных стадиях определенными исполнителями. В таблице 1 дана классификация основных стадий,

исполнителей и ожидаемых результатов инновационного процесса в сфере образования.

Таблица 1

### Основные стадии, исполнители и результаты инновационного процесса

№ п/п	Основные стадии инновационного процесса	Основные исполнители работ	Основные результаты выполнения работы
1.	Фундаментальные исследования	Академические учреждения ВПО НИИ,	Новые знания (научные теории, законы, гипотезы, концепции)
2.	Прикладные исследования	Академические и отраслевые НИИ	Научно-технические знания (научно-методические рекомендации, технологии, модели, методы, способы, алгоритмы и т.п.)
3.	Разработки	Отраслевые НИИ, научные организации региональных департаментов (управлений) образования, научные подразделения образовательных организаций	Научно-техническая документация (образовательные стандарты, технические условия, методические рекомендации; программы, положения, нормативные документы)
4.	Освоение	Экспериментальные площадки на базе образовательных организаций	Проекты образовательных (педагогических) новшеств
5	Распространение	Образовательные организации	Образовательные (педагогические) новшества

Циклический характер инновационного развития образования приводит к одновременному функционированию старых, традиционных и новых средств обучения и воспитания. Уровень инновационного развития образования определяется соотношением старых и новых методов и способов достижения целей педагогических (образовательных) систем.

Цикличность развития науки предопределяет динамику инновационного развития образования. Это находит свое отражение в том, что научно-исследовательские циклы опережают инновационные [6]. Характерной особенностью взаимосвязи между научно-исследовательскими и инновационными циклами является наличие лага запаздывания. Поэтому при планировании процессов внедрения результатов НИР необходимо определить минимально допустимый лаг между научно-исследовательским и инновационным циклом. Планирование инновационной деятельности должно быть нацелено на обеспечение внедрения результатов НИР в образовательную практику не позднее момента начала морального старения полученных знаний. Этого можно достичь только на основе глубокого знания закономерностей развития науки и образования, а также соответствия научно-технического

потенциала сферы образования уровню новизны, сложности и масштабности внедряемых новшеств.

Циклический характер инновационного развития образования основывается на смене циклов поколений педагогических (образовательных) инноваций. Каждое поколение инноваций по аналогии с человеческим организмом проходит через фазы рождения, младенчества, детства, юности, зрелости, старости и смерти. В составе жизненного цикла инноваций в сфере образования выделяются четыре характерных этапа: зарождение – время появления новшества и постепенного увеличения объема его использования в учебно-воспитательном процессе в рамках одного или нескольких образовательных учреждений; рост – время ускоренного использования новшества на отраслевом и межотраслевом уровнях; зрелость – время постепенного замедления темпов роста и стабилизации масштабов использования новшества по мере его морального износа; спад – время заметного и устойчивого сокращения объемов использования новшества.

Внедрению результатов НИР в образовательную практику предшествует стадия освоения. Освоением результатов НИР в сфере образования называется процесс, в течение которого происходит необходимая отладка технологии, организации и планирования учебно-воспитательной деятельности с целью развития творческого потенциала учащихся и студентов, повышения уровня трудового и эстетического воспитания молодежи. Процесс освоения находится между стадиями разработки новшества и его массовым использованием. Длительность, сложность и социально-экономические показатели периода освоения определяются восприимчивостью сферы образования к инновациям.

В силу специфики педагогических (образовательных) инноваций, обусловленной спецификой учебно-воспитательной деятельности, для их успешного освоения требуется инкубационный период. На этот период должны приходиться работы, не обеспечивающие в текущий момент существенных положительных сдвигов, но сопряженные с финансированием затрат на отработку новых технологий. Длительность жизненного цикла нововведения и отдельных его фаз зависит от уровня его новизны, значимости (представляет ли оно революционный переворот, качественный скачок в данной области знания или ее частичное совершенствование) и от готовности сферы образования к его восприятию.

На стадии внедрения результатов НИР выполняется технологическая подготовка, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих технологическую готовность к освоению инноваций при установленных сроках, масштабах внедрения и затратах. Учитывая высокие требования к качеству образования в условиях формирования постиндустриального общества, проектные параметры новшества должны соответствовать уровню новизны, сложности и масштабности задач, решение которых необходимо для обеспечения перехода российской экономики на инновационный путь развития. Ускоряющийся НТП требует, чтобы проектные параметры новшества были достигнуты на экспериментальных площадках (в

экспериментальных образовательных учреждениях) задолго до момента начала его морального старения.

При организации процесса освоения новшества рекомендуется выполнять следующие условия: системности (освоение в свою очередь является совокупностью взаимосвязанных процессов); преемственности объектов, методов и средств обучения и воспитания; совместимости (обеспечение взаимодействия элементов и средств учебно-воспитательного процесса между собой и с внешними объектами) и управляемости. Управляемость инновационным процессом следует считать решающим условием организации освоения. Частая смена новшеств, вызванная ускоренными темпами НТП и растущими общественными потребностями в обновлении средств производства и предметов потребления в период зарождения шестого технологического уклада развития мировой экономики, диктует необходимость оптимальной организации управления сферой образования. Важно создать положение, при котором учебно-воспитательные процессы не потеряли бы управляемость, сохранили бы все функции управления – планирование, учет, контроль, регулирование и другие. Реализация такого условия будет способствовать соблюдению системности при организации процесса освоения новшества и совместимости всех его элементов.

Процесс освоения новшества представляет собой отдельную подсистему, которая может быть подвергнута, как и весь цикл в целом, системно-структурному анализу, моделированию и оптимизации. Это связано с тем, что внедрение новшества в зависимости от его ранга и радикальности, неизбежно повлечет за собой изменение в организационно-экономическом механизме управления как на макроуровне (на уровне страны), так и на микроуровне (на уровне образовательных учреждений). Оптимальное сочетание уже проверенных научно-методических, технологических и организационных решений и прогрессивных научно-технических положений дает возможность провести освоение новшества высокими темпами при минимальном расходовании средств и времени.

Избыточность потребления ресурсов присуща процессу освоения на протяжении всего периода. Закономерность возникновения повышенных расходов при подготовке перехода к новым педагогическим (образовательным) технологиям требует дополнительных ресурсов. В этот период действуют как объективные, так и субъективные факторы, вызванные особенностями освоения и случайными событиями. Повышенные расходы и необходимость избыточных ресурсов имеют стохастический характер. Поэтому рекомендуется проводить планирование дополнительных затрат и ресурсов для их компенсации в последующем с целью осуществления нормального хода внедрения результатов НИР.

Длительность периода освоения во многом зависит от уровня энтропии, то есть меры неопределенности возникающих ситуаций. Энтропия в свою очередь является функцией уровня имеющихся теоретических знаний и практических навыков по организации перехода к использованию новшества, а также качества и полноты образовательно-хозяйственного механизма. Освоение можно считать

законченным только тогда, когда показатели социальной ценности образования и экономические показатели деятельности образовательного учреждения достигнут проектного уровня. С позиций социальной ценности образования новшество можно считать освоенным в том случае, если оно, вытесняя морально устаревшие элементы образовательной (педагогической) системы, органически вплелось в учебно-воспитательный процесс и приводит к качественным сдвигам в формировании разносторонне развитой личности, способствует повышению восприятия и обогащения накопленных веками духовных ценностей, расширяет возможности учащихся и студентов получать все возрастающие объемы знаний в ускоренном режиме. С позиций экономической ценности образования новшество можно считать освоенным с момента стабилизации стоимости или трудоемкости учебно-воспитательного процесса, выхода на проектную величину значений эффекта или социальной нормы прибыли образования.

## **2. Организация инновационной деятельности в сфере образования**

Наука и инновации должны быть органически включены в широкий контекст содержания и структуры образования с целью повышения уровня обучения профессиональным навыкам, овладения специальными знаниями, приобщения учащегося к культуре в разных ее видах и аспектах. В частности, в работе [5, с.7] структура содержания образования представлена следующим образом: опыта познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов – знаний; опыта осуществления известных способов деятельности – в форме умений действовать по образцу; опыта творческой деятельности – в форме принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях; опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений – в форме личностных ориентаций. Указанные элементы образуют целостную систему и связаны между собой так, что каждый предшествующий элемент служит предпосылкой для перехода к последующему. Поэтому в образовании нововведениями должны быть затронуты все компоненты совокупной образовательной деятельности: ценностные ориентации, цели, содержание, методы и средства обучения, структура образования, способы его организации и управления.

Образование представляет собой очень сложную и многогранную деятельность, состоящую из ряда диалектически взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов. Поэтому при проектировании комплексных инноваций в образовании необходимо обеспечить единство технологических инноваций (новых образовательных технологий), экономических инноваций (новых экономических механизмов), педагогических инноваций (новых методов и приемов преподавания и обучения), организационных инноваций (новых организационных структур и институциональных форм) [1]. Рассматривая инновационный цикл как динамический процесс, представляется правомерным учитывать качество образования и размер средств, направляемых на науку и подготовку кадров, как самостоятельное и определяющее звено этого цикла. Недооценка роли науки и инноваций в российском образовании уже дала свои

негативные результаты, что отразилось на падении интеллектуального потенциала нации.

Новые требования к профессионально-квалификационному потенциалу, определяемые массовыми технологическими и структурными изменениями экономики, рельефно отразили разрыв между потребностями производства и социально-культурной сферы в качественно новом уровне производительных сил и сложившимися системами и формами подготовки кадров. Изменение содержания образования, требований к его качеству, должно коррелировать с темпами НТП. Данное обстоятельство требует переориентации сферы образования на инновационный путь развития. Это, прежде всего, должно выражаться в пересмотре и обновлении программ обучения в сторону стимулирования творческой деятельности учащихся и студентов, реального их участия в выполнении научно-исследовательских работ, интенсивной ломке старых и переходе к новым формам связи науки, образования и экономики. Все большее внимание должно уделяться в сфере подготовки кадров таким квалификационным и трудовым навыкам, как умение эффективно действовать в условиях интенсификации информационного обмена и значительной децентрализации информационного обеспечения, умение использовать информацию для обоснования решений и планирования деятельности.

Характерной чертой современного научно-технологического развития является тенденция снижения длительности жизненного цикла продукции (работ, услуг) сферы образования, увеличения скорости смены технологий, методов и средств обучения и воспитания. Механизм конкуренции заставляет образовательные учреждения постоянно обновлять учебные планы и программы, оперативно перестраиваться и адаптироваться соответственно меняющимся требованиям НТП, производства и рынка. Во многом способность образовательных учреждений поспевать за научно-техническими и рыночными изменениями зависит от их восприимчивости к инновациям, способности в заданном темпе обновлять и совершенствовать учебно-воспитательные процессы.

Отход от старых научных взглядов и замену их новыми, более прогрессивными, необходимо регулярно и в полном объеме отражать в учебниках и учебных пособиях, систематически обновлять знания у преподавателей образовательных учреждений с целью научного обогащения читаемых ими курсов лекций. Подбор и расстановка профессорско-преподавательского состава образовательных учреждений для чтения лекций и проведения семинаров по установленным учебным планом дисциплинам, должны осуществляться с обязательным учетом научных интересов и научной компетентности преподавателя в данной области знания. Как показал опыт, указанное требование зачастую не соблюдается, что отрицательно сказывается на качестве образования.

В условиях формирования инновационной экономики научно-исследовательская работа и инновационная деятельность в сфере образования становятся наряду с учебной и воспитательной основными видами уставной деятельности. В нормативных актах Российской Федерации об образовании за

учреждениями профессионального образования закреплено право осуществлять научно-исследовательскую и инновационную деятельность. В обязательном порядке это относится к учреждениям высшей школы. Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 05.04.2001 г. № 264) определено в качестве одной из основных задач вуза проведение фундаментальных и прикладных научных исследований и иных научно-технических, опытно-конструкторских работ, в том числе по проблемам образования. Типовым положением об образовательном учреждении среднего профессионального образования (среднем специальном учебном заведении) (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 03.03.2001 г. № 160) предусматривается проведение научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы и инновационной деятельности в средних специальных учебных заведениях. В соответствии с Типовым положением об учреждении начального профессионального образования (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 05.06.1994 г. № 650) на базе профессионального лицея, являющегося опорным центром развития начального профессионального образования, могут проводиться научные исследования по совершенствованию содержания образовательного процесса, учебно-программной документации, обеспечивающих подготовку конкурентоспособных кадров в условиях рыночных отношений.

Важными факторами активизации научно-исследовательской деятельности студентов и повышения их теоретического и практического уровня является переход на многоуровневую систему подготовки кадров, работа по новым учебным планам, перечень учебных дисциплин которых предусматривает основательную научную подготовку студентов. Необходимость повышения готовности студента к исследовательской деятельности и владения методами научного исследования в предметной области знаний должно находить выражение в стандартах профессионального образования. В основном посредством активного участия учащихся и студентов, профессорско-преподавательского состава учреждений ВПО, СПО и НПО в научно-исследовательской работе и инновационной деятельности можно обеспечить преемственность и непрерывность образования, повышение его качества.

Сформировавшийся во второй половине прошлого столетия индустриальный образовательный уклад отразился на структуре сферы профессионального образования – приоритет отдавался естественнонаучным и инженерно-техническим образовательным комплексам. Формирующийся постиндустриальный уклад требует новой структуры сферы профессионального образования. В последние годы наблюдается тенденция снижения потребности экономики (в процентном отношении) в высококвалифицированных кадрах естественнонаучного и технического профиля. Во многом данное обстоятельство объясняется ростом качества и производительности их труда благодаря более высокому уровню квалификации кадров, использованию высокопроизводительных вычислительных систем, применению

автоматизированных робототехнических комплексов, новейших приборов и аппаратуры. Это позволяет в большей степени ориентировать систему профессионального образования на подготовку кадров, ориентированных удовлетворение потребностей человека (врачей, юристов, преподавателей и др).

Научно-исследовательская деятельность в области образования во многом должна быть ориентирована на научное осмысление и экспертизу инноваций, нахождение рациональных механизмов их внедрения в образовательную практику. В этом смысле можно говорить о научной поддержке инновационных процессов в сфере образования и его инновационного развития в целом.

В основе государственной инновационной политики в сфере профессионального образования лежит курс на интеграцию образовательного процесса с фундаментальными и прикладными научными исследованиями. Связь «наука – инновации – образование» реализуется в создании и развитии на базе крупных университетов технологических и научных парков, инкубаторов технологий, инновационно-технологических комплексов, объединенных с вузом, или входящих в его структуру. Благодаря этому обеспечивается активное участие ученых и студентов вузов в программах технологического развития наукоемких отраслей.

Преобразование ведущих университетов в учебно-научно-инновационные комплексы является важнейшей составляющей стратегии инновационного развития страны. В этом случае они, с одной стороны, становятся полноправными субъектами рыночной экономики как разработчики и поставщики объектов интеллектуальной собственности, продукции и услуг с новым качеством, востребованным потребителями. С другой стороны, традиционная задача университета — подготовка специалистов для развивающейся экономики, получает поддержку на базе создания многоуровневых образовательных систем, интегрированных в социально-экономическую среду региона и страны в целом.

### **3. Инновационный потенциал сферы образования**

Возможность перехода системы образования в режим устойчивого инновационного развития определяется способностью научно-образовательного комплекса осуществлять освоение и выпуск принципиально новой образовательной продукции, соответствующей требованиям современного мирового рынка. Способность осуществлять инновационную деятельность высокого порядка определяется инновационным потенциалом, представляющий совокупность различных видов ресурсов, включая интеллектуальные, научно-технические, информационные, материальные, финансовые и иные ресурсы.

Инновационный потенциал системы образования включает в себя две части: обновляющую (научно-технический потенциал научных и образовательных организаций) и внедренческую (образовательный потенциал учебных заведений).

Научно-технический потенциал включает в себя следующие виды ресурсов: трудовые (численность, структура научных кадров, подготовка

научных кадров); финансовые (затраты на проведение НИОКР); материально-технические (стоимость основных и оборотных фондов, структура основных фондов, качество научно-исследовательского оборудования и приборов); информационные (полнота информационных фондов, информационные технологии); организационные (организационные структуры управления, формы организационно-экономического взаимодействия по решению научно-технических проблем, системы оплаты труда). Причем качество научно-технического потенциала определяется не только величиной того или иного ресурса, ни и их сбалансированностью, наличием оптимальных пропорций между ними.

Средства федерального бюджета являются основным источником финансирования науки в сфере образования. Расходы федерального бюджета на проведение прикладных научных исследований в области образования на 2005 год составили 1751,0 млн. руб., а на 2006 год запланированы в объеме – 868,5 млн. руб.

Научно-технический потенциал сферы образования включает в себя научно-технический потенциал учреждений профессионального образования, а также научно-технический потенциал Российской академии образования (РАО) и отраслевых научных организаций, проводящих НИР в области образования.

Разработку научных основ развития образования с учетом динамики НТП, социально-экономических изменений, национально-культурных традиций народов России и зарубежного опыта осуществляет РАО. В структуру РАО на начало 2005 г. входило 20 научных учреждений, Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д.Ушинского[4,с.164]. Основным источником финансирования научно-исследовательских работ и содержания научных учреждений РАО является федеральный бюджет. В 2005г. из федерального бюджета на финансирование деятельности РАО было выделено 285500,6 тыс.руб. в том числе ассигнования на фундаментальные исследования и разработки – 260477,5 тыс.руб. Численность постоянных работников научно-исследовательских учреждений РАО по состоянию в 2005г. составила 1782 человека, из них исследовательской деятельностью было занято 1427 человек. Из числа исследователей 223 человека – это доктора наук, 564 человека – кандидаты наук, что составляет 66% от общего числа исследователей. Более половины научных сотрудников(69%) -женщины. В научных учреждениях РАО в 2005 г. работали 61 из 279 действительных членов и членов-корреспондентов академии. Подавляющее большинство – это ученые старше 61 года (210 человек , из них старше 80-ти лет – 35 человек, старше 70-ти – 93 человека);возраст от 30 до 50 лет имели 10 членов академии.

В учреждениях профессионального образования сконцентрирована значительная часть научно-технического потенциала страны. Ключевую роль в подготовке специалистов высокого качества играет, прежде всего, научно-технический потенциал высшей школы. В 2005 году численность профессорско-преподавательского состава в учреждениях ВПО составила 354,2 тыс.человек против 227,7 тыс. человек в 1992 году. В 2005 г. в государственных вузах работало более 28 тысяч докторов наук и 125 тыс. кандидатов наук.

В последние годы в высшей школе России наблюдаются противоречивые тенденции. С одной стороны, наблюдается устойчивый рост числа учреждений ВПО. С другой стороны, происходит сокращение числа вузов, которые проводят НИР. Вызванное ухудшением экономической ситуации сокращение числа хоздоговорных работ с предприятиями привело к снижению доли вузовского сектора науки в общем объеме выполненных в стране НИР. Федеральный бюджет является основным источником финансирования вузовской науки на фоне ее не востребоваемости предпринимательским сектором экономики и развала значительной части промышленности. Снижение финансирования вузовской науки негативно сказалось на результативности их научной и научно-технической деятельности.

Анализ статистических данных свидетельствует о наличии устойчивой тенденции роста численности профессорско-преподавательского состава в вузах. Однако рост численности профессорско-преподавательского состава сам по себе еще ничего не говорит о повышении качества работы высшей школы. Анализ возрастной структуры профессорско-преподавательского состава высшей школы России показал, что с течением времени будет происходить возрастание численности сотрудников от 60 до 69 лет и более 70 лет. То есть число преподавателей высшей школы, возраст которых превышает пенсионный, будет неуклонно увеличиваться. Кроме того, результаты проведенных исследований позволили констатировать тот факт, что у группы сотрудников высшей школы с возрастом примерно 35 - 50 лет наблюдается наименьшая научная активность [2, с.95]. Эту группу преимущественно составляют сотрудники, имеющие ученые степени кандидатов или докторов наук и занимающие должности доцентов и профессоров, причем среди них большое число докторантов. Максимальную производительность продемонстрировали работники вуза в возрасте от 51 до 60 лет.

Вместе с тем мировой опыт свидетельствует о том, что наибольшей научной производительностью обладают молодые ученые в возрасте до 35 - 45 лет. В своем большинстве профессорско-преподавательский состав нынешней российской высшей школы «допенсионного» возраста зарабатывает на свое существование на стороне, в других организациях, занимаясь своей основной учебно-педагогической и научно-исследовательской деятельностью по «остаточному принципу». Все это приводит к тому, что с каждым годом ухудшается состояние высшей школы (это находит выражение в уменьшении числа публикуемых статей и ухудшении их качества, падении качества преподавания, снижении проработанности учебно-методических разработок), ухудшается уровень подготовки выпускников (и, соответственно, молодых ученых и преподавателей высшей школы).

Переход сферы профессионального образования на инновационный путь развития сдерживается низким качеством материально-технической базы этой сферы, что было отмечено на заседании Правительства Российской Федерации 9 декабря 2004г. Недофинансирование системы образования привело к тому, что в настоящее время степень износа основных фондов в системе образования превышает 71%. Коэффициент обновления основных фондов (в сопоставимых

ценах) составляет 1,2%. В аварийном состоянии находится 4% государственных и муниципальных школ, 6,9% образовательных учреждений НПО 5,5% - СПО, 5,4% - ВПО, капитального ремонта требуют 33,4% школ, 8,4% учебных заведений НПО, 22,7% - СПО, 20,7%- ВПО, 15,8% - ДПО. В настоящее время на 100 студентов вузов приходится 6,3 компьютера. Наиболее тяжелое положение с учебным и производственным оборудованием сложилось в образовательных учреждениях НПО. Здесь по данным мониторинга экономики образования доля оборудования старше 10 лет превышает 35,5%. Это существенно затрудняет подготовку рабочих кадров для современного производства на основе использования передовых достижений научно-технического прогресса.

Для повышения результативности науки и качества образования необходимо обеспечить оптимальное распределение научно-технического потенциала между регионами, отраслями экономики и научными дисциплинами исходя из максимизации силы научно-технического взаимодействия. Результаты проведенных исследований показали, что сила научно-технического взаимодействия тем больше, чем меньше разрыв между мощностью и качеством их научно-технического потенциала. Однако в последние годы проявилась тенденция концентрации научного потенциала высшей школы в некоторых так называемых «элитарных» регионах и вузах. Так в вузах Москвы и Санкт-Петербурга, составляющих 1/3 всех вузов страны, выполняется 50% всех фундаментальных НИР и 63% всех прикладных исследований. Более того, пять московских вузов (МГУ, МЭИ, МИФИ, МАИ, МГТУ) выполняют ¼ всех научных исследований, проводящихся в вузах России [3, с. 33].

В последние годы наблюдается формальное усиление кадровой составляющей научно-технического потенциала образовательных учреждений НПО и СПО благодаря росту числа защит диссертаций работниками указанных организаций, притоку в эти системы лиц с учеными степенями и званиями. Предполагается, что работники указанных образовательных учреждений со степенями и званиями кроме учебно-воспитательной работы занимаются также научно-исследовательской деятельностью, привлекая к ней студентов. Названные факты и предположения позволяют говорить о формировании нового сектора науки, что должно открыть учащимся и студентам учреждений НПО и СПО новые дополнительные возможности для овладения методом научного познания в процессе обучения.

На фоне относительно благополучной ситуации с кадровым потенциалом учреждений высшего и среднего профессионального образования вызывает тревогу недостаток педагогов высшей квалификации в учреждениях НПО. Так, среди мастеров производственного обучения – этой ключевой фигуры при подготовке кадров в системе НПО – только 18% лиц имеют высшее образование (общее высшее, а не специальное), почти 35% мастеров производственного обучения имеют тот же рабочий разряд и даже ниже того, с которым выпускаются из учреждения рабочие [7,с.71]. В результате 70% выпускников системы НПО России имеют только третий, то есть низкий рабочий разряд. Работодателю же нужны рабочие кадры 4-6 разрядов, способные работать на современной технике, осваивать в короткие сроки новые производственные

технологии, овладевать смежными профессиями и др. В этой связи следует отметить, что для реализации продекларированного в правительственной Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года принципа опережающего развития системы НПО необходимо прежде всего решить задачу опережающего развития ее ресурсного (кадрового, научно-технического, материального, организационного) обеспечения. Вместе с тем анализ расходов на образование из федерального бюджета на 2005 – 2006 годы показывает совершенно иную картину. Низкие объемы финансирования учреждений НПО из местного и регионального бюджетов не позволяют говорить о ликвидации установившейся диспропорции в развитии системы профессионального образования даже в долгосрочной перспективе.

Эффективное решение научно-технических проблем зависит от следующих факторов: оптимального размера (численности) научной организации; оптимального размера (численности) научного коллектива, работающего над конкретной темой (проблемой); оптимального соотношения между научными работниками, инженерно-техническими работниками и работниками сферы научного обслуживания (вспомогательным персоналом); структуры фонда рабочего времени научных работников; затрат на НИОКР в расчете на одного научного работника; фондовооруженности одного занятого в науке и научном обслуживании; технической вооруженности одного занятого в науке и научном обслуживании.

Размер научной организации должен определяться в зависимости от состава и сложности решаемых научно-технических проблем, учитывать характер и специфику конкретной области исследования. Международный опыт свидетельствует о том, что эффективное решение задач фундаментального характера под силу научным организациям, насчитывающих не менее 100 работников.

Что касается размера первичного научного коллектива, работающего в области прикладных исследований, опыт свидетельствует, что более эффективное решение научно-технических задач достигается в группах численностью 5-7 человек.

Для рациональной организации научно-технических исследований необходимо установить оптимальное соотношение между научными работниками, инженерно-техническими работниками и вспомогательным персоналом. Однозначного рецепта для всех научных организаций не существует в силу указанных ранее причин. Для ряда научно-технических предприятий экологической сферы указанное соотношение выражается пропорцией 5:2:1. В существующих нестабильных условиях приведенное соотношение для указанных предприятий является оптимальным.

#### **4. Оценка соответствия научно-технического потенциала сферы образования составу решаемых научных и научно-технических проблем**

Качество научно-технического потенциала организаций сферы образования определяется его способностью обеспечить поступательное

развитие науки заданными темпами, рост качества и конкурентоспособности образования. Оно опосредуется в качественных характеристиках научно-технической продукции, которые можно количественно измерить с помощью различного рода показателей. Наиболее часто для этих целей используют обобщающий показатель – научно-технический уровень (НТУ) разработки. Для его оценки может быть использована шкала, представленная в таблице 2.

Таблица 2

### Шкала качества результатов научно-технической деятельности

№	Характеристика научно-технического уровня разработок	Диапазон оценок НТУ
1.	Позволяет обеспечить создание принципиально новой продукции, не имеющей аналогов ни в стране, ни за рубежом (превышает мировой уровень)	0,81 – 1
2.	Позволяет обеспечить создание новой продукции на базе новых принципов, не имеющих аналогов в стране (соответствует мировому уровню, превышает отечественный уровень)	0,61 – 0,8
3.	Позволяет обеспечить создание новой продукции, отличающейся от базовой большинством признаков и обладающей более высокими социально-экономическими показателями	0,41 – 0,6
4.	Позволяет обеспечить частичную модернизацию базовой продукции, способствующей незначительному улучшению основных социальноэкономических показателей	0,21 – 0,4
5.	Позволяет обеспечить модификацию базовой продукции, способствующей незначительному улучшению отдельных второстепенных социально-экономических показателей	0,1 – 0,2

Научно-технический уровень разработок ( $Y$ ) в большинстве случаев определяется комплексным методом, который основывается на определении интегрированной оценки – функции от частных индивидуальных оценок (показателей) и весовых коэффициентов, характеризующих важность того или иного индивидуального показателя.

Интегральный уровень (индекс) качества инновационного потенциала организации  $J_{\Pi}^{\Sigma}$  определяется по формуле

$$J_{\Pi}^{\Sigma} = J_{\Pi}^K \cdot J_{\Pi}^L \cdot J_{\Pi}^O \quad (1)$$

где:

$J_{\Pi}^K$  - индекс качества материально-технической базы;

$J_{\Pi}^L$  - индекс качества кадров;

$J_{\Pi}^O$  - индекс качества организационного капитала.

Для оценки качественной стороны материально-технической базы разработана соответствующая шкала. Пример такой оценки приведен в таблице 3.

**Шкала качества материально-технической базы**

№	Характеристика качества оборудования и приборов	Оценка (b <sub>i</sub> )
1.	Позволяет обеспечивать освоение и выпуск принципиально новой продукции, не имеющей аналогов ни в стране, ни за рубежом (технический уровень оборудования превышает мировой уровень)	1,0
2.	Позволяет обеспечить освоение и выпуск новой продукции на базе новых конструктивных и технологических принципов, не имеющей аналогов в стране (технический уровень оборудования соответствует мировому уровню или превышает высший отечественный уровень)	0,8
3.	Позволяет обеспечить освоение и выпуск новой продукции, имеющей аналоги, но отличающейся от них большим числом конструкторско-технологических признаков (технический уровень оборудования соответствует высшему отечественному уровню)	0,6
4.	Позволяет обеспечить освоение и выпуск новой продукции, имеющей аналоги, но отличающейся от них меньшим числом признаков (технический уровень оборудования соответствует лучшим отечественным достижениям)	0,5
5.	Позволяет обеспечить выпуск базовой продукции с незначительными изменениями отдельных показателей	0,3
6.	Позволяет тиражировать только старую, ранее освоенную продукцию	0,1
7.	Подлежит списанию вследствие морального и физического износа	0

Индекс качества материально-технической базы можно рассчитать по формуле:

$$J_{II}^K = \frac{\sum_{i=1}^k b_i K_i^{II}}{\sum_{i=1}^k K_i^{II}} \quad (2)$$

где:

$b_i$  - оценка качества оборудования и приборов  $i$ -го вида;

$K_i^{II}$  - балансовая стоимость оборудования и приборов  $i$ -го вида;

$k$  - количество видов оборудования и приборов.

Определение индекса качества рабочей силы осуществляется аналогичным образом. Шкала оценки качества рабочей силы представлена в таблице 4.

**Шкала оценки качества рабочей силы**

№	Характеристика уровня квалификации работников	Оценка (a <sub>i</sub> )
1.	Уровень квалификации работников соответствует уровню технической сложности работ, связанных с освоением и выпуском принципиально новой продукции	1,0
2.	Уровень квалификации работников позволяет обеспечить освоение и выпуск новой по конструктивному исполнению продукции	0,8
3.	Уровень квалификации работников позволяет обеспечить модернизацию и выпуск базовой продукции	0,4
4.	Уровень квалификации работников позволяет осуществлять узкоспециализированные, часто повторяющиеся работы	0,15
5.	Уровень квалификации работников отстает от уровня технической сложности простых работ	0

Индекс качества рабочей силы образовательной организации определяется по формуле, аналогичной (2). Тогда

$$J_{\Pi}^L = \frac{\sum_{i=1}^n a_i L_i^{\Pi}}{L^{\Pi}} \quad (3)$$

где:

$a_i$  - оценка уровня квалификации  $i$ -ой категории работников;

$L_i^{\Pi}$  - численность работников  $i$ -ой категории;

$L^{\Pi}$  - общая численность работников;

$n$  - количество категорий работников.

Индекс качества организационной составляющей инновационного потенциала образовательной организации можно рассчитать следующим образом:

$$J_{\Pi}^O = \frac{Q_{\Pi}}{Q_{\Pi}^*} \quad (4)$$

где:

$Q_{\Pi}$  - фактическое значение главного (комплексного) показателя деятельности образовательной организации без использования управленческих нововведений;

$Q_{\Pi}^*$  - максимальное значение главного (комплексного) показателя деятельности образовательной организации.

Интегральный индекс качества инновационного потенциала образовательной организации определяется путем подстановки значений (2÷4) в базовую модель (1).

Восприимчивость образовательной организации к нововведениям, вероятность успешного внедрения достижений науки в учебно-воспитательный процесс во многом определяется величиной разрыва между НТУ разработок и уровнем качества ее инновационного потенциала. Освоение разработки

высокого НТУ возможно только в образовательной организации, обладающей инновационным потенциалом соответствующего уровня качества. Иными словами каждому классу (типу) разработок должен соответствовать свой класс научно-технического потенциала:

$$J_{II}^{\Sigma} \in Y \quad (5)$$

Для повышения инновационного потенциала наряду с решением задач воспроизводства научных и научно-педагогических кадров, научные и образовательные организации должны ускоренными темпами обновлять оборудование. Однако крупномасштабный спад производства инвестиционной техники (по некоторым видам продукции объемы упали ниже предельного уровня) не позволяет обеспечить замену и выбывание оборудования. Развал машиностроительного комплекса вызван главным образом резким падением капитальных вложений в эту сферу. По расчетам специалистов Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, спад капитальных вложений в три раза превысил уровень, предельно допустимый для воспроизводства основных фондов, технологий и заделов, а также для функционирования инвестиционного комплекса. Такой предельный уровень, оцененный специалистами института в 16-30% (к 1990 году) превышен по отдельным комплексам в 2-5 раз.

### **Заключение**

Решение задачи повышения качества образования требует надлежащего и сбалансированного финансового обеспечения научной, инновационной и образовательной деятельности. При разработке стратегических планов инновационного развития образования необходимо учитывать следующее условие: темпы роста затрат на науку и образование должны превышать темпы роста числа учащихся и студентов, аспирантов и докторантов, поскольку процесс получения и усвоения новых знаний на современном этапе научно-технологического развития становится все более дорогостоящим по причине расширения состава, сложности и масштабности решаемых научных и научно-технических проблем, неуклонного повышения новизны и научно-технического уровня ожидаемых научных результатов, использования в больших масштабах уникального и дорогостоящего оборудования и приборов. В процессе планирования подготовки научных кадров высшей квалификации необходимо обеспечить их сбалансированность по отраслям наук, а также обеспечить рациональное соотношение между докторами и кандидатами наук.

Для активизации инновационной деятельности в образовании необходимо радикально повысить качество системы управления на всех уровнях народного хозяйства, разработать действенный механизм привлечения инвестиций, создать благоприятные условия для обеспечения поступательного развития науки и образования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационные процессы в образовании: теория и практика. Сборник научных трудов. Научные редакторы Т.Г. Новикова и Е.Е. Федотова. – М.: АПК и ПРО, 2001
2. Короновский А.А., Стриханов М.Н., Трубецков Д.И., Храмов А.Е. Анализ изменений научно-педагогического потенциала высшей школы России.//Науковедение, 2002, №2
3. Кулькин А.М. Процесс реформирования системы научных исследований в России конца XX – начала XXI века.//Конкурс, 2004, №2
4. Отчет о работе Российской академии образования за 2005 год. – М., 2006
5. Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе. Тезисы докладов IX ежегодной всероссийской межвузовской научно-методической конференции. – Спб.: СПбГУП, 2004
6. Теоретические основы прогнозирования научно-инновационного развития профессионального образования. Коллективная монография. /Под ред.А.В.Тодосийчука и В.А.Полякова. – М.: ИУО РАО,2006
7. Ткаченко Е.В. Современные проблемы профессионального образования в условиях рыночной экономики.//Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования, 2004,№1(25)
8. Тодосийчук А.В. Теоретико-методологические проблемы развития инновационных процессов в образовании. – М.: «Оргсервис-2000»,2005

**Статья опубликована в журнале**  
**/Конкурс, 2007. №1**