

# Технология проектирования научно-инновационно-образовательной программы подготовки инженерно-технических кадров

Московский автомобильно-дорожный институт  
(государственный технический университет)  
**Федоров И.В., Лезина О.В.**



Федоров И.В.



Лезина О.В.

В статье представлены современное теоретическое толкование и основные виды инноваций. Постулируется решающее значение для развития отдельного предприятия и страны в целом обеспечения готовности современных инженерных кадров к инновационной деятельности. Отмечена необходимость инновационных изменений в образовательных программах и педагогических методах инженерных вузов. Предложены организационные схемы, целенаправленно формирующие системное мышление выпускника инженерного вуза, его готовность к инновационной деятельности.

Традиционно к числу приоритетных задач высшего технического образования в плане воспроизводства и развития инженерных кадров относят обеспечение готовности выпускников к проектно-конструкторской и организационно-технологической деятельности. К настоящему времени сложилась система взглядов, относительно решающих условий научно-технического и социального

Обеспечение готовности к инновационной деятельности современных кадров в настоящее время и еще более — в перспективе является одним из решающих факторов успеха предприятия, отрасли, региона, государства и общества в целом.

прогресса. Стратегической составляющей здесь являются результаты фундаментальных научных исследований. Реально осязаемыми всеми социальными слоями и группами — результаты прикладных разработок, включенных в цикл инновационной деятельности.

Прежде чем рассмотреть эту деятельность в структурированном виде, представим ее современное толкование.

**Инновация** — это новая идея или новый метод, который вводится (внедряется) в практику путем изготовления или любого другого вида реализации чего-либо нового — нового продукта, известного продукта с новым комплексом качеств или новшества в содержании, организации, обеспечении, поддержке и т.д., какой-либо деятельности.

Термин «инновация» часто интерпретируется как превращение потенциального научно-технического прогресса в реальный, то есть появление новых товаров, технологий и др.

Сфера использования данного термина последовательно расширяется. В современных условиях он применяется ко всем нововведениям и усовершенствованиям в любых направлениях: производственном, финансовом, научно-исследовательском и других. Побудительным механизмом развития инноваций, в первую очередь, является рыночная конкуренция.

**Инновационная деятельность** направлена на введение неких значимых изменений в практику путем реализации новых идей и методов. Ее результатом является **инновационный продукт** – новый материальный или интеллектуальный продукт, являющийся результатом системы деятельности или конкретного, как правило, многостадийного процесса воплощения новой идеи или метода в практику.

Инновационная деятельность заключается не только в создании и освоении в практике различных новшеств, но и в их продвижении на рынок, т.е. она является одним из важнейших условий экономического роста и повышении уровня (качества) жизни, динамичного развития экономики в целом и конкурентоспособности конкретных отраслей и предприятий.

Таким образом, обеспечение готовности к инновационной деятельности современных кадров в настоящее время и еще более в перспективе является одним из решающих факторов успеха предприятия, отрасли, региона, государства и общества в целом.

С учетом современного толкования инноваций и инновационной деятельности можно считать, что эта деятельность имеет комплексный характер и должна быть структурирована. Развернутая структура инновационной деятельности может быть представлена следующим образом:

- информационный анализ рынка, потребностей, требований, запросов, ожиданий потребителей;
  - интерактивные маркетинговые исследования;
  - бенч-маркетинг;
  - стратегическое планирование конкретной инновационной деятельности (крупного проекта или группы сопряженных инновационных проектов);
  - поисковые исследования;
  - систематизированные прикладные научные исследования;
  - опытно-конструкторские разработки;
  - инновационные материаловедческие и технологические разработки;
  - экспериментальное производство;
  - оценка качества и управление качеством;
  - подготовка производства инновационного продукта;
  - производство инновационного продукта;
  - рыночное продвижение инновационного продукта;
  - послепродажный сервис эксплуатации инновационного продукта.
- Отметим особо, что почти все элементы спектра инновационной деятельности должны быть сопряжены с использованием высоких информационных технологий.

В итоге важно констатировать, что готовность к инновационной деятельности означает совокупную готовность к научно-исследовательской работе, конструкторской и технологической, информационно-аналитической и информационно-технической, организационно-производственной, экономической, маркетинговой, промоутерской, сервисной и, конечно, к управленческой деятельности, включая менеджмент качества.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод: для обеспечения формирования готовности выпускника инженерной программы к инновационной деятельности необходимы инновационные процессы, в той или иной степени существенно изменяющие (организационно, методически, педагогически, технологически) образовательный процесс.

Формирование творческого профессионального потенциала выпускника инженерного вуза требует изменений структуры и содержания образовательных программ, использования (в числе других) новых педагогических методов и технологий, а также новых критериев оценки поступающих на обучение и обучающихся.

Целенаправленное формирование системного мышления, сознания, а следовательно, и готовности выпускника программы инженерного образования к инновационной деятельности может быть осуществлено различными путями, однако существует некая общность возможных организационных схем, которая характеризуется следующими элементами.

- Включение студентов в поэтапно усложняющуюся и разнообразную по содержанию и типам решаемых задач поисковую деятельность.
- Целенаправленное, непрерывное развитие системного мышления в ходе выполнения академических и творческих заданий путем обеспечения освоения основных операторов мыслительной деятельности — анализа, синтеза, сравнения, развертывания и свертывания информации, абстрагирования, ассоциаций, воображения, выявления и устранения технических противоречий. Этот процесс целесообразно сопровождать исследованиями

психологических характеристик обучающихся с целью индивидуализации необходимых педагогических коррекционных воздействий (рис. 1).

- Реструктуризация содержания, методического и технологического обеспечения основной профессиональной образовательной программы путем введения в нее дополнительных дисциплин или дополнительного цикла дисциплин, ориентированных на профессионально-творческое развитие обучающихся, а также при необходимости «комбинации» основной и дополнительной программ.
- Системное обучение студентов законам развития техники с целью овладения ими алгоритмом решения изобретательских задач (АРИЗ).
- Сквозная творческая подготовка при изучении всех дисциплин образовательной программы.
- Погружение обучающегося в профессионально-творческую среду, включая работу обучающегося с той или иной периодичностью в малых профессионально-творческих группах.

В программы инновационной подготовки, особенно на практических занятиях, целесообразно включать проблемные вопросы и задания для упражнений по выявлению альтернатив с ответами не «что» и «как», а «почему», обучение методам интенсивного анализа, в первую очередь «прямого» (взаимное стимулирование позитивных идей) и «обратного» (поиск недостатков) мозгового штурма. Кроме того, необходимо обучать методу «случайного импульса», когда воздействие на систему происходит изнутри и она «выходит из равновесия» при ее анализе. Важное значе-



**Рис. 1. Общая структура исследования и развития профессионально-творческих качеств обучающегося**

ние имеет еще один частный метод системного анализа – метод «многоточечного входа в систему». Очевидная точка входа в систему определяется укоренившимися представлениями, т.е. сложившейся и кажущейся единственной моделью. Множество точек входа формирует спектр моделей, идей, а значит, и решений.

Процесс формирования инновационной готовности будущего специалиста базируется на ряде принципов:

- непрерывность;
- партнерство (студент – студент; студент – преподаватель;

студент – профессиональный исследователь);

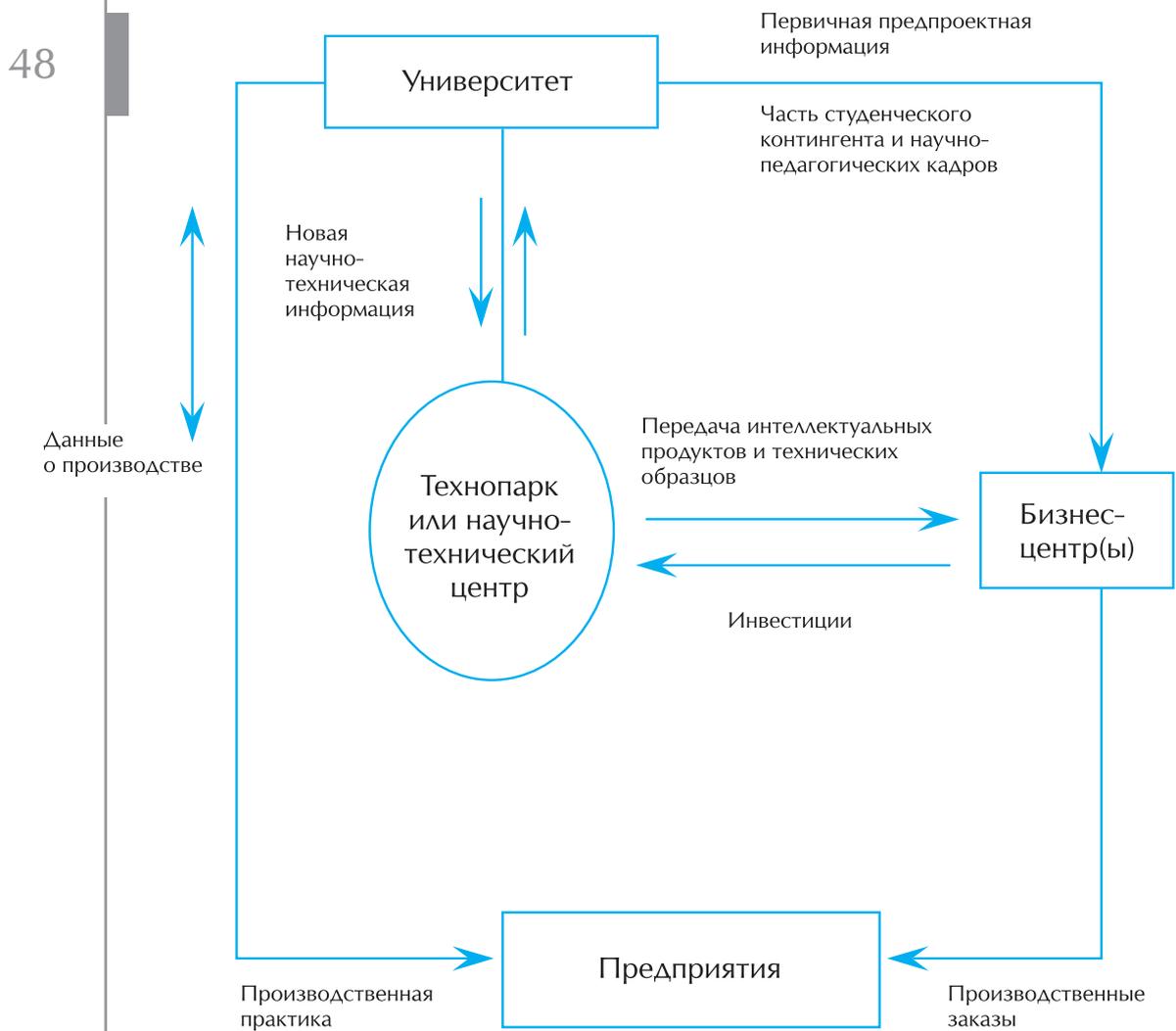
- поэтапность;
- повышенная индивидуальность подготовки;
- сознательное управление творческими процессами;
- саморегуляция;
- системность.

При разработке инновационно-ориентированных образовательных программ инженерного образования необходимо предусматривать:

- «интеллектуальные разминки» (проблемное, относительно несложное задание на 5–7 минут)

- перед лекционными и практическими занятиями;
  - лабораторно-расчетные работы по генерированию новых идей;
  - занятия с применением методов интенсивного системного анализа;
  - единую и сквозную систему творческих индивидуальных заданий;
  - курсовые задания в виде ситуационных и деловых игр;
  - зачеты и экзамены в виде «эвристических бесед»;
  - дипломное проектирование на патентоспособном уровне.
- Практическая реализация профессионально-творческой подготовки обучаемых в высших учебных заведениях весьма проблематична без многоаспектной партнерской

**Рис. 2. Схема взаимодействия вуза с научно-технической сферой при реализации интегрированной программы образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности студентов**



деятельности с инновационными, предпочтительно высокоразвитыми структурами. Поэтому, с нашей точки зрения, для подготовки инженеров исследовательско-инновационного профиля наиболее рационально использовать целевые научно-инновационно-образовательные программы (НИОП), когда специалисты-инноваторы готовятся в интересах конкретных работодателей.

Такая модель ориентирована на обеспечение кадрами научно-производственных и производственных объединений, профильных (отраслевых) научно-исследовательских организаций (институтов), технопарков и других инновационных структур.

Программа, предусматривающая совмещение чисто академических аспектов с научно-исследовательской работой, созданием новых (товарных) объектов — материалов, технологий, конструкций, проектных решений и др., а также с выполнением студентами (или профессиональной группой, в которую входят студенты) промоутерской деятельности, может быть рассчитана:

- на полный цикл обучения;
- на заключительный этап (1 или 2 года) освоения программы высшего образования.

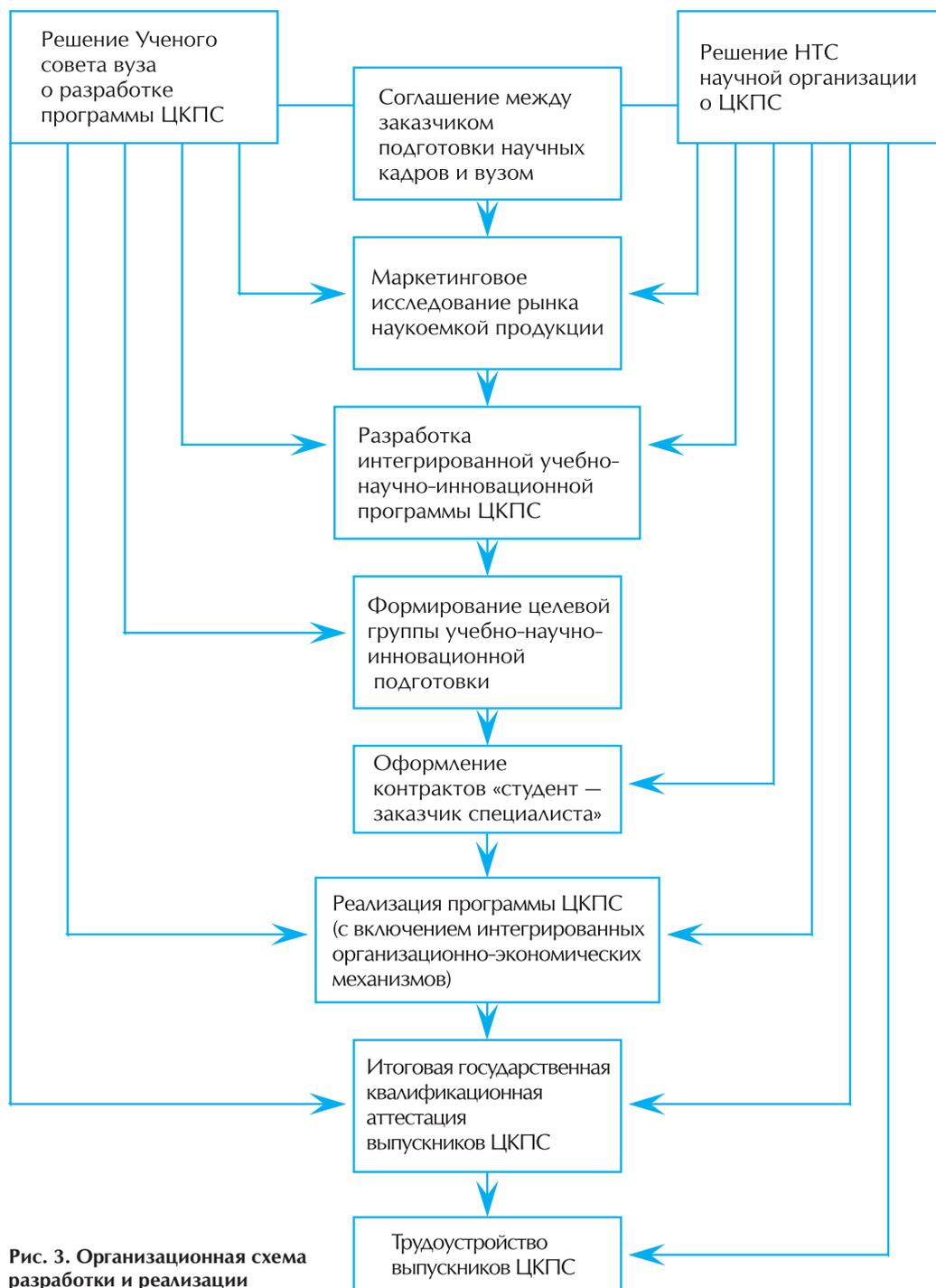
Ясно, что формирование групп обучающихся в обоих случаях должно различаться. Если создается и реализуется программа полного цикла, отбор приходится осуществлять на довузовском этапе. Как правило, в этом случае группа формируется из выпускников профильных средних школ, гимназий, колледжей, средних специальных учебных заведений. Такие абитуриенты должны обладать, помимо высокого уровня общеобразовательной подготовки, навыками технического творчества и другой творческой деятельности. Вуз (а иног-

да и заказчики творческих кадров) должны осуществлять поиск и отбор молодежи, обладающей требуемыми качествами, в том числе умеющей выполнять так называемый «внешний» маркетинг.

Если же группа формируется на некотором промежуточном этапе, вуз ориентируется на уровень академической успеваемости студентов, их склонности, интересы, готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности, проводит отбор студентов, выполняя функции, свойственные «внутреннему» маркетингу.

Интегрированная образовательная программа для рассматриваемой модели характеризуется следующими признаками.

- Программа опирается на основные параметры и требования ГОС по соответствующей специальности или направлению, включает в нормативных объемах все установленные стандартом обязательные дисциплины циклов ГСЭ, ЕН, ОПД, СД.
- В программу вводятся (как вузовский компонент ГОС) дисциплины, способствующие развитию подготовки обучаемого к исследовательской и инновационной деятельности.
- Недельная нагрузка студента академическими занятиями должна планомерно снижаться от 27–30 часов в 1-м семестре, до 10–6 часов в 9–11-м семестрах.
- Соответственно до общей, предусмотренной ГОС недельной нагрузки от семестра к семестру должна нарастать нагрузка студента исследовательской работой, а с 7–8-го семестров — и инновационной деятельностью.



**Рис. 3. Организационная схема разработки и реализации интегрированной программы образовательной, научно-исследовательской и инновационной деятельности студентов**

- Вместо производственных практик в программе рассматриваемого типа предусматриваются научно-исследовательские практики, включая преддипломную, как периоды, в которые студент занимается только научно-исследовательской (инновационной) деятельностью.
- Все курсовые задания, работы и проекты, предусматриваемые этой интегрированной программой, носят творческий характер, т.е. формируют «сквозную цепь» ориентации подготовки на профессионально-творческую деятельность.
- Итоговая государственная квалификационная аттестация выпускников программы предусматривает государственный экзамен по циклам подготовки и защиту дипломной работы по теме научных исследований или инновационной разработке. Тема формируется и утверждается руководством вуза и научной организации (инновационной структуры); в состав ГАК входят не менее трех представителей заказчика творческих кадров, в том числе председатель ГАК – один из руководителей организации-заказчика.

Схема примерной организации инновационной деятельности студентов представлена на **рис. 2**, организационная схема формирования и реализации интегрированной про-

граммы образовательной, научной и инновационной деятельности студентов — на **рис. 3**.

Формирование и реализация НИОП должны предусматривать:

- добровольно принимаемые или взаимно иницируемые решения руководящих органов вуза (Ученый совет) и организации-заказчика (НТС, Совет директоров и др.);
- заключение соглашения сторон о разработке, реализации, всестороннем обеспечении, сопровождении и поддержке интегрированной программы;
- отбор студентов и оформление по устанавливаемой заказчиком форме контрактов «студент – заказчик специалиста», определяющих условия обучения, качество работы и учебы в академический период, параметры занятости и условия материальной поддержки студента в период обучения, гарантии трудоустройства, минимальный срок работы по контракту (трудовому договору), условия оплаты труда в срок действия первого контракта (не менее трех лет);
- взаимодействие сторон на всех этапах разработки и реализации интегрированной научно-инновационно-образовательной программы (НИОП), включая трудоустройство выпускников и их последующую профессиональную деятельность.