

Сычев Александр Владимирович
Кандидат экономических наук/Candidate of Economic Sciences,
Доцент, проректор/ the associate professor
ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет»,
FGBOU VPO «Syktyvkar state university»
E-mail: org-assist@syktsu.ru

Индикаторы инновационного потенциала университета

Indicators of innovative capacity of university

Аннотация: Высшие учебные заведения являются одним из важнейших инструментов процесса глобальной модернизации, т.е. перехода в уклад экономики инноваций. Поэтому необходима оценка их организации и деятельности в соответствии с особенностями моделей экономики инноваций. В статье разработаны соответствующие модели, проведено форсайт – планирование. Проанализированы элементы спланированной инновационной системы: блок учебных курсов, организация НИОКР, кластер кафедр, экспертная сеть и др. Получены индикаторы для оценки процессов изменений в организации и деятельности вуза.

The Abstract: Higher educational establishments are among the most important instruments of the process of global modernization, i.e. the transition to the innovation economy mode. Therefore the evaluation of their structure and activity according to the characteristic features of the innovation economy models is required. In this article the corresponding models have been developed and the foresight planning has been carried out. The following elements of the planned innovative system are analyzed: the set of training courses, the research and development structure, the cluster of departments, the expert network etc. The indicators for the evaluation of the organizational process evolution and the higher educational establishment activity have been obtained.

Ключевые слова: инновационная активность, модель идеального кластера, методология управления, смена технологий, наноэлектроника, технологический уклад, массовая технология

Keywords: Innovative activities, ideal cluster model, management methodology, replacement of technologies, nanoelectronics, technological mode, mass production technique.

1. Проблема построения индикаторов инновационного потенциала вуза

В связи спереходом страныв режим инновационного развития (инновационной модернизации)возникает необходимость в разработке комплекса оценок инновационной деятельности вуза.Предлагается много различных индикаторов [1,2]. Большая часть из них не связана с действительно новыми свойствами, которые«вписывают» вуз в процесс инновационной модернизации. Онинеопираются на модели деятельностивуза как инструментарешения задач, которые имеютсущественнуюспецифику.

Переход к новому укладу, т.е. новым моделям развития требует, прежде всего, существенной коррекции аналитического аппарата [3], определяемой сменой аксиоматики

экономических моделей. Именно эта особенность делает вуз важнейшим участником процесса «перестройки».

Действительно, в условиях массовых изменений нужна одновременность согласованности новаций в различных областях, нужен «резонанс» изменений в технических дисциплинах, научной и гуманитарной сферах, и др. Условия для такого «резонанса» возникают, прежде всего, в вузовской системе. Вуз служит средством экспансии новых аналитических подходов сразу по многим направлениям. В деятельности вузов согласуются фундаментальные исследования, решение инженерных задач, подготовка кадров, участие в реализации проектов, формирование связей кооперации, создание экспертных сетей и др.

При этом важно, что в вузе возникает возможность ослабить «давление» задач и методов, свойственных прошлому технологическому укладу, на формирование новой системы организации работ. Например, сектор НИОКР вуза получает такие возможности, поскольку его финансирование осуществляется из множества источников. Имеются льготы. Направления прикладных работ, в отличие от бизнес среды, могут выбираться достаточно свободно. Это позволяет сформировать пакет проектов, способный поддерживать согласованное введение множества изменений в методы анализа и технологии решения задач.

Поэтому вуз следует рассматривать как инструмент для создания фундаментального технологического сдвига. Организация работы деятельности вуза все в большей степени должна соответствовать моделям, присущим экономике инноваций. Исследование соответствующих свойств в вузовской системе должно стать платформой для разработки индикаторов инновационной деятельности.

Прежде всего, нужно разработать модель функционирования вуза как инструмента трансформации в новый технико-экономический уклад. Она определит подходы к разработке оценок.

Понятно, что высшее учебное заведение как целое не может сразу перейти к новым технологиям принятия решений, учебным курсам и т.д. Представляется крайне сложным одновременный поиск и внедрение большого комплекса новых решений. Может произойти разрушение согласованности налаженной в вузе работы.

В современных условиях существенно различаются методы решения задач «удержания» стабильности имеющейся системы и методы решения задач осуществления ее трансформации [3]. Поэтому, нужны два согласованно работающих инструмента управления. Задачей первого является удержание эффективности деятельности вуза в имеющемся укладе. Задача второго – формирование свойств, соответствующих новой системе деятельности и отношений.

Нужны два комплекса согласованных индикаторов. Один из них оценивает необходимую реакцию на процессы преобразований со стороны организации вузовской системы соответствующей первому укладу. Другой - оценивает деятельность по непосредственному формированию свойств, адекватных экономике инноваций, т.е. как инструмент формирования экономики инноваций. Индикаторы второго типа являются предметом данной статьи.

2. Модель оценки инновационного потенциала

2.1 Модель процесса инновационной модернизации

Модель перехода к деятельности в условиях экономики с новой аксиоматикой (новым технологическим укладом), должна быть связана с достаточно общей моделью процесса трансформации в новый уклад. Анализ [3] показывает (это так же отмечал С.П. Курдюмов), что в ходе осуществления такого перехода в сложной системе возникает ряд специфических областей. В частности, возникает область, в которой процессы происходят таким образом, как они будут происходить во всей системе в будущем. Существует область, в которой процессы происходят оптимально для имеющегося доминирующего состояния. Между ними возникают области промежуточного характера. Последние служат средством согласованной передачи множества изменений из «ядра» воспроизводства новаций нового уклада во всю систему, обеспечивая согласованность формирования нового уклада и прогресса старого.

Рассмотренный комплекс областей технико-экономической системы является инструментом обеспечения фазового перехода. Аналогией, например, является процесс парообразования (фазовый переход), который обеспечивается центрами парообразования, состоящими из пылинки и множества слоев жидкости в разных состояниях.

В условиях высоко интегрированной технико-экономической системы и быстрых темпов изменений смена уклада должна обеспечиваться множеством центров фазового перехода.

По-видимому, задачей вуза является организация согласованного перехода на новые аналитические технологии одновременно в научных, инженерных и др. областях его деятельности.

Можно предположить, что в вузе процесс быстрых преобразований должен обеспечиваться созданием центра, который должен стать инструментом реформирования, в состоянии адекватное принципам экономики инноваций.

Обобщенная модель такого центра, формирующего процесс фазового перехода, должна представлять следующее. Согласно изложенному выше, структура, формирующая фазовый переход (переход к системе с новой аксиоматикой) должна состоять из нескольких организационно-технических слоев. «Ядро» (первый слой) воспроизводит организационные связи и деятельность, которые не содержат свойств, способных помешать формированию нового уклада. «Слои» создают трансляцию качеств внутреннего слоя во внешние. Возникает область взаимодействия укладов. Происходит быстрый трансферт качеств (активное восприятие и передача).

Вопрос состоит в том, каким образом построить систему организационно-технических «слоев», обеспечивающих воспроизводство и трансферт в вузовской среде качеств, соответствующих задачам модернизации. Ответ кроется в особенностях организации систем, способных к естественному совершенствованию без накопления ошибок рассогласования [3].

2.2 Интерпретация модели

Интерпретацией предложенной модели, собственно, является комплекс вузов, оформляющий блок экономического образования. Он возник в ходе преобразований последнего времени. В середине 90-х экономические вузы практически перестали интересоваться теориями и практикой технико-экономической системы реальной экономики. За прошедшие 20 лет мировая система уверенно переходила в новый уклад. В результате, в РФ осталось очень мало специалистов, способных понимать природу новой экономики, глубоко «чувствовать» ее процес-

сы. Репродуцируемые современной системой экономического образования РФ знания по этому вопросу весьма поверхностны, в значительной степени носят формальный характер.

Однако, в системе образования имеются структуры, способные восстановить единство образования и реальности. Экономические отделения ведущих технических вузов сохранили непосредственную связь с быстро меняющимся предметом изучения. Ведущие отрасли (например, микроэлектроника) еще в конце 80-х вступили в сферу нового технологического уклада. Идеи и методы новой экономики, синтезированные от существа процессов, происходящих в промышленности и ее потребительских системах, естественным образом отразились в системе учебных курсов экономических отделений ведущих технических вузов. Их преподавательский состав не принял банальные идеи современного менеджмента как догму. Он ориентировался на здравый смысл в развитии технико-экономической сферы [4]. Все в большей степени для решения задач управления технологической сферой экономика рассматривается как поле движения инструментов (производственных, потребительских, образовательных и др.), а не товаров; главными целями становится воспроизводство инвестиционной привлекательности др.

В результате сформировались экономические школы, способные осуществить восприятие и трансляцию особенностей аналитических средств, порождаемых трансформацией мировой технологической системы.

Конечно, отдельные образовательные подразделения не могут и не должны брать на себя всестороннее решение задачи модернизации экономического образования. Нужно выстроить систему быстрой передачи и взаимообмена знаниями и опытом их применения между вузами разного типа. У каждого из них своя роль в процессе воспроизводства знаний нового уклада. Каждый из них должен внести свой вклад в создание инструмента инновационной модернизации. Нужно упорядочить деятельность агентов системы образования в порядке осуществления передачи изменений. Они должны сформировать инновационную точку для процесса реформирования экономического образования и отношения вузов с быстро меняющейся реальностью. Инновационная точка должна создаваться путем интеграции части ресурсов (научных, образовательных, технологических и др.) предоставляемых различными вузами и академическими организациями, корпорациями и государством [5].

Эти ресурсы должны использоваться исключительно в обеспечение деятельности, соответствующей моделям инновационного развития. Их особенность состоит в том, что они должны сохранять связь с базовыми организациями и служить, благодаря этому, средством поддержания трансфера знаний и технологий, экспансии кадров.

В качестве группы вузов, способных сформировать инновационную точку, на наш взгляд (на первом этапе) могут выступить следующие организации:

Таблица 1. Организации, способные сформировать структуру,
соответствующую модели ИТ.

Наименование	Предоставляемые ресурсы	Роль предоставляемых ресурсов	Ресурсы, получаемые вследствие трансфера
Академия инженерных наук	Связь с экспертной средой, с технологической реальностью	Создание новой волны инженерных знаний в экспертной среде.	Методы для интеграции решений и построения взаимодействия с государством
НИЯУ МИФИ	Ресурсы для формирования научно-инженерной и образовательной школы, связанной с новой аналитической платформой	Создание моделей и методов принятия решений для технологических систем нового поколения	Восстановление единства образования и современной инженерной среды
НИУ ГУУ	Ресурсы для формирования школы управления сменой технологий, адекватной новой технико-экономической реальности	Создание технологий управления формированием технико-экономических систем нового поколения	Включение в процесс реального формирования современного технологического рынка
НИУ ВШЭ	Ресурсы для формирования научной школы управления экономикой, меняющей аксиоматику аналитического аппарата	Формирование экономических условий для развития технико-экономических систем нового поколения	Создание условий для сохранения взаимосвязи экономических моделей с быстро изменяющейся реальностью
Сыктывкарский ГУ	Ресурсы для формирования связей с образовательной системой регионов	Создание условий для экспансии знаний в региональную экономическую систему	Комплекс знаний для системного преобразования регионального образования

Таким образом, модель инновационной точки является инструментом интеграции ресурсов для создания потенциала для перехода к экономике инноваций.

Рассмотрим интерпретацию модели в упрощенном варианте на примере формирования комплекса учебных курсов.

Важно определить какие из средств (учебных курсов, результатов НИОКР, организационных подразделений, связей кооперации и др.) должны сформировать ядро (первый слой) какие средства должны заполнить соответствующие «промежуточные» слои.

В ядре должны быть сосредоточены средства в наибольшей мере отвечающие принципам организации в экономике инноваций, т.е. способные создать высоко интегрированную систему с высокой скоростью передачи изменений.

В качестве простого примера остановимся на интерпретации модели в учебных курсах. В ядре Центра должны преподаваться учебные курсы, аксиоматика и решаемые задачи которых непосредственно порождаются особенностями экономики инноваций. В частности, таки-

ми дисциплинами, становятся современный системный анализ, форсайт -исследования, экономическая динамика и др.

Их природа связана с главной новацией современной экономики- особым характером развития, который возникает благодаря разворачиванию мощных массовых технологий, оказывающих влияние на формирование системы как целого. В современной экономике важнее оказывается сохранение согласованности массовых изменений (совершенствований), чем оптимизация отдельных частных решений [3]. Экономика инноваций начинает представлять предметную область, для которой свойство системности является доминирующим. Поэтому перечисленные дисциплины, ранее не имевшие ясного предназначения, получают «в лице» экономики инноваций непосредственный предмет для исследования и конструктивных результатов. Такими дисциплинами, например, становятся: системный анализ (как наука о сохранении системности решений), экономическая динамика (как наука о механизмах, создающих согласованное развитие комплексов решений), форсайт – исследования (как наука о поиске согласованных тенденций и их отображении в инновационную систему экономики). Эти дисциплины, формировались в ходе постепенного проявления тенденций организации высоко интегрированной экономики, которые теперь становятся законами. В последнее время эти дисциплины окончательно оформляются как прикладные и создают аналитическую платформу (методологическое ядро) экономики инноваций.

В состав ядра (первого слоя) должен, по-видимому, войти курс «Истории естествознания», в котором на простых примерах должна демонстрироваться системность, внутренняя согласованность процесса развития знаний (например, А. Инфельд, А. Эйнштейн «Эволюция физики»).

Сохранение системности (интеграции) в развитии современных технико-экономических систем определяется особыми качествами нового поколения массовых технологий (Интернета, наноиндустрии и др). Их особенность состоит в том, что помимо решения утилитарных задач они выполняют функции интеграторов процессов развития множества других технологий и потребителей [3]. Поэтому, изучение моделей процессов развития этих отраслей становится важным для понимания динамики экономики инноваций.

Эти технологии являются одновременно инструментом и результатом становления нового уклада. Планирование их развития должно происходить на основе общей методологии решения проблемного технологического уклада. Учебные курсы, посвященные основам организации современных технологий должны составить второй «слой» инновационного учебного процесса.

В поддержку этого направления в составе курсов второго «слоя» нужно обеспечить возможность изучения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), методы совершенствования технологий, теории решений математических задач (например, работы Д. Пойя).

Изучение рассмотренного блока курсов формирует понимание организации и механизмов развития высоко взаимосвязанных знаний и инструментов. Это позволит начать изучение дисциплин, проблематика и организация которых в большой степени находится под влиянием новых тенденций современной экономики. Здесь особенно следует выделить курсы по изучению теории современной вычислительной техники и электроники. Эта область находится в состоянии смены своей аксиоматики под влиянием динамики всей технико-экономической системы. Для понимания сути современных задач трансформации со сменой аксиоматики рассмотрим конкретный пример.

Переход к наноэлектронике позволяет сделать на одном кристалле сотни компьютеров. Однако, производительность при этом возрастет весьма не на много. Не удастся разбросать

решение задачи сразу по всем процессорам. Основная часть процессоров простаивает. Проблема состоит в том, что на процессорах неймановской архитектуры невозможно решить задачу о распараллеливании. Более того, проблема усиливается, так как ее невозможно решить и при постановке задач в методах символьной математики. Классическая математика (символьная) так ставит задачи, чтобы их удобно было решать человеку. Машина решает их совсем иначе, поэтому возникает проблема описания алгоритмов решения прикладных задач, позволяющих создать высокую степень параллелизма. Переход к нанотехнологиям окончательно выводит современную математику и вычислительную технику на методологический край, аналогичный апориям Зенона.

Важно поддержать процесс трансформации электронной вычислительной техники в новый уклад (новую аксиоматику), а вместе с ней и электронной промышленности связанного с ней комплекса технологий других областей.

Курсы третьего «слоя» должны быть связаны с прикладными дисциплинами, в которых наиболее очевидно находят выражение тенденции преобразования прикладных областей на аксиоматику, порождаемую новым поколением технологий: «Информационные технологии», «Инновационная экономика», «Математическое моделирование», и др., которые должны излагаться в балансе новых имеющихся методов и подходов.

Для составления градации курсов в рассмотренной модели динамики знаний, происходящей в процессе реформирования современного технологического комплекса был проведен опрос группы экспертов. Его задачей было выявление состава курсов и их места в модели, создающей динамику учебного процесса.

Таблица 2. Результаты экспертного опроса.

Учебные курсы	Оценки экспертами номера «слоя», в котором размещается учебный курс				
	Э 1	Э 2	Э 3	Э 4	Округленное среднее
1. Системный анализ	1	2	1	1	1
2. Экономическая динамика	2	2	3	2	2
3. Форсайт-исследования	3	2	3	3	3
4. Информационные технологии	4	4	3	3	3-4
5. Основы инновационной экономики	2	3	2	2	2
6. Экономический анализ	4	3	3	3	3
7. Программные продукты и системы	3	4	4	3	3-4
8. История естествознания	1	2	1	1	1
9. ТРИЗ	2	3	2	3	2-3
10. Динамика nanoиндустрии	3	2	3	2	2-3
11. Математическое моделирование	3	1	3	2	2
12. Нейрокомпьютеры	3	3	4	4	3-4
13. Статистика	3	2	3	3	3
14. Микроэлектроника	3	3	3	3	3
15. Архитектура вычислительных систем	3	3	2	2	2-3
16. Атомная энергетика	4	5	4	3	4

На основе полученных данных, например, выбирается комплекс курсов для подготовки инженеров, представленный в таблице 3 (столбец 2).

Таблица 3. Комплекс курсов, увязанных процессом смены технологий

Номер сляя	Название основного курса	Курсы, естественным образом дополняющие основные
1	Системный анализ	Экономическая динамика
1	История естествознания	Инновационная экономика
2	Форсайт-исследования	Статистика
3	Динамика индустрии и потребительской системы	Математическое моделирование
4	Архитектура вычислительных систем	Организация рынка вычислительной техники
3	Микроэлектроника	Организация комплексов производств
5	Динамика наноиндустрии	Динамика индустрий, динамика атомной энергетики

Изучение остальных курсов (возможно по желанию) должно быть «горизонтально» связано с базовыми (таблица 3, столбец 3).

Рассмотренный метод планирования учебных курсов упорядочивает их для оптимизации процесса реформирования их содержания в инновационных процессах, вызванных новой технико-экономической системой.

Рассмотрим применение модели для планирования структуры и деятельности инновационной среды университета. Тут нет речи о детальной разработке. Важно спланировать условия для согласованного изменения содержания системы, по разным направлениям совершенствования. Важно то, что наполнение модели динамики системы конкретным содержанием откроет возможности для определения индикаторов сбалансированности процесса.

3. Форсайт - планирование

Рассмотренная выше модель структуры, создающей динамику, должна содержать согласованные средства, поддерживающие разные направления совершенствования деятельности вуза. Рассмотрим обоснованный этой моделью форсайт - планирование средств.

3.1 Организация кооперации

Важно учитывать, что в современном мире динамика технологий определяется процессами, выходящими за рамки границ отраслей, корпораций, проектов. Не один из вузов самостоятельно и изолированно не сможет сформировать центр для преобразований. Поэтому крайне важна кооперация вузов разного профиля в формировании знаний и условий инновационного развития. Нужно сконцентрировать финансовые средства, выделяемые по разным направлениям развития учебного процесса, научно-технических работ и т.д. на решении задач инновационной модернизации. При этом в кооперации каждый из участников должен «вносить» ресурсы в присущей ему форме и получать результаты в форме, необходимой (удобной) для реализации его функций. Проблемы создания опыта и инструментов осуществления преобразований касаются очень большого числа агентов технико-экономической системы. При этом они должны получать разные «продукты» процесса решения этой задачи.

Кооперация может, например, осуществляться между следующими организациями:

Таблица 4. Вариантсостава кооперации

№	Наименование организации	Роль в кооперации	Используемые ресурсы
1	Экономические отделения технических вузов	Разработка методологии решения задач модернизации в прикладных областях, подготовка специалистов по решению задач модернизации	Комплекс технологических лабораторий и кафедр, связанных выполнением НИР и системой подготовки кадров
2	Подразделения корпоративных университетов, подготавливающие кадры для продвижения новых технологий	Разработка комплексов производственных и бизнес решений, подготовка управленцев для прикладной области	
3	Подразделения экономических вузов, связанные с подготовкой кадров для управления современными технико-экономическими системами.	Разработка технологий формирования бизнес решений, подготовка комплекса специалистов для организации рыночной среды	Комплекс взаимосвязанных систем проектирования, формирования стандартов и др., блоки учебных курсов
4	Отделения институтов министерства обороны, связанные с обороной промышленностью и формированием оборонного заказа. Например, «Институт управления перспективными разработками» министерства обороны.	Разработка методов управления технологическим ядром индустрии, подготовка специалистов – исследователей в передовых областях развития технологий.	Инструменты планирования, инструменты управления формированием решений, информационные базы
5	Учебные подразделения СВР, осуществляющие анализ развития зарубежных технико-экономических систем в условиях перехода к новому укладу.	Методы согласования развития перспективных направлений в РФ и зарубежом	Каналы сбора информации, информационные и аналитические базы.
6	Академии экономического и инженерного профиля	Интеграция деятельности вузов с общественными научными движениями, создание экспертных сетей.	Доступ к экспертным сетям, к информационным базам, к процессам формирования общественного мнения
7	Центр «Сколково»	Организация взаимодействия с государством	Каналы связи с государственными программами

Кооперация должна одновременно выполнять множество согласованных проектов. Это позволит формировать опыт нового уклада в должной полноте. Различные направления такой работы должны финансироваться из разных источников. Важно, чтобы эти источники были согласованы, чтобы получаемые результаты могли каждым из них использоваться в нужном и удобном для них приложении. В таблице 5 приведен список возможных источников финансирования, формы вложения средств и получения результата.

Таблица 5. Источники финансирования, формы вложения средств и получения результата.

№	Тип участника	Тип востребованных результатов	Форма получения результата	Приоритетная форма вложения ресурсов
1	Агентство по поддержке стратегических инициатив	Технология планирования научно-технологического развития в условиях инновационной модернизации	Экспертная среда для формирования дорожных карт процессов модернизации	Создание постоянной загрузки для работы экспертных сетей
2	Служба оборонного заказа	Методы и специалиты для координации процессов массовой смены технологий	Инструментальные средства для планирования производств и потребительских сред оборонного заказа, научные школы-прикладных областей, развивающихся по моделям экономики инноваций	Закупки оборудования и заказы для формирования комплекса НИОКР, создающего динамику системы знаний
3	Счетная Палата РФ	Комплекс методов для оценки динамики современного технико-экономического комплекса и решения задач промышленного аудита	Инструменты для работы по проверке эффективности развития отраслей и крупных проектов	Научные гранты, включение специалистов в работы по мониторингу развития отраслей и регионов
4.	Роснано	Модели динамики nanoиндустрии и подготовки систем принятия решений	Элементы систем «сквозного» проектирования, модели динамики индустрий	Участие в крупных проектах формирования индустрий
5	Министерство науки и образования	Методы планирования управления инновационной модернизацией научно-технологического и	Технологии управления инновационным развитием вузов, библиотека решений, выпуск	Финансирование образовательных и научных программ

		образовательного секторов, конкретный пример реализации методов.	специалистов по управлению процессами модернизации. Центры экспертизы и прогнозирования.	
6	Научные фонды	Развитие теории экономики нового уклада и методологии решения ее общих задач	Публикации, информация о процессах в научной сфере	Гранты, помощь в проведении мероприятий
7	Национальные исследовательские университеты	Примеры вузовских инновационных систем, средства планирования деятельности	Средства управления, библиотека моделей и практических решений, подготовка кадров	Организация коопераций
8	Политические партии, например Единая Россия, Народный фронт	Разработка стратегий развития, реализация стратегий в деятельности вузов, воздействие на социальные процессы через внедрение новых идей.	Специальные учебные курсы, мероприятия по формированию научно-технических и социальных движений формирования экономики инноваций	Гранты, программы подготовки кадров, проведение мероприятий
9	Росатом	Кадры для решения задач модернизации и методы управления сменой технологий	Технологии решения задач управления сменой комплексов технологий, формирование коллективов для решения фундаментальных задач строительства корпорации	Финансирование проектов и подготовки кадров
10	Росэлектроника	Кадры и методы для реализации процесса смены аксиоматики в развитии электронной промышленности	Методы решения задач управления сменой технологий и формирования эффективных производственных и сбытовых систем. Участие в разработке «сквозных САПР»	Финансирование участия в крупных проектах

11	«Сколково»	Методы подготовки кадров и формирования коопераций	Опыт формирования инновационных систем, опыт планирования инновационных проектов, подготовка бакалавров	Финансирование процессов подготовки кадров, формирование межвузовских кооперацийс инвесторами
----	------------	--	---	---

Из таблицы следует важный вывод. Разные источники финансирования используют каналы ввода средств в проекты, формы получения результатов, удобные для взаимодействия с различными слоями инновационной точки. Например, научные фонды и политические партии наиболее соответствуют первым слоям, предприятия – другим. Таким образом, важность инновационной точки состоит в том, что она является структурой, удобной для финансирования в процессах модернизации. Интегрируются и согласуются «интересы» источников финансирования и формы их участия. Это создает динамику инструмента, который одновременно решает как целое комплекс проблем, важных для разных инвесторов.

Нами проведенопрос экспертовдля выяснения значимости источников финансирования для различных направлений совершенствования (модернизации)вуза (таблица 6). Оценка проводиласьпо пятибалльной шкале(1-самая низкая оценка, 5-самая высокая оценка).

Таблица 6.Значимость источников финансирования

Направления работы	Источники финансирования					
	Научные фонды	Бюджет	Корпорации	Предприятия	Венчурные компании	Общественные организации
Разработка теорий	5	3	2	0	1	1
Разработка методов анализа	4	5	3	1	1	1
Разработка аналитических инструментов	3	4	5	2	2	2
Разработка проектов	5	3	2	1	4	2
Подготовка кадров под проект	2	4	5	3	1	0

Разные направления совершенствования в различной степени связаны с разными источниками финансирования. Разные направления совершенствования в различной мере поддерживаются различными слоями ИТ. Поэтому нужно правильно организовать инновационную точкуи ее связи с внешним миром. Важными характеристиками протекания инновационных процессов становятсяпараметрыорганизации коопераций.

3.2 Научно-исследовательские работы в университете

3.2.1 Кластер кафедр

Университет должен быть точкой для синтеза и экспансии знаний, сформированных в новых моделях. Взаимовлияние процессов формирования знаний все более определяет эффективность развития.

Поэтому комплекс НИОКР должен рассматриваться как инструмент формирования интегрированной системы знаний. Для этого необходимо содержательное единство направлений исследования. Оно оказывается возможным в связи с особенностью организации современных отраслей. Поскольку они базируются на массовых технологиях, то необходимо должен проявляться устойчивый комплекс доминирующих направлений (рубрик), по которым происходит совершенствование. Доминирующие рубрики непосредственно поддерживают развитие друг друга [6]. Например, для высокопроизводительной вычислительной техники важнейшей является рубрика « архитектура параллельных машин ». Решение вопроса об оптимальном элементарном процессоре для построения таких сетей (а значит и сетей в целом), не возможно в формальном виде. Оно зависит от решений в области схемотехники и технологий больших интегральных схем (две важные рубрики). Вместе с тем, направления совершенствования по последним двум рубрикам в значительной степени определяются мерой разрешенности вопроса об архитектурах, позволяющих повышать параллелизм операций. Таким образом, процессы совершенствования по рубрикам взаимосвязаны и поддерживают друг друга.

Благодаря тому, что развитие знаний начинает происходить в системе взаимосвязанных доминирующих рубрик, исследовательская деятельность может поддерживаться интегрированной инструментальной средой. Поэтому скорость формирования системы знаний (по всему комплексу рубрик) поддерживается, прежде всего, возможностью согласованного совершенствования комплекса инструментальных средств. Для этого система исследовательских единиц должна быть организована в формах, поддерживающих процессы взаимоизменений. Для эффективного развития в условиях инновационной экономики нужно формирование кластеров исследовательских подразделений (например, описанных в [6]). Поэтому сектор НИОКР должен оформляться как комплекс кафедр, обладающий свойством эффективного кластера. Показателем эффективности инновационной системы вуза является оценка кластеров (например, описанная в [6]) исследовательских единиц.

3.2.2. Экспертная сеть

Как уже отмечалось, именно в вузе можно сосредоточить работу по направлениям (рубрикам), обеспечивающим наилучший «резонанс» в процессе развития знаний. В частности, вузы имеют возможность сформировать соответствующий блок НИОКР и привлечь достаточное число экспертов из других организаций. Вокруг вуза может складываться экспертная сеть, которая позволяет решить важную проблему объективности получения данных в быстро меняющейся системе. Она состоит в следующем. В современной быстро меняющейся экономике собранные статистики быстро устаревают. Реальность быстро «убегает» из-под устаревших моделей. Все чаще статистические данные, собранные по давно утвержденным параметрам, оказываются не нужными для реального управления [3]. Поэтому вопрос об адекватности статистических данных постоянно остается открытым.

Вместе с тем массовые технологии создают сильную взаимосвязь изменений и направлений развития. Поэтому возрастает объективность экспертных методов.

Однако, их применение начинает встречать существенные трудности [7], т.к. возникает проблема обоснования их применимости. Она решается тем, что собственно технико-экономическая система должна строиться таким образом, чтобы экспертные оценки могли быть объективными. Именно особенностями научно-технологической системы вузов позволяют сформировать экспертную сеть таким образом, чтобы разрешить перечисленные проблемы [7]. Появляется возможность мониторинга научно-технического развития для инновационных проектов нового поколения. Поэтому, одним из показателей инновационного потенциала вуза должна быть оценка развития экспертной сети.

3.2.3 Работа в глобальных проектах

Необходимым условием эффективности системы НИОКР является участие в крупных проектах [8], решающих задачи перехода отраслей на новую аксиоматику развития. Примером такого проекта, например, может являться проект «Суперкомпьютер». Смыслом такого проекта является не создание очередной «молотилки чисел», но разработка технологии развития высокопроизводительной техники, увязанной со всей технико-экономической системой. Развитие современной вычислительной техники представляет собой непрерывный процесс перехода на новые поколения аксиоматики в организации архитектур, вычислительных процессов, схем техники больших интегральных схем, методов использования БИС и т.д.

При этом решение задач проекта «суперкомпьютер», прежде всего, создается в сфере организации широкого комплекса технологий, развитие которого вписано в рынок. Смысл этого процесса состоит в следующем. Решение Фундаментальной задачи (например, задачи о создании параллельной вычислительной среды) проявляется в организации эффективного процесса совместного развития множества технологий (всей экономики), в ходе которого поддерживается незначительность влияния неразрешенности фундаментальной проблемы. Вопрос не в строгом формальном ответе, а в организации траектории развития, на которой отсутствие точного ответа не блокирует прогресс технико-экономической системы.

Задачи рассматриваемого уровня фундаментальности несут в себе особую формулировку цели, особую аксиоматику, связанную с организацией динамики (процесса изменений) всей инструментальной системы. В процессе развития технико-экономической системы проясняются состав и постановки фундаментальных задач в такой форме, в которой действительно имеет смысл их решать.

Фактически, в ходе выполнения современных интегрированных проектов происходит решение задач синхронизации взаимосвязанных процессов смены поколений (смены укладов) множества высоко технологичных направлений. Например, в современной электронике одновременно фундаментально меняются поколения технологий производства, фундаментально меняется схемотехника, архитектура, алгоритмы, задачи пользователей и др.

Поэтому, главным результатом выполнения такого проекта является создание опыта управления согласованной трансформацией прикладных областей в новый уклад (в новую аксиоматику). Этот опыт является основой для решения множества прикладных задач инновационной модернизации. В ходе выполнения такого рода проектов вуз накапливает большой объем знаний, интегрированных процессами смены технологических укладов.

Инновационная деятельность вуза должна оцениваться по результатам участия в комплексных проектах, в которых решаются задачи, являющиеся интерпретациями основной задачи смены уклада.

3.3 Учебные программы

Современная экономика характеризуется существенными особенностями характера развития. Важно, чтобы эти особенности определяли методологию анализа. Это создает существенно новые требования к содержанию образования и организации подготовки кадров для поддержания смены укладов.

1. Важно рассматривать экономические теории и методы как составляющие движения к формированию теории нового технологического уклада.
2. Должно поддерживаться единство теорий формирования экономических, технических, организационных и др. решений.
3. Быстрая и комплексная смена множества технологий ставит вопрос об органическом единстве процессов НИР и формирования учебных курсов. Нужна система планирования учебных курсов, согласованная с системой управления НИР.
4. Нужна система быстрой подготовки и согласованной модернизации учебных курсов без изменения объема учебной нагрузки.
5. Подготовка кадров по разным специальностям должна происходить по согласованной системе курсов, основанной на согласованной системе моделей разных дисциплин. Для этого требуется специальная система междисциплинарного проектирования курсов.
6. Необходимы интеллектуальные и методологические тренинги для воспитания умения «схватывать» большие объемы знаний одновременно и как целое.
7. Необходима система постоянно действующего обучения в форме семинаров, обсуждений, тренингов и т.д. для выпускников, работающих на разных предприятиях.

Инновационная работа вуза должна включать создание и развитие особого типа курсов, постоянно поддерживающих подготовку специалистов с нужными качествами.

3. Система индикаторов

Инновационная деятельность требует формирования определенных организационных структур, освоения методов и т.д. Темпы и качество этой работы являются показателем потенциала процесса модернизации.

Рассмотренные направления совершенствования инновационной деятельности вуза определяют индикаторы, представленные в таблице 7.

Таблица 7. Индикаторы инновационного потенциала вуза.

	Направление совершенствования	Индикатор
1.	Учебные курсы	Объемы часов учебных курсов, в основу которых положена аксиоматика, соответствующая экономике инноваций. Число слушателей.
2.	Межвузовская кооперация	Число участников кооперации в разработке учебных курсов. Число участников кооперации в координации НИР.
3.	Эффективность системы привлечения ресурсов	Оценки соотношения объемов финансирования от различных агентов, поддерживающих процессы модернизации
4.	Кластер кафедр	Оценка соответствия работы кластера кафедр, идеальным моделям.
5.	Экспертная сеть	Оценка соотношений в экспертной сети.
6	Число рубрик, составляющих взаимосогласованные комплексы исследований.	Число рубрик исследований и активность публикаций в них.
7	Участие в работах, формирующих аналитический аппарат экономики инноваций.	Объем финансирования НИР, объем публикаций по рубрикам, описывающим систему знаний проекта.

Представленный комплекс индикаторов описывает изменение параметров по согласованным направлениям совершенствования деятельности вуза, создающим его динамику в процессе инновационной модернизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системный подход к анализу научно-инновационной деятельности технического вуза. Уральский государственный технический университет. Ильшев А.М., Ильшева Н.Н., Воропанова И.Н.
2. Сычев А.В., Елкин С.В. Система критериев и принципы оценки качества индикаторов для инновационного университета//Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета [Электронный ресурс] / Сыктывкарский государственный университет - Электрон.вестник – Сыктывкар: СыктГУ. Выпуск 2, 2012г.
3. Сычев А.В., Фирстов Ю.П. Особенности динамики нового поколения знаний и технологий// Транспортное дело, №4, 2012
4. Экономифизика. Современная физика в поисках экономической теории/под ред. В.В. Харитонова и А.А. Ежова.-М.: МИФИ, 2007.-624с.
5. Кооперация в радиоэлектронике. ТИИЭР, № 21, 1993.
6. Сычев А.В., Фирстов Ю.П. Индикатор потенциала инновационной деятельности кластера кафедр// Транспортное дело, №4, 2012
7. Сычев А.В. Проблемы формирования минимально достаточной экспертной сети вуза// Вестник Адыгейского государственного университета, №3. 2012
8. Сычев А.В., Фирстов Ю.П. Проблемы методологии маркетингового анализа и прогнозирования nanoиндустрии// Бизнес в законе, №4, 2012