

## АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗА И ПРЕДПРИЯТИЯ В ВОПРОСАХ ОСВОЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гущин А.В.<sup>1</sup>, Лыноградский Л.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический вуз имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, Россия (603950, Н. Новгород, ул. Ульянова, 1), e-mail: [aland-ag@mail.ru](mailto:aland-ag@mail.ru)

<sup>2</sup>ООО «Версия», Самара, Россия (443030, Самара, ул. Чернореченская, 16-165), e-mail: [leonid@versiya90.ru](mailto:leonid@versiya90.ru)

---

В статье приводятся обоснования и значимость необходимости моделирования многоуровневых, иерархических, автоматизированных, информационных систем, адаптированных к современным условиям и требованиям государства к развитию интеграционного взаимодействия предприятий и высших образовательных организаций. Авторами представлены и обоснованы модели взаимодействия и сотрудничества предприятия и вуза, зафиксированы основные правила интеграционного развития, показаны основные проблемы взаимодействия вузов и предприятий. Особое место отведено выделению и обоснованию основных задач эффективного развития и определению порядка и содержания стратегических инициатив работы педагогических вузов в направлении повышения качества образования, обеспечения уровня подготовки студентов требованиям работодателя и перспективной интеграции взаимодействия российской системы высшего профессионального образования с бизнесом в соответствии с задачами и требованиями современного социума.

---

Ключевые слова: высшее образование, модель, информационные технологии, стратегия развития.

## ANALYSIS OF THE INTERACTION OF HIGH SCHOOL AND COMPANIES IN MATTERS OF DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES

Gushchin A.V.<sup>1</sup>, Lnogradsky L.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education «Kozma Minin Nizhny Novgorod state pedagogical university» Nizhny Novgorod, Russia (603950, N. Novgorod, Uljanovast. 1), e-mail: [aland-ag@mail.ru](mailto:aland-ag@mail.ru)

<sup>2</sup>Limited Liability Company «Version», Samara, Russia (443030, Samara, Chernorechenskaya st. 16-165), e-mail: [leonid@versiya90.ru](mailto:leonid@versiya90.ru)

---

The article presents the rationale and importance of simulation necessary multilevel, hierarchical, automated, information systems adapted to modern conditions and requirements of the state in the development of the integration of interaction between enterprises and higher educational institutions. The authors presented and substantiated model of interaction and cooperation enterprise and university fixed basic rules of integration development, shows the main problem of interaction between universities and enterprises. Special attention is paid allocation and justification of the main tasks of effective development and definition of the order and content of the strategic initiatives of teacher colleges in the direction of improving the quality of education, level of training of students and the requirements of the employer's perspective integration interaction Russian system of higher education with the business in accordance with the objectives and requirements of the modern society.

---

Keywords: higher education, model, information technology, strategy development.

Требования к подготовке специалистов напрямую зависят от развития производительных сил общества. Под влиянием развития и внедрения новых технологий корректируется список профессий и направлений подготовки, востребованных на рынке труда выпускников высших образовательных организаций. Для обеспечения потребностей рынка труда за счет подготовки молодых специалистов и переподготовки уже имеющих высшим образовательным организациям уже недостаточно отслеживать только текущую ситуацию сегодняшнего дня. Необходимо прогнозировать развитие социальной потребности и иметь достаточный ресурс времени для освоения перспективных направлений подготовки, разработки новых образовательных программ и курсов для них, с необходимым учебно-методическим и информационно-технологическим обеспечением [2].

Заметим, что сама система образования не только зависит от развития общества, технологий и потребностей рынка труда, но и в определенной степени влияет на них. Наличие или отсутствие специалистов определенной квалификации может затормозить или ускорить решение тех или иных проектов, возникающих в сфере производства, бизнеса, государственного управления, торговли и проч. Очевидно, развитие производственной сферы и системы образования должны быть как-то увязаны, синхронизированы. Это требование априорно и постулируется аксиоматически. Проблемы появляются при переходе к деталям, при попытке найти и реализовать эффективные механизмы согласования и синхронизации двух процессов развития.

**Цель исследования** – аргументировать потребность необходимости моделирования многоуровневых иерархических автоматизированных систем, адаптированных к условиям развития взаимодействия предприятий и высших образовательных организаций.

При подготовке данной статьи применялись теоретические и практические методы научного исследования системного анализа для рассмотрения организационно-технического и методологического аспектов проблемы.

#### **Результаты исследования**

В предлагаемой работе проведен краткий анализ существующей практики, касающейся деятельности научно-методических подразделений вуза. В частности, оценивается способность этих подразделений гибко адаптироваться к непрерывно нарастающим (по скорости и объему) изменениям в общественной структуре и производственных технологиях. Для этого используется одна из известных моделей системного анализа – модель многослойной иерархической системы [4].

На предприятии одновременно выполняется несколько процессов, отличающихся временной протяженностью. Их выполнение требует соответствующей подготовки специалистов. Один из вариантов разбиения задач предприятия от нижнего слоя к верхнему выглядит следующим образом:

Слой текущего дня. Имеются здания и оборудование, штат обученного персонала, разработанные технологии, заключенные договоры реализации продукции, сырье на складах. Необходимо сформировать сменное задание для каждого рабочего, отгрузить продукцию, а также реализовать другие запланированные работы.

Слой текущего месяца. Возникает необходимость пополнять запасы сырья, инструмента, проводить обслуживание станков, вывозить отходы. Необходимо проводить расчет производственных мощностей и планировать загрузку рабочих.

Слой текущего года. В связи с выполнением договоров на поставку продукции необходимо искать новых заказчиков, а также возобновлять договора снабжения. Естественное дви-

жение персонала изменяет штатное расписание, поэтому требуется пополнять и развивать персонал предприятия.

Слой пятилетки. Выпускаемая продукция должна заменяться новыми, более современными образцами. Требуется приобретать новое оборудование взамен физически и морально устаревшего, осваивать новые технологии, совершенствовать структуру кадрового состава. Принимаются решения о строительстве и реорганизации цехов, развивается сотрудничество с новыми партнерами.

Стратегический слой. Анализируется структура рынка, действия конкурентов, планируется перемещение на принципиально новые рынки, создание ассоциаций и концернов. Развивается инфраструктура, стратегическое партнерство, социальная политика, кооперация с научными и технологическими институтами.

Нетрудно увидеть, что на каждом слое используются свои модели и свои методы решения задач. При этом изменяющиеся параметры моделей более высокого (длительного) уровня считаются условно-постоянными, а параметры моделей более низкого уровня приводятся к вероятностным величинам на основе статистики или нормативных представлений. При такой декомпозиции всего множества задач и моделей требуется периодически согласовывать результаты, получаемые на различных уровнях. Это очень важное требование, которое на практике не всегда выполняется эффективно. Более того, на предприятии существуют подразделения, решающие задачи определенного уровня. Например, отделы технической подготовки производства, отдел новой техники, курсы повышения квалификации, большая часть конструкторского отдела, отдел капитального строительства и т.д.

Решения, которые принимаются на уровне каждого слоя, опираются на опыт решения аналогичных задач, который представлен в виде идеи, макета или действующего образца. Иногда существуют не только готовые решения, но и средства, позволяющие их реализовать (специальные программы, станки, приборы). И только в исключительных случаях задача может быть признана уникальной, не имеющей аналогов.

В процессе поиска оптимального решения всегда затрачиваются определенные усилия на анализ и оценку возможных вариантов. Если найдено приемлемое решение, то дальнейший анализ потребует дополнительных усилий, не приводящих к существенному улучшению результата. Поэтому в процессе оптимизации следует ограничиться разумными пределами и проводить оценку некоторого достаточного множества вариантов, не расширяя его до бесконечности. Другими словами, каждая задача оптимизации опирается на определенную область, в рамках которой осуществляется поиск [1].

В конкретных случаях под областью можно понимать подразделение, отрасль промышленности, научное направление и т.д.

Массовое решение. Задача возникает повсеместно и постоянно. Если где-то возникает проблема, опыт ее решения лежит рядом, практически в том же подразделении.

Типовое решение. Известно, что задача решена в соседнем цехе или на соседнем предприятии. Необходимо организовать передачу опыта и закрепить его в новом решении.

Компиляция. Точного решения не просматривается, но имеются аналогичные задачи, которые могут быть приняты за основу. При соответствующей доработке они сводятся к некоторому интегрированному решению (компиляции). Источниками информации в данном случае могут быть как другие предприятия, так и публикации в прессе, выставки и т.д.

Уникальное решение. Аналог отличается от решаемой задачи настолько, что не может быть принят за основу. Представляет интерес опыт его реализации, который показывает некоторые характерные проблемы и методы их решения.

Нерешенная задача. Задача не имеет аналогов и не поддается решению собственными силами. Тогда поиск перемещается в другие области теории и практики. Возникает взаимодействие наук, примером которого может являться бионика.

Заметим, что массовые решения применяются, как правило, на нижнем слое, где решаются относительно простые (по формулировке) и часто повторяющиеся задачи. Уникальные решения возникают чаще всего в области стратегического планирования, то есть на верхних уровнях модели. Соответственно отличается и подготовка специалистов, работающих с повседневными и стратегическими задачами. В частности, подготовка инженера ориентирована на 2–4 слой. 1 слой (снизу) требует квалификации рабочего, а 5-й – подготовленного ученого-исследователя или экспериментатора. Разумеется, отдельные выпускники вуза становятся как учеными, так и рабочими, но целевая подготовка все же ориентирована на средние уровни.

По мере перехода к решению стратегических вопросов предприятие все больше начинает взаимодействовать с внешними партнерами, в том числе с вузами и их научными коллективами. Если на первом слое вуз вообще не присутствует, то на слое пятилетки с ним активно взаимодействуют, перспективные задачи теоретического характера вообще не решаются на предприятии, а получают им в готовом виде от вузов и прочих научных учреждений [3].

Возникает интегрированная многослойная цепочка, формированием и использованием которой предприятие и вуз занимаются совместно (рис. 1). Планирование этой цепочки ведется справа налево, от проблем, возникающих на предприятии, к решениям, имеющимся на всех слоях, вплоть до фундаментальной теории. Соответствующие результаты передаются слева направо, от теории к действующему производству.

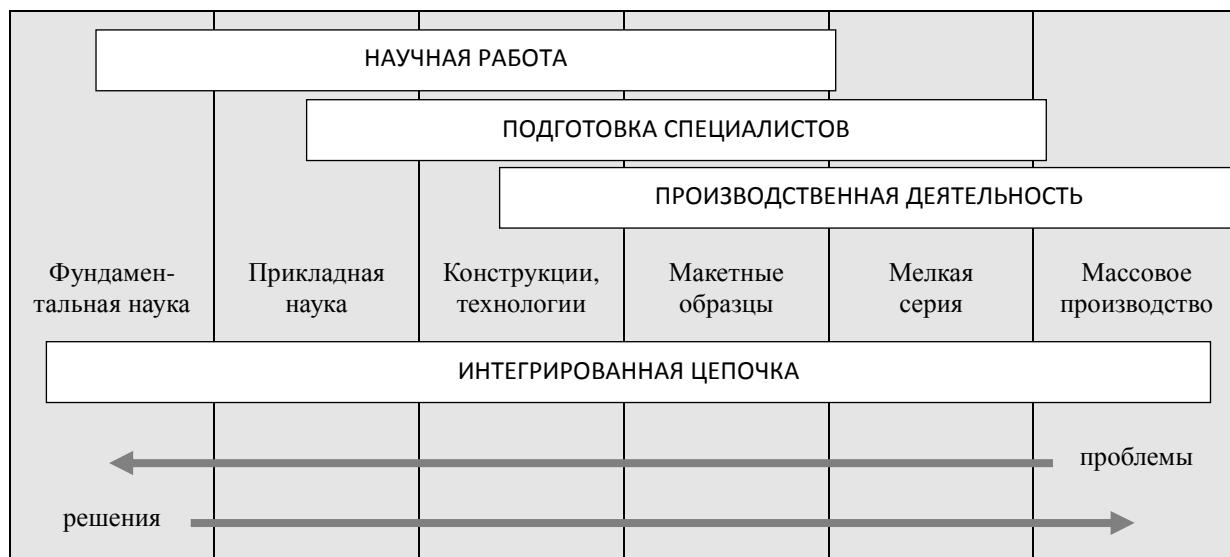


Рис. 1. Многослойная модель взаимодействия предприятия и вуза

Предположим, на предприятии возникла определенная проблема. Возможны три варианта ее решения. Первый использует собственные силы предприятия, а также аналоги, существующие на других предприятиях. Второй основан на привлечении специалистов со стороны (в частности, выпускников вуза, владеющих современными технологиями). Третий использует научно-технический потенциал вуза, когда заключается договор на проведение опытно-экспериментальных работ и разработку новой конструкции или технологии.

В любом случае основой развития является интегрированная цепочка, в которой выделены группы ресурсов и процессов, обеспечивающих решение задач смежных слоев. Другими словами, модель позволяет осуществить декомпозицию общей задачи развития. Для каждого слоя анализ и планирование развития выполняются в рамках локальной задачи оптимизации, сложность которой существенно ниже исходной. Решения предыдущих слоев к этому моменту уже приняты и не подлежат пересмотру. Решения последующих слоев принимаются позже, а потому не накладывают серьезных ограничений на выбор варианта для данного слоя.

Как уже отмечалось, декомпозиция сложной задачи позволяет перейти к нескольким более простым задачам. Однако связи между локальными задачами должны восстанавливаться путем процедур согласования. Научные исследования не должны отрываться от практики, практика не должна дистанцироваться от передовых научных идей. Кроме того, поскольку полноценная цепочка реализуется усилиями как вуза, так и предприятия, между ними также должны существовать процедуры согласования, то есть каналы оперативной передачи информации в виде проблем, планов и результатов.

В период последних десятилетий взаимодействие вуза и предприятия потеряло финансовую основу. Сегодня вуз практически не получает средств от предприятий, но и за редким исключением целенаправленно не готовит специалистов для них. Какая-то часть выпускников обучается за счет предприятий, не участвующих в формировании интегрированной цепочки.

Другая часть обучается на коммерческой основе, причем их подготовка не формируется предприятием. Выпускники вуза зачастую вынуждены приобретать специальные знания и опыт практической работы уже на предприятии.

Тормозом для научной работы является отсутствие в вузе современного оборудования, а также развитой организационной структуры, позволяющей решать вспомогательные вопросы при разработке макетов, мелкой серии и инновационных проектов. В самом деле, кроме технических вопросов здесь необходимо решение целого ряда экономических, эргономических, технологических, юридических, методических и других вопросов. На предприятии чертеж конструктора дополняется технологической спецификацией, нормированием труда, расчетом себестоимости, заключением договоров с потребителями и т.д.

Общий вывод – главной задачей современного вуза должна являться активизация отношений с предприятиями по вопросам научной кооперации. Необходимо привести в соответствие перечень научных результатов, которые сегодня имеются в вузах, и перечень актуальных вопросов промышленности. Любой научный коллектив должен быть ориентирован на выполнение перспективных исследований. Актуальность тематики коллектива, ее перспективность могут быть неочевидными, но это предмет обсуждения после того, как такая тематика точно обозначена и соотнесена с конкретными реальными или потенциальными заказчиками.

Практика решения стратегических задач вуза позволяет указать на формирование основного документа (называемого Стратегией, Концепцией, Программой развития, Миссией и проч.). В нем в подавляющем большинстве случаев выделяются задачи учебного процесса, научного развития, кадрового потенциала, а также по целому ряду других направлений, которые уже в значительной степени индивидуальны. Таким образом, развитие науки понимается большинством вузов как задача, стоящая на втором месте после задачи повышения качества учебного процесса.

Что же касается механизмов решения этой задачи, то они сводятся в основном к индивидуальным планам поддержки того или иного направления, кафедры, инициативы. При этом выбор направления, обоснование и планирование проводятся без использования четко выделенных и объективных данных смежных слоев. Исключение составляет такой массовый механизм, как расчет рейтинга научных коллективов, кафедр и преподавателей. Он родился на основе процедуры расчета рейтинга вузов, разработанной Министерством образования и науки РФ. Адаптируя его к своим условиям, каждый вуз применяет его для оценки кафедр и др.

Даже ознакомительный анализ показателей, входящих в рейтинг, показывает, что они мало соответствуют задаче согласования локальных этапов интегрированной цепочки. Достаточно одного примера. Кафедре засчитывается количество статей, которые могут разбиваться

на категории по значимости, но не разбиваются по их принадлежности к этапу цепочки. Фундаментальные теоретические статьи приравниваются к отчетам об инженерных разработках.

Если предположить, что на кафедре имеется пять активных сотрудников, каждый из которых занят только своим этапом и совершенно не общается с коллегами, общий рейтинг кафедры будет весьма положительным, поскольку видны «хорошие» результаты. Но на деле любая теоретическая идея никогда не будет использована на практике, что противоречит самой идее интегрированной цепочки. Такое положение еще можно было бы объяснить трудностями учета и обработки данных при отсутствии соответствующих автоматизированных информационных систем.

Однако в последние годы начали предприниматься попытки автоматизации расчета рейтинга с постепенным переходом к процедурам планирования и оперативного контроля. Однако алгоритмическая часть не претерпела существенных изменений, и слабое место рейтинга теперь закреплено в автоматизированной системе [5]. Мы вынуждены констатировать, что потенциальная возможность, которая появилась у вузов в связи с развитием современных информационно-коммуникационных технологий, практически не используется ими. Связи с предприятиями не восстанавливаются в необходимом объеме.

Задача совершенствования механизмов планирования и управления вузовской наукой сегодня требует существенного пересмотра и развития на новой основе, не копирующей ситуацию 90-х годов, а учитывающей как новое состояние общества, так и новые возможности информационных средств и технологий.

Если технические, медицинские или экономические вузы имеют возможность интегрироваться с ведущими объектами соответствующих отраслей (заводами, больницами, муниципалитетами), то педагогические вузы практически не имеют таких лидеров.

Для них более приемлемой является схема, представленная на рис.2. Здесь мы исходим из того, что любой человек в своей деятельности решает как оперативные бытовые вопросы, так и задумывается над судьбами цивилизации. Жизнь человека становится полноценной, когда эти отдельные вопросы (слои) прорабатываются сбалансированно и согласованно.

В соответствии с нашими рассуждениями было бы целесообразно выделять, определять, оценивать и планировать локальные слои образовательной цепочки, а также анализировать и совершенствовать обмен данными внутри цепочки, то есть согласовательные процессы. Безусловно, такая работа ведется, и в основном многослойная модель функционирует правильно. Речь идет о том, что в условиях изменения структуры общества, в условиях резкого повышения информационно-коммуникационных возможностей, существующие процессы и принципы должны развиваться, совершенствоваться, а нередко заменяться на новые, более соответствующие современным вызовам.

В этих условиях лица, принимающие решения, совершат меньше неизбежных ошибок, если они будут строить свою деятельность на основе определенной концепции или теории. Идея интегрированной цепочки может стать основой для создания такой концепции. Для этого не требуется дополнять ее новыми представлениями. Достаточно упорядочить имеющиеся и определить порядок, в котором система адаптируется к новым требованиям, что гарантирует ее гибкость.

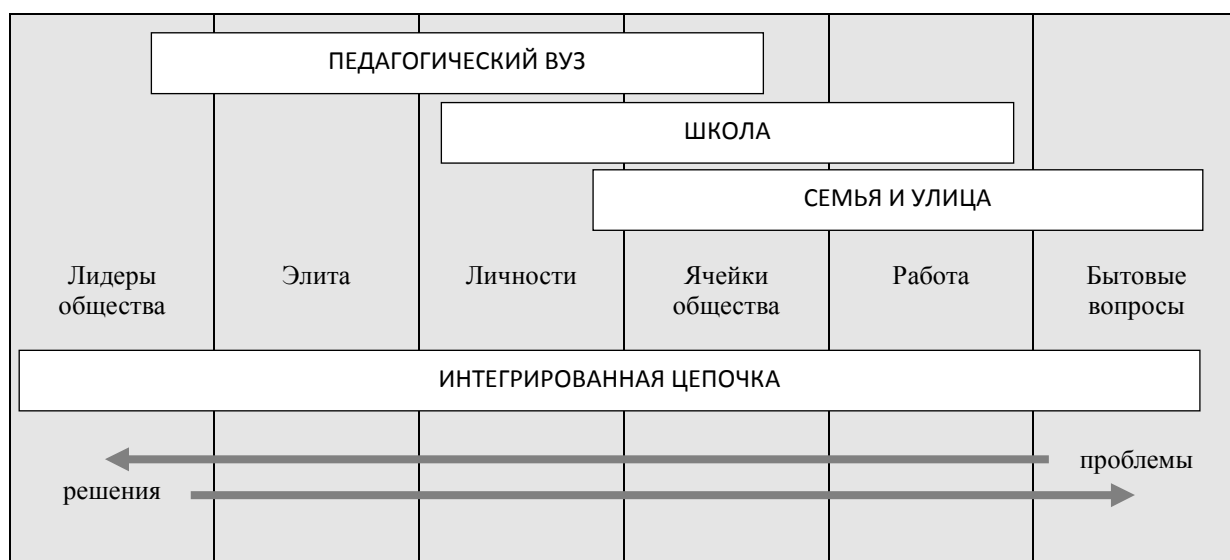


Рис. 2. Многослойная модель образовательной цепочки педагогического вуза

### Заключение

Одним из подходов к решению затронутых здесь вопросов, может стать совершенствование механизмов рейтинга кафедр, который активно развивается во многих вузах. В частности, авторы участвовали в разработке и внедрении такого рода программ и систем в Самарском государственном техническом университете и в Нижегородском государственном педагогическом университете им. Козьмы Минина.

Даже с учетом относительно медленного и не всегда достаточно эффективного решения проектных вопросов, что характерно для любого инновационного проекта, полученные результаты уже показывают активную заинтересованность научных управлений в проведении этой работы, а также достаточно приемлемое отношение пользователей к работе с ней. Вместе с тем следует указать, что поставленные здесь вопросы (несовершенство системы показателей, отсутствие специализированных методов обработки информации, моделирования и прогнозирования) только начинают решаться, поэтому у системы под рабочим названием «Инновационная платформа вуза» большое перспективное будущее.

Подробнее с результатами работ можно ознакомиться на сайте <http://systemworld.ru/>.

### Список литературы



1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. – 520 с.
2. Гущин А. В. Дидактические условия реализации методологии развития информационно-технологического обеспечения педагогического образования // Приволжский научный журнал. № 4 (28). Периодическое научное издание. – Н. Новгород, НН ГАСУ, 2013. – С.235-239.5.
3. Лыноградский Л.А. Стратегия информатизации университета на основе опыта разработки автоматизированных систем для предприятий // Вестник СамГУ. – № 6/1(46). – 2006. – С. 305-315.
4. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
5. Яровой Г.П., Гарькин В.П., Родичев Ю.А. Концепция информатизации самарского государственного вуза на период 2005–2010 гг. // Вестник СамГУ. – 2005. – № 5 (39). – С.215-230.

**Рецензенты:**

Мухина Т.Г., д.п.н., доцент кафедры педагогики и психологии ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный вуз», г. Нижний Новгород.

Шобонов Н.А., д.п.н., заведующий кафедрой теории и практики управления образованием, ГБОУ ДПО «Нижегородский институт развития образования», г. Нижний Новгород.