

Российская академия наук  
Самарский научный центр  
Институт проблем управления сложными системами

Труды XII Международной конференции  
Proceedings of the XII International Conference

**ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
И МОДЕЛИРОВАНИЯ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ**

**COMPLEX SYSTEMS:  
CONTROL AND MODELING PROBLEMS**

21-23 июня 2010, Самара, Россия

June 21-23, 2010, Samara, Russia

**Редакторы:**

академик Е.А. Федосов

академик Н.А. Кузнецов

профессор В.А. Виттих

**Editors:**

academician E.A. Fedosov

academician N.A. Kuznetsov

professor V.A. Vittikh

## ДЕМОКРАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ

В.А. Виттих<sup>1</sup>, А.Н. Гинзбург<sup>2</sup>, О.Р. Козырев<sup>2</sup>, С.В. Смирнов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления сложными системами РАН  
443020, Самара, ул. Садовая, 61, Россия  
vittikh@ices.ru

тел: +7 (846) - 332-39-27, факс: +7 (846) - 333-27-70

<sup>2</sup> Нижегородский филиал Государственного университета – Высшей школы экономики  
603155, Нижний Новгород, ул. Б. Печёрская, 25/12, Россия  
aginzburg@bk.ru  
тел: +7 (831) 419-55-81

**Ключевые слова:** высшее учебное заведение, сложные искусственные системы, холон, актор, образовательная услуга, интегрированная нормативно-правовая база знаний, децентрализация, онтологическая модель ситуации

### Abstract

The article defines problems need to be solved to democratize the college management processes, while college is considered to be a complex "holonic" system, aimed at providing consolidated and basic educational services. All the services should be brought into effect in course of heterogeneous actors (lecturers, students and college officials) interaction, whose decision-making process is guided by integrated regulatory and legal knowledge frameworks. Theoretical foundations for decentralized college economics ensuring the passage to the new college economic relations need to be developed. There are considered functions and components of the decision-making support system, including empirical information structuring and visualization facilities, real-time resource management and etc. along with educational services portal as well as integrated regulatory and legal knowledge frameworks.

### Введение

Несмотря на перманентное реформирование российской высшей школы, принципы управления вузами, как правило, остаются прежними – бюрократическими, предполагающими жесткую иерархию власти, разделение труда на основе функциональной специализации, регламентацию процедур, определяющих порядок действий во всех ситуациях, встречающихся в процессе функционирования вуза и т.п. Студент предстает здесь как «унифицированный», лишенный каких-либо особенностей, субъект, который под воздействием вузовской «обучающей машины» должен приобрести определенный набор знаний и навыков. Все решения, касающиеся того, чему учить и как учить, принимаются вузовскими руководителями различных рангов и, в какой-то степени, преподавателями. «Степень демократизации» здесь невысока, поскольку кафедры, как правило, рассматриваются как исполнители воли вышестоящих инстанций, а не как самостоятельные «бизнес-единицы».

Тем не менее, из вузовской практики можно привести примеры, когда студент рассматривается не как «пассивный объект управления», а как партнер преподавателя со своими собственными взглядами на мир и интересами, ведущий с ним диалоговое взаимодействие, что позволяет формировать студента как личность, а не превращать его в пополняемое «хранилище» знаний. Не секрет, что персонализация обучения и демократизация процессов управления вузом, предполагающая передачу кафедрам части полномочий принимать решения, создают основу для повышения качества учебного процесса. Вопрос состоит в другом: каким образом перейти от фрагментарного обучения отдельных, наиболее талантливых студентов, пре-

доставляя исключительно для них ресурсы, необходимые для персонального обучения, к новой, модернизированной системе обучения всех студентов вуза, учитывающей специфику, *ценностные ориентиры и интересы каждого студента* и обеспечивающей *эффективное распределение имеющихся в вузе ресурсов* для реализации индивидуальных программ обучения всех без исключения студентов, повысив при этом самостоятельность кафедр в процессах принятия решений (в том числе, экономических).

Для решения этой задачи в данной статье предлагается использовать парадигму ограниченной рациональности принятия решений [1].

## 1 Вуз как сложная искусственная система

Будем рассматривать вуз как сложную искусственную систему, создаваемую для предоставления образовательных услуг и объединяющую в себе:

- людей (*живые сущности*), в том числе *акторов* – лиц, участвующих в принятии и реализации решений;
- *неживые сущности* – различные материальные объекты (учебные аудитории, научные лаборатории, служебные помещения, приборы, оборудование и т.п.);
- *абстрактные сущности*, представляющие собой, в широком смысле, знания в форме научной и учебно-методической литературы, а также *нормативно-правовых актов*, регулирующих отношения между различными видами сущностей.

Акторы (преподаватели, студенты и руководители) являются *неоднородными*, т.е. каждый из них имеет свою точку зрения на мир и сложившуюся ситуацию, собственные интересы и шкалу ценностей. Акторы объединяются в *холоны*, организующиеся в качестве динамически упорядоченных целостностей, т.е. отношения между элементами сложной системы строятся на основе принципа *«часть – целое»*.

Иными словами, отношения между акторами базируются не на жесткой «вертикальной» схеме «начальник – подчиненный» (или «учитель – ученик»), а предполагают организацию «горизонтального» *взаимодействия* между ними. Появляющаяся основа для установления «равенства» отношений, тем не менее, не означает вседозволенности, поскольку речь идет о «равенстве перед законом», когда либерально-демократические *отношения* между преподавателями, студентами и вузовским руководством *регулируются соответствующими нормативно-правовыми документами*.

Демократизация управления вузом достигается, таким образом, за счет того, что и простые преподаватели, и студенты, и руководящий состав вуза в процессах принятия решений должны постоянно опираться на единую вузовскую нормативно-правовую базу. В настоящее время все они, конечно же, руководствуются учебными планами и программами, расписаниями занятий, зачетов и экзаменов. И этого достаточно, если исходить из традиционной «стабильности» учебного процесса, к которой стремится большинство вузов.

Если же ориентироваться на *динамику обучения*, которая неизбежна в условиях, когда получатель образовательной услуги – студент – активно вмешивается в учебный процесс, непредвиденным образом *изменяя и дополняя свои потребности в приобретении тех или иных знаний*, то ограниченные ресурсы вуза (кадровые, финансовые и иные материальные) должны гибко перераспределяться, а при их недостатке – пополняться. Здесь уже нельзя говорить не только о неизменном учебном плане и расписании занятий, но и о стабильной нагрузке преподавателей (а, соответственно, и об их зарплате), и о загрузке учебного оборудования и т.п. Постоянными, таким образом, становятся только перемены.

Ключевую роль в обеспечении гибкой организации учебного процесса в вузе должны играть холоны [1]. *Холон*, как известно, представляет собой *самодостаточную целостность*, являющуюся частью другой, большей целостности. Холон – это, например, *кафедра с расширенной автономией* и располагающая всеми видами ресурсов (в том числе, финансовых) для

осуществления своей деятельности. Такая *кафедра-холон*, не дожидаясь команды «сверху», самостоятельно вступает в договорные отношения с другими кафедрами и, в отдельных случаях, со студентами, если того требуют интересы дела. Холон-деканат при этом может выполнять координирующую функцию по отношению к кафедрам, а «штабной холон» – функции ректората.

Таким образом, «входами» в сложную искусственную систему, именуемую вузом, являются заявки на оказание образовательных услуг. Система, основными структурными элементами которой являются холоны и их людские компоненты – *акторы* [1], должна гибко приспособлять свои ресурсы к постоянно изменяющейся нагрузке, обеспечивая актерам возможность оперативно получать интересующую их (релевантную) нормативно-правовую информацию для регулирования отношений целостностей [2]. На смену жесткому централизованному управлению здесь приходят *демократические принципы социальной самоорганизации* [3,4].

## 2 Консолидированные и базовые образовательные услуги

Будем рассматривать вузы экономического, технического, социального, социотехнического и иного подобного профиля, главной особенностью которых является то, что они готовят инженеров по разработке и эксплуатации сложных искусственных систем, т.е. преподают «науки об искусственном» [5]. В отличие от естественных наук, имеющих дело с верифицируемыми знаниями, приобретаемыми на основе оппозиции субъекта и объекта, науки об искусственном направлены на приобретение *аксиологических* (ценностно ориентированных) *знаний* в условиях суперпозиции субъекта и объекта, что предполагает *повышение роли субъект – субъектных отношений* [6]. Иными словами, изучить и понять поведение сложной искусственной системы возможно только путем привлечения специалистов различных предметных областей, каждый из которых со своей, в общем случае – субъективной, точки зрения может изложить видение ситуации, сложившейся в системе; а общность опыта взаимодействующих субъектов и общезначимость его результатов достигается за счет *интерсубъективности, указывающей на внутреннюю социальность индивидуального сознания* [7,8].

На этом основании введем понятие «консолидированной образовательной услуги» как совокупности взаимосвязанных базовых образовательных услуг, относящихся к относительно узким предметным областям и нацеленных на общую для них задачу обучения (по аналогии с консолидированной услугой как системой государственных и муниципальных услуг населению [2]).

Например, консолидированная образовательная услуга может оказываться по теме «Управление многоквартирными домами» и включать в себя следующие базовые образовательные услуги:

- экономические основы управления многоквартирными домами, включая ценообразование и тарифное регулирование;
- источники финансирования и способы привлечения финансовых средств на проведение капитального ремонта;
- расходные обязательства органов местного самоуправления при управлении многоквартирными домами;
- нормативно-правовые акты, регулирующие предоставление коммунальных ресурсов и услуг;
- объекты жилищного фонда, подлежащие управлению;
- основы электро-, тепло-, газо- и водоснабжения многоквартирных домов.

*Базовые услуги* могут предоставляться отдельными *структурными подразделениями вуза (кафедрами-холонами)* экономического, юридического, технического и какого-либо иного профиля, каждое из которых *располагает соответствующими кадровыми и материальными*

*ресурсами, а также имеет счета (или субсчета) для проведения финансовых операций. Оказание консолидированной услуги может координироваться холлом-деканатом, взаимодействующим со студентами по организационным вопросам, с использованием финансовых механизмов и вузовской нормативно-правовой базы. Штабной холл, определяющий стратегические направления развития вуза и распоряжающийся необходимой для этого частью вузовского бюджета, прогнозирует консолидированные услуги, которые могут оказаться востребованными в будущем, а какие, наоборот, – потеряют актуальность.*

Все консолидированные услуги сводятся в реестр консолидированных образовательных услуг вуза, на основании которого должен быть разработан портал образовательных услуг вуза, с использованием которого любой пользователь (студент, абитуриент, сотрудник вуза и др.) может оперативно получить информацию о содержании любой консолидированной услуги и составляющих ее базовых услугах, о том, где и кем они оказываются, о времени предоставления услуг и их стоимости.

### **3 Интегрированные нормативно-правовые базы знаний**

Демократизация управления вузом, связанная с расширением прав структурных подразделений и студентов в процессах принятия решений, предполагает повышение их правовой грамотности. С этой целью должна быть значительно *повышена доступность нормативно-правовых документов различным категориям пользователей* – от студента до руководящего работника вуза.

Дело в том, что в основе предоставления консолидированных и базовых образовательных услуг лежат нормативно-правовые акты федерального, регионального, муниципального и вузовского уровней, которые обычно хранятся в соответствующих полнотекстовых базах данных. Однако быстро найти нужную (релевантную) информацию в таких базах, относящуюся к конкретной ситуации, в которой оказался студент или вузовский работник, просматривая десятки и сотни страниц текста, написанного юридическим языком, трудно даже умелому пользователю компьютера. А если для поисков ответа потребуются значительные усилия и временные затраты, человек вообще может отказаться от получения таких «электронных услуг». Иными словами, традиционный подход, связанный с использованием баз данных, не может обеспечить высокой степени доступности нормативно-правовой информации.

Качественно новые возможности повышения доступности информации открывают технологии компьютерного представления и обработки знаний, которые позволяют *превратить тексты законов* (в рамках выбранной предметной области) *в семантическую сеть понятий и отношений между ними* и построенные на их основе наборы правил, которые можно использовать для простой и удобной гипертекстовой навигации по законам, автоматического нахождения нужных нормативно-правовых документов и для ответов на вопросы пользователей. Таким способом обработанные и преобразованные тексты законов и нормативных актов формируют *интегрированные нормативно-правовые базы знаний, объединяющие в рамках единой компьютерной семантической сети федеральные, региональные, муниципальные и вузовские нормативные акты, относящиеся к общей для них предметной области* (например, к той или иной консолидированной образовательной услуге). Тогда появляется возможность избавить пользователя, имеющего доступ к такой базе знаний через Интернет, от необходимости выполнения сложной цепи действий, связанных с нахождением интересующей его информации.

Такой подход был применен при создании региональной системы предоставления государственных и муниципальных услуг населению в электронной форме с применением интегрированных баз знаний и мультиагентных технологий в социальной сфере Самарской области [9]. Представляется целесообразным использовать его при предоставлении консолидированных образовательных услуг.

#### 4 Децентрализованная экономика вуза

Понятие *децентрализации*, с одной стороны, предполагает независимость экономических решений акторов, а с другой, – взаимозависимость результатов этих решений. Причем неотъемлемой характеристикой процесса децентрализации принятия решений является *неоднородность* акторов и неизбежная *неопределенность*, сопутствующая экономическим решениям [10].

Классическая централизованная модель экономики вуза «стягивает» все решения к верхним эшелонам власти и опирается на веру в стационарность мира, единство человеческих желаний (однородность акторов), теорию общего равновесия и возможность реализации централизованных механизмов планирования и экономических расчетов.

Своеобразным «водоразделом» между классической экономической теорией и новым децентрализованным подходом является отношение к проблеме неопределенности. «Суть проблемы заключается в том, является ли экономика совокупностью однотипных агентов, однородных потоков и связей, или, напротив, она характеризуется качественной и разнообразной неоднородностью. В первом случае равновесие понимается как фиксированная точка, во втором – как состояние локально устойчивое, временное и случайное» [10].

Поскольку современный мир становится все более открытым и динамичным, на смену классической модели принятия экономических решений приходит парадигма ограниченной рациональности принятия решений, согласно которой объективность однородных акторов заменяется солидарностью неоднородных акторов, проблема истинности знания – его ценностью, а само *принятие решения осуществляется в реальном масштабе времени*, т.е. в темпе развития сложившейся проблемной ситуации.

Всё это приводит к необходимости создания теоретических основ децентрализованной экономики вуза, которые должны дать ответы на следующие актуальные практические вопросы. Каким образом должны формироваться и трансформироваться реестры и тарифы консолидированных и базовых образовательных услуг? Какие экономические решения целесообразно делегировать кафедрам, получившим самостоятельность и необходимое ресурсное обеспечение? Каким образом должны строиться экономические отношения между кафедрами, деканатами и ректоратом? Как будет функционировать экономика вуза в условиях, когда студентам предоставляется возможность изменять «траекторию» своего обучения? На каких принципах должно осуществляться разделение образовательных услуг на платные и бесплатные (финансируемые государством)? Какова будет специфика маркетинговых исследований в условиях индивидуализации процесса обучения?

#### 5 Система поддержки принятия решений вуза

Как уже отмечалось выше, демократизация управления вузом предполагает участие всех акторов (преподавателей, студентов и руководителей) в процессах принятия решений, что практически невозможно осуществить, если не создать соответствующий комплекс компьютерных инструментальных средств – систему поддержки принятия решений (СППР) вуза.

В состав СППР входит *портал образовательных услуг вуза*, включающий в себя сведения о содержании любой консолидированной услуги и составляющих ее базовых услугах, о том, где и кем они оказываются, о времени предоставления услуг и их стоимости.

*Интегрированные нормативно-правовые базы знаний и средства доступа к ним* позволяют любому пользователю оперативно получать релевантную информацию, извлеченную из нормативных документов федерального, регионального, муниципального и вузовского уровней, действующих в сфере высшего образования.

СППР должна включать средства структуризации эмпирической информации и ее визуализации, обеспечивающие в удобной форме представление сведений о структуре вуза, функ-

циях его подразделений и должностных лиц [11], а также программные средства поддержки процессов управления распределением ресурсов в реальном масштабе времени [12].

СППР, которые предлагается создавать с применением онтологических моделей ситуаций (ОМС) – описаний ситуаций в форме персональных, групповых онтологий и объектных моделей, должны обеспечивать [1]:

- компьютерное представление персональных, групповых онтологий и объектных моделей;
- возможность решения задач в открытой форме в реальном масштабе времени, т.е. в темпе, соответствующем скорости развития ситуации;
- сетевой обмен информацией между акторами по принципу «каждый с каждым»;
- «дружественный интерфейс» для интерактивного взаимодействия акторов в процессах построения групповых онтологий и трансформации объектных моделей;
- регистрацию в системной библиотеке ОМС, которые были использованы при принятии решений, с тем, чтобы была возможность их применения в качестве прецедентов в процессах управления в будущем.

### **Заключение**

Демократизацию процессов управления вузом необходимо развивать в следующих направлениях:

- повышение степени самостоятельности структурных подразделений вуза и роли «горизонтальных» связей между ними;
- индивидуализация обучения, обеспечивающая возможность студентам выбирать и корректировать «траекторию» обучения и участвовать в процессах принятия решений, затрагивающих их интересы.

Для достижения этих целей требуется решение ряда научных и практических задач.

Вуз необходимо рассматривать как сложную искусственную «холоническую» систему, предназначенную для предоставления консолидированных и базовых образовательных услуг. Должны быть разработаны реестры этих услуг и портал образовательных услуг вуза.

Все услуги должны реализовываться в процессах взаимодействия неоднородных акторов (преподавателей, студентов и руководителей вуза), которые при принятии решений опираются на предметно-ориентированные нормативно-правовые базы знаний вуза. Высокая степень доступности правовой информации должна достигаться путем создания и использования в процессах принятия решений интегрированных нормативно-правовых баз знаний, объединяющих в рамках единой компьютерной семантической сети федеральные, региональные, муниципальные и вузовские нормативные акты, относящиеся к общей для них предметной области.

Необходима разработка теоретических основ децентрализованной экономики вуза, которые должны обеспечить переход к новым экономическим отношениям в вузе и изменение подходов к маркетинговым исследованиям в области образовательных услуг. Неотъемлемой характеристикой процесса децентрализации принятия решений является неоднородность акторов и неизбежная неопределенность, сопутствующая экономическим решениям.

Демократизацию процессов управления вузом практически невозможно осуществить, если не создать компьютерную систему поддержки принятия решений, включающую в себя уже упомянутые портал образовательных услуг и интегрированные нормативно-правовые базы знаний, а также средства структуризации эмпирической информации и ее визуализации, управления распределением ресурсов в реальном масштабе времени и т.п. Разработку системы поддержки принятия решений вуза целесообразно осуществлять с применением онтологических моделей ситуаций, представляющих собой описание ситуаций в форме персональных, групповых онтологий и объектных моделей.

### Список литературы

- [1] Виттих В.А. Парадигма ограниченной рациональности принятия решений-1. // Вестник Самарского государственного технического университета, серия «Технические науки», №3 (25), 2009, с. 22–31.
- [2] Виттих В.А. Управление как регулирование отношений целостностей. // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды X Международной конференции. – Самара, Самарский научный центр РАН, 2008. – С. 34-40.
- [3] Küppers G. Self – Organization – The Emergence of Order. From local interactions to global structures. // <http://www.unibielefeld.de/iwt/sein/paperno2.pdf>, July 1999.
- [4] Виттих В.А. Целостность сложных систем. // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды IV Международной конференции. – Самара, Самарский научный центр РАН, 2002. – С. 48-58.
- [5] Саймон Г. Науки об искусственном. – М.: Мир, 1972.
- [6] Виттих В.А. Аксиологические и верифицируемые научные знания. // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XI Международной конференции. – Самара, Самарский научный центр РАН, 2009. – С. 449-454.
- [7] Словарь философских терминов. – М.: ИНФРА-М, 2004.
- [8] Современный философский словарь. – Лондон, Франкфурт-на-Майне, Париж, Люксембург, Москва, Минск: «ПАНПРИНТ», 1998.
- [9] Виттих В.А., Волхонцев Д.В., Гриценко Е.А., Светкина Г.Д., Скобелев П.О., Сурнин О.Л. Региональная система предоставления государственных и муниципальных услуг населению в электронной форме с применением интегрированных баз знаний и мультиагентных технологий в социальной сфере Самарской области. // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XI Международной конференции. – Самара, Самарский научный центр РАН, 2009. – С. 411-414.
- [10] Сапир Ж. К экономической теории неоднородных систем (опыт исследования децентрализованной экономики). М.: Государственный университет – Высшая школа экономики, 2001.
- [11] Виттих В.А., Ситников П.В., Смирнов С.В. Онтологический подход к построению информационно-логических моделей в процессах управления социальными системами // Вестник компьютерных и информационных технологий, № 5, 2009. – С. 45-53.
- [12] Виттих В.А., Скобелев П.О. Метод сопряженных взаимодействий для управления распределением ресурсов в реальном масштабе времени // Автометрия, № 2, 2009. – С. 78-87.