

# **Интеллектуальные методы в управлении образованием: проблемы и перспективы**

В. К. Абросимов, В. Б. Яблонский

## **1. Введение. Вопросы управления образова- тельной деятельностью**

Процесс образования гражданина современной России в настоящее время развивается в условиях радикальных перемен в управлении российским образованием. Адекватным вызовом времени является реализация новых моделей учебного процесса, ориентация на самостоятельную работу потребителей образовательных услуг, коллективные формы обучения, формирование образовательных потребностей и компетентностей. Рассматривая существующую систему образования с точки зрения развития управления образовательными системами, можно с уверенностью утверждать необходимость существенной модернизации ее информационно-коммуникационной составляющей.

В настоящее время вопросам совершенствования управления образовательной деятельностью уделяется значительное внимание. Можно выделить две основных важнейших функции образования: социальную, связанную с развитием личности, и экономическую, определяемую процессами воспроизводства квалифицированной рабочей силы и научных кадров. Междисциплинарный характер проблем образования требует и адекватного синтеза управленческих решений в этой сфере — системности и комплексности управления процессами организации образовательной деятельности в условиях конкурентного окружения. Необходимым условием эффективности всей системы управления образованием является активное использование

современных информационно-коммуникационных технологий. Однако в настоящее время стал заметен опережающий рост возможностей таких технологий перед потребностями практики. Образовательная практика просто пока не выдвигает сложных интеллектуальных задач, которые готовы решать современные территориально-распределенные компьютерные сети с программным обеспечением, реализующим методы исследования сложных систем. В результате информационные технологии из объективно предназначенного им места поддержки принятия сложных управленческих решений переводятся в разряд технологий и систем обеспечивающего класса, что существенно «обедняет» как стратегию развития образовательных учреждений, так и собственно саму роль современных интеллектуальных систем управления.

Основные проблемы современного управления образованием заключаются в необходимости наиболее эффективного использования всех доступных информационных ресурсов при своевременном реагировании на изменения внешней среды и требований к системе образования. Такие проблемы являются сложными слабоформализуемыми научно-экономико-техническими проблемами, не имеющими тривиальных решений. Можно с уверенностью утверждать, что дополнительно к известным — организационному, программному, техническому и другим видам обеспечения процессов управления образовательной деятельностью — необходимо введение нового, дополнительного вида — интеллектуального обеспечения.

Особо выделяются проблемы по следующим аспектам совершенствования управления образованием с информационной точки зрения:

- отсутствие комплексности и системности реализуемых проектов информационного обеспечения образовательных систем;
- нерешенность проблем реформирования образования и изменений в социуме, связанных с переходом в информационное общество и деятельностью в условиях экономики «знаний»;
- неготовность работы по формализации постановок задач управления образовательной деятельностью;
- слабая проработка стандартов и нормативно-методической базы формирования и функционирования информационного обеспечения управления;

- недостаточная интеграция федеральных и городских программ модернизации системы образования с программами других ведомств федерального и регионального значения;
- внутриведомственный (локальный) характер построения информационного обеспечения управления образовательных систем различных территорий Российской Федерации;
- отсутствие единого механизма планирования, координации и прогнозирования этапов развития образовательных систем.

Образовательные системы (ОС) должны принадлежать к определенному классу систем. Распространены такие классы систем как социальные, технические, экономические, человеко-машинные, информационные, иерархические, и др. Как известно, принадлежность к классам определяется наличием признаков классов. Признаком интеллектуальной системы является наличие возможности с помощью некоторого «встроенного» процессора или алгоритма настраивать свои параметры в зависимости от состояния внешней среды. Отличительными чертами ОС является наличие сложной внутренней трудно формализуемой структуры и специфических свойств, которые не наблюдаются у обычных систем с относительно простой внутренней организацией. Так, для ОС характерны наличие процессов, протекающих в течение как значительных, так и коротких временных промежутков времени, носящих циклический и нециклический характеры, протекающих с различной степенью неравномерности и неоднотипности. На определенных этапах развития ОС в зависимости от влияющих факторов происходят различные явления, такие, как усложнение структуры, интеграция, дифференциация, трансформация, смена иерархии различных ее элементов и др. С этой точки зрения, на первый взгляд, ОС есть разновидность интеллектуальных систем.

Но в настоящее время укрепилось мнение, что управление развитием образовательной системы подразумевает планомерную продуманную подготовку и реализацию комплекса главным образом педагогических мер, обеспечивающих разнообразные возможности для всестороннего развития и личностного совершенствования каждого участника образовательного процесса. При этом здесь можно выделить два важнейших необходимых и достаточных элемента ОС — на-

личие компонент, включающих отношения людей — поставщиков и потребителей образовательных услуг (организационный признак) — и технических элементов (технический признак), обеспечивающих обмен в образовательных средах образовательной и иной информацией поставщиков и потребителей образовательных услуг в процессе их взаимодействия на основе современных коммуникационных технологий и строгих регламентов. С этих позиций образовательные системы следует относить к классу организационно-технических систем. Действительно, при таком подходе все аспекты обязательной для образовательной педагогической деятельности можно рассматривать в подклассе организационных систем, и информационно-коммуникационные аспекты — в подклассе технических систем.

Таким образом, образовательные системы являются организационно-техническими системами и практически единственно возможной и наиболее общей формализацией образовательной деятельности, как явления. Рассматривая концептуально существование ОС в рамках своей сферы ответственности, государство предъявляет к ОС совокупность требований; в части управления к наиболее важным относятся устойчивость, управляемость, гибкость к внешним (главным образом, рыночным) воздействиям, наблюдаемость, прогнозируемость, эффективность и др.; степень выполнения этих требований образует свойства, которыми ОС характеризуется и должна обладать.

Как всякая система ОС имеет инфраструктуру, включающую, как правило, объективно складывающуюся совокупность образовательных учреждений, органов управления образованием, ресурсных центров и других образовательных организаций, находящихся во взаимодействии друг с другом, поддерживаемом информационно-коммуникационной структурой, обеспечиваемыми различными видами обеспечения, в совокупности образующими некоторую образовательную среду, в свою очередь погруженную в среду ОС более высокого уровня иерархии. ОС может находиться в различных состояниях, определяемых совокупностью ситуаций, целенаправленно формируемых под воздействием целевого управления, неупорядоченно складывающихся при слабом управлении, или стихийно возникающих при отсутствии управления. В свою очередь наблюдение за ситуацией (мониторинг) позволяет выделить совокупность фактов и

событий, происходящих в некоторое время в интересующей сфере деятельности ОС; эти факты и события могут быть описаны либо словесно, либо некоторой совокупностью формальных показателей, которые могут характеризовать различные аспекты образовательной деятельности (качество образования, востребованность образовательных ресурсов, непрерывность образования, затраты средств, трудоемкость обеспечения образовательной деятельности, степень устойчивости процессов и др.)

Для управления ОС и образовательной деятельностью в целом необходимо построение системы управления. Система управления обеспечивает достижение целей управления, корректируя в каждый момент времени некоторую (для образовательных систем виртуальную) «траекторию движения» к этой цели. В кажущейся тавтологии «система управления образовательной системой» нет никакого противоречия. ОС выступает в этих процессах как типичный объект управления, в ряде задач, например, в описании управления со стороны ОС более высокого уровня иерархии, даже как стандартный «черный ящик». Вместе с тем, для управления должны быть выработаны концепция, определяющая цели, задачи, подход, принципы и пути реализации управления, определены органы управления, построены механизмы управления, преобразующие рассогласование заданной и прогнозируемой по фактическому достижению целей управления в управляющие усилия, установлены каналы управления. Управление ОС для реализуемости должно быть обеспечено ресурсами. В свою очередь, к системе управления также могут вырабатываться требования и оцениваться ее эффективность по критериям, показателям, параметрам, индикаторам и др.

Определяющим при построении организационно-технических систем являются воздействия. Спецификой образовательных систем является значительная неопределенность и трудность в формализации характеристик таких воздействий, которая может иметь различный вид и проявляться как неточность, неясность, нечеткость, неизвестность и др. В ОС можно различать два типа воздействий: внутренние между компонентами системы и внешние. Для описания обоих типов воздействий требуется формирование представлений о среде — внутренней образовательной среде и внешней образовательной среде. Именно в таких средах и вырабатываются описанные выше коррекци-

рующие управляющие воздействия. Наш анализ показывает, что эти воздействия могут проявляться и реализовываться посредством решений по различным видам обеспечения образовательной деятельности: организационному, нормативному, техническому, методическому, информационному и др.

Таким образом, задача управления образовательной деятельностью, как явлением, требует ее отражения посредством выделения и описания объектов управления, их компонентов как составляющих частей, связей между ними, взаимодействий с окружающей средой и использования механизмов подстройки параметров с учетом окружающих реалий. **Образовательные системы не являются интеллектуальными по своему построению и назначению, но в силу объективной сложности описания взаимодействий элементов, а также существенной зависимости от слабоформализуемых внешних факторов требуют применения интеллектуальных методов для управления ими.**

## 2. Особенности образовательной деятельности в современных условиях

В настоящее время система управления образованием, отражая в себе общие особенности переходного периода к новым концепциям образования, находится в промежуточной стадии модернизации. В ней отражаются как инновационные разработки, так и элементы традиционных решений. В управленческих аспектах еще не разработаны общественная составляющая, не сформированы механизмы управления развитием образования, инновационными образовательными процессами. К тому же управление во многом продолжает работать «вслепую», не имея полноценного информационно-статистического обеспечения, в частности — в области экономики образования. Решать эти проблемы исключительно способом ведомственной вертикали становится все более затруднительно. Как отмечено в Концепции модернизации российского образования «...предстоит обеспечить, во-первых, открытость образования как государственно-общественной системы и, во-вторых, переход от патерналистской модели к модели взаимной ответственности в сфере образования, к усиле-

нию роли всех субъектов образовательной политики и их взаимодействия».

Важно выделить общие тенденции и особенности в сфере управления образованием, которые необходимо учитывать при исследовании различных аспектов управления образовательной деятельностью (социально-политических, педагогических, экономических, инженерных и др.)

**Первая особенность** заключается в том, что объекты управления ОС, как правило, *существенно территориально разнесены*. Потребность функционирования в единых образовательных средах выдвигает требование по построению информационно-коммуникационных сетей с развитой инфраструктурой, высокой пропускной способностью и другими характеристиками, которые необходимо закладывать уже на уровне проектирования сетей. В принципе, территориальная разнесенность сегментов образовательных сетей должна сети проявляться лишь в разной скорости обмена с разными объектами управления. Но основные сети, связывающие образовательные учреждения между собой, являются, как правило, общими для решения широкого круга задач, как правило, принадлежат государству. Поэтому определяющее значение для учета этой особенности сферы управления имеет решение проблемы так называемой «последней мили», что в настоящее время обеспечивается, например, проектами «Обеспечение доступа к сети Интернет образовательным учреждениям Российской Федерации», осуществляемого в рамках приоритетного национального проекта «Образование», федеральной целевой программой «Компьютеризация сельских школ», разнообразными региональными целевыми программами посредством выделенных каналов, спутниковой и беспроводной связи и др.

**Вторая особенность** состоит в *разнообразии существующего технических средств и программного обеспечения* для различных типов образовательных учреждений. Это связано с объективной неравномерностью информационного обеспечения образовательных учреждений в прошлые периоды времени. Таким образом, многообразие унаследованных информационных систем образовательных учреждений приводит к так называемым рискам «зоосада» — многообразию унаследованных информационных систем, что существенно усложняет управление. Принципиально корректным путем учета та-

кой особенности в управлении является ориентация на стандарты организации взаимодействия между образовательными учреждениями и построение единого образовательного пространства.

**Третья особенность** состоит в *слабой управляемости и устойчивости образовательных систем*. Управляемость предполагает возможность конкретного целеполагания, планирования, проектирования траекторий индивидуального образовательного процесса, поэтапного мониторинга, варьирования средствами и методами с целью коррекции результатов. Однако системы показателей мониторинга зачастую бывают односторонними, отражающими несущественные связи. Цели образовательных процессов часто неформализуемы в той мере, которая позволяла бы свидетельствовать об их достижимости. Считается, что «... образование интегрирует в себе механизмы линейного и нелинейного развития, однако устойчивость его как структуры с длинным циклом жизни возможна при доминанте первой характеристики (линейности) — главного условия управляемости образовательной системы и образовательного процесса. Нелинейность развития обусловлена инновациями...» [1]. Но инновации — магистральный путь эффективного развития, из чего следует неизбежность неуправляемости! Существуют и чисто психологические процессы слабой управляемости, заключающиеся в недостаточно явной поддержке новых информационных технологий основной массой педагогических кадров, то есть объективным сопротивлением нововведениям.

Слабая устойчивость развития образовательных систем вызывается, прежде всего, существенной инновационностью подходов к образовательной деятельности, особенно в последнее время и совокупностью во многом недоопределенных влияющих факторов, в том числе неустойчивостью тенденций развития потребностей рынка образовательных услуг, незавершенностью структурно-содержательного реформирования системы российского образования, проблемами в информационном обеспечении сферы управления образованием, нечеткостью при описании фактов и событий образовательных процессов и др.

**Четвертая особенность** заключается в *наличии перекосов в развитии информационного обеспечения образовательных систем* из-за придания информационной составляющей функции обеспечения об-

разовательных процессов и пренебрежения функцией развития возможностей образовательных систем. До настоящего времени информационные образовательные технологии рассматриваются главным образом в контексте достаточного условия эффективности образования. Вместе с тем, современные требования к качеству образования и особенно к методам предоставления образовательного контента и его доведения до потребителя образовательных услуг выводят на первое место необходимость использования информационно-коммуникационных технологий. Сравнение образовательных учреждений с различным уровнем информационного обеспечения и использования современных информационных технологий доказывают значимость учета приведенной особенности.

**Пятая особенность** состоит в практическом *отсутствии правовых основ функционирования* современных органов управления образованием. Практические законы законопроекты в этой сфере (разделы Федерального закона «Об образовании», проект федерального закона «Об университетах» и др.) урегулируют лишь самые общие вопросы управления. Так например, основные направления деятельности активно создаваемых в последнее время региональных ресурсных центров — мониторинг региональных программ информатизации, выработка стратегии и разработка системных проектов по развитию региональных телекоммуникационных образовательных сетей, подготовка и организация реализации региональных программ повышения квалификации и переподготовки кадров в области информационных технологий и др. — остаются до настоящего времени неподкрепленными конкретными практическими положениями по реализации такой деятельности.

**Шестая особенность** заключается в *трудности прогнозирования образовательных процессов*. Научные исследования в сфере управления основываются на допущении, что ход явлений является достаточно закономерным для того, чтобы предсказать их дальнейшее развитие; то есть базируются на априорной предсказуемости событий. Прогнозирование предопределяет возможность получения результата деятельности в будущем, но требует определенной формализации моделей прогноза, результаты разработки которых имеют пока ограниченный и узконаправленный характер. Трудность состоит еще и в сложившемся, главным образом за счет исследователей

педагогических аспектов образования, мнении, что предсказания результатов возможны только на основе складывающейся практики работы по различным направлениям образовательной деятельности, а статистические характеристики в основном носят апостериорный характер и не могут использоваться для корректного прогнозирования. Это приводит к отсутствию механизмов опережающего реагирования на возникающие проблемы в сфере образования. Таким образом, сфера образования оказывается существенно непредсказуемой.

**Седьмая особенность** заключается в *объективно запаздывающем характере управления образовательными системами*. Система управления образованием в России исторически была инерционной и ориентированной на обеспечение выполнения заданных нормативов. Эта особенность особенно часто проявляется в связи с реактивным характером и государственного финансирования образовательных учреждений. Исторически такой же характер присущ и сбору информации о результатах образовательной деятельности; опытным путем установлено, что задержки в получении информации из регионов могут достигать до 4–5 месяцев. Ряд исследователей связывают инерционность с влиянием внешних факторов и объективной потребностью преобразования случайных воздействий и информации в осознанные правила поведения, а также с самим характером взаимодействия потребителя образовательных услуг с окружающей социальной средой. Считается даже, что инерционность образовательных процессов приводит к их стабильности; этот спорный тезис свидетельствует о том, что все рассматриваемые выше особенности управления образовательными процессами неявным образом связаны друг с другом и проявляются одновременно с различной степенью в зависимости от складывающейся ситуации.

### **3. Построение общей архитектуры управления образовательной деятельностью. Матрица потребностей и возможностей**

Анализ разнообразной литературы по основным проблемам в области образования показывает, что многие проблемы управления образовательной деятельностью возникают из-за того, что такая дея-

тельность не является полностью и всесторонне описанной. Несмотря на то, что авторы декларируют использования системного, синтаксического, синергетического и иных хорошо себя зарекомендовавших научных подходов [2, 3, 4 и др.], в конкретных задачах затрагиваются лишь некоторые определенные проблемные направления, на которых и сосредотачивается исследование, что существенно снижает качество исследования проблем в сфере управления образованием.

Характерным примером здесь является исследование сущности и применимости понятия «образовательная среда». Это понятие является исключительно многоаспектным и включает в себя разнообразные составляющие, рассматривать которые необходимо в неразрывной связи друг с другом (информационные, психологические, педагогические и иные аспекты). Вместе с тем, обычно формулируется идея создания такой среды, а далее, подчеркнута изучается лишь один или несколько ее аспектов.

В связи с изложенным, возникает потребность создания достаточно универсального подхода, в котором, с одной стороны управление образовательной деятельностью, как многогранный и многоаспектный процесс, рассматривалось бы с наиболее общих, системных позиций, а с другой — допускалась бы быстрая адаптация системного подхода под конкретную решаемую задачу управления образованием на заданном уровне образовательной деятельности (федеральный, региональный и др.) В современных условиях основными требованиями к такому описанию должен быть учет не только функциональности образовательной деятельности, как ее основного предназначения, но также и возможностей по ее реализации в современной образовательной среде в условиях эффективного применения современных информационных и коммуникативных технологий.

Ниже кратко описан предлагаемый авторами «архитектурный подход к описанию образовательной деятельности», под которым будем понимать методологию описания любого аспекта деятельности образовательной структуры, включающая модели функций, процессов, событий, инициирующих процессы, информационных данных и потоков, организационную структуру, ее размещение, планы и регламенты деятельности с детализацией по целям и задачам, ресурсам, образовательным технологиям и их поддерживающим техническим средствам.

Покажем, что подход к описанию процессов управления образовательной деятельностью и подход к описанию любой деятельности при ее реализации в рамках концепции «электронного государства» принципиально аналогичны.

Действительно, при описании деятельности государства как «электронного» объекта управления в качестве основы рассматриваются так называемые «модели деятельности», отображаемые в виде «архитектур деятельности», а само управление деятельностью рассматривается как реализация некоторых стратегий развития (отображающих задачи управления — Почему и Зачем надо управлять?), осуществляемая посредством установления организационных управляющих структур (Кто управляет?), объектов управления (Чем управляет?) и целенаправленного воздействия на них с определением направлений (Где управлять?), способов управления (Как управлять?) и в заданных временных рамках (Когда управлять?) [5].

С другой стороны при анализе образовательной деятельности как управляемого процесса можно установить значимые аналогии. Они наиболее явно вытекают из рассмотрения проблем современного образования [6, 7]. Так, при управлении территориальными образовательными системами также требуется создание моделей развития соответствующих процессов, определение эффективной организационной структуры управления, разработка рациональных путей управления различными аспектами образовательной деятельности и др. По существу, в основе концепций проектирования информационно-аналитических систем, организационно обеспечивающих и информационно поддерживающих управление образовательными процессами, лежат организационно-управленческие механизмы управления, материально реализуемые на объектах управления образовательной деятельностью. Сущность функционирования же таких механизмов состоит в целенаправленных действиях по управлению различными аспектами образовательной деятельностью по заданным регламентам (циклограммам). Таким образом, разработку научно-методического подхода к описанию процессов управления образовательной деятельностью можно и целесообразно осуществлять с использованием методологии построения архитектуры электронного государства.

Работа по управлению разнообразными образовательными процессами является, как и всякая другая работа, определенным видом

целенаправленной деятельности. Следовательно, к ней можно применить подход, активно используемый в настоящее время для построения так называемой «архитектуры предприятия» [8]. Определение архитектуры предприятия дано в стандарте ANSI/IEEE Std. 1471–2000: «фундаментальная организация системы, реализованная в её компонентах, их взаимоотношениях друг с другом и средой и принципах, определяющих её конструкцию и развитие». Архитектура предприятия — это концептуальное средство, которое помогает организации понять свою структуру и способы работы. Обычно архитектура предприятия имеет форму большого набора взаимосвязанных моделей, описывающих структуру и функции предприятия [8].

В соответствии с теоретическими рекомендациями по разработке основных элементов «электронных правительств» и проблемами управления образованием, вытекающие из них потребности в управлении образованием и возможности ОС в части использования методов управления образованием можно систематизировать в виде некоторой таблицы, в которой должны быть отражены следующие аспекты.

- **Причины актуальности управления образованием**, где необходима формулировка целей, результатов и критериев оценки управленческой работы в сфере образования.
- **Объекты управления**, где следует описывать элементы ОС, как объекты управления, и их взаимоотношения, включая внешнюю среду.
- **Предмет управленческой деятельности**, где рассматривается содержание образовательных процессов в ОС как предмет управления, классификация образовательных процессов, описание потоков образовательной информации, данных об образовательных процессах и их эффективности.
- **Методология построения системы управлением образовательными процессами**, где исследуются требования к элементам и подсистемам системы управления образовательной деятельностью и к ее инфраструктуре.
- **Способы реализации** управления образовательными системами, где выделяются способы выдачи управляющих воздействий.

ствий, установления обратных связей, принятие решений на корректировку управления и др.

- **Временные факторы реализации управленческой деятельности**, где обосновываются планы реализации всех процессов во времени.

Рассмотрение деятельности в контексте этих вопросов позволяет в целом охватывать основные вопросы, по которым требуется подготовка сознанных позиций в интересах выявления сущности деятельности по управлению образовательными процессами. Современные методические подходы к моделированию развития организаций и построения архитектуры деятельности предусматривают комплексное рассмотрение указанных выше вопросов на семи основных уровнях [9]. Для ОС их объединим в пять:

- концепция деятельности (описание сферы деятельности и потребностей в управлении);
- стратегическая бизнес-модель (описание стратегии управления и направлений ее реализации);
- технологии, технические и информационно-коммуникационные системы;
- технические системы, персонал, информационно-коммуникационные платформы (детали реализации).
- ресурсы, как внешние, так и внутренние (организационные, информационные, человеческие и др. — описание возможностей инновационного развития);

Сформируем таблицу, где по столбцам расположим **7** позиций, характеризующих: а) причины актуальности управления образованием (по существу ответ на вопрос о целевых установках — зачем необходимо этим управлять?) б) субъектов образовательной деятельности (кто управляет и кем управляет?) в) направления управления образовательной деятельности собственно (что является объектом и предметом управления?), г) пути управления способы реализации (как осуществлять управление?) д) географию деятельности (где реализуются процессы управления?) и е) временные факторы реализации инновационной деятельности (когда осуществляется управление?)

Следующим этапом систематизации являются уровни рассмотрения изложенных выше вопросов. Представляется, что можно выделить **пять основных уровней**, соответствующих важнейшим направлениям, характеризующим различные аспекты управления образовательной деятельностью, в частности концептуальный (модели управления), стратегический (методологии управления), технологический (реализация методологий), информационно-технический (технические и информационно-коммуникационные системы, персонал, информационно-коммуникационные платформы, реализующие принципы управления на практике) и, наконец, ресурсный (внешние и внутренние ресурсы для осуществления управления посредством выбранных технологий и технических средств).

Очевидно, что важнейшим уровнем должен являться концептуальный. На **первом, концептуальном уровне** необходимо рассматривать общие концепции управления образовательными процессами, общие направления реализации бизнес-составляющей в сфере образования, принципы управления образованием, образовательную среду, определяющие внешние условия и воздействия в сфере управления образованием, финансовые и временные рамки, которыми следует руководствоваться в процессе развития образования на данной территории. Здесь же целесообразно разработать классификацию задач и проблем, требующих процессов управления, цепочку «формирования» качества управления. На уровне концептуального моделирования формируется инфраструктура системы управления образовательными процессами, необходимые организационно-управленческие структуры, ключевые показатели эффективности управления, источники, определяющие направления совершенствования управления. Такое описание в целом дает представление о потребностях в управлении.

На **втором, стратегическом, уровне** осуществляется углубление рассмотрения перечисленных выше аспектов управленческой деятельности в плане методологии управления. Здесь рассматриваются вопросы поддержки реализации концепции управления методами, способами, методологиями и др. научными приемами, описываются классификация потребностей в управлении и определение основных путей реализации принципов управления образованием. Такое описа-

ние в целом дает представление об условиях, обеспечивающих управления образованием.

На **третьем, технологическом, уровне** должны описываться разнообразные технологии, которые необходимо использовать для реализации стратегических целей и задач, отдельных направлений управления образованием и др.

На **четвертом, техническом, уровне** необходимо доводить принятые выше концепции управления до конкретных исполнителей, а планы по продвижению идей управления — реализовывать в практических работах на конкретных вычислительных сетях с применением конкретных технических решений. На этом уровне выбираются технические решения, определяются условия обмена информацией, построение конкретных телекоммуникационных и информационных сетей и др.

И, наконец **на пятом, ресурсном, уровне**, должны описываться разнообразные ресурсы, которыми обладает ГОС и иные, возможно внешние органы управления, которые необходимы для реализации управленческой деятельности. Здесь необходимо классифицировать потребности в управлении ГОС, схему взаимодействия различных структур при реализации управления, решения по использованию ресурсов, обмену ими, оценку возможностей управления, а также стратегические планы по созданию собственно системы управления. Такое описание в целом дает представление о ресурсном обеспечении возможности управления образованием в данной образовательной среде.

Представленное выше описание матрицы является, очевидно, статичным. Но процессы управления образованием динамично развиваются, и, что самое важное, имеют временное и иные измерения. Так, например, рассмотрение элементов указанной матрицы во времени  $T$  дает возможность рассмотрения процессов управления образованием в динамике; при этом каждая компонента дает действенные импульсы для развития во все стороны. Так, например, появление новых технологий управления образованием на третьем уровне изменяет не только программные комплексы и технические средства на четвертом уровне, то также способно придать импульс пересмотру стратегических целей и даже концепций в более глобальных задачах,

Подобные многомерные динамические матрицы потребностей и могут быть легко построены для каждого из четырех уровней управления образованием (общефедеральный, региональный, муниципальный и образовательного учреждения); тогда каждое из таких направлений также можно рассматривать как дополнительное измерение.

Таким образом, матрица становится многомерной с размерностью  $5 \times 7 \times 4 \times T$ . На практике оказывается, что такая матрица может и должна рассматриваться для каждого этапа деятельности по управлению образованием, например, на этапах постановки управленческих задач, выработки требований к информационно-аналитическим системам управления образованием и т. д. Каждое из таких направлений можно рассматривать как дополнительное измерение. Таким образом, таблица становится многомерной (размерность матрицы определяется условной формулой  $5 \times 7 \times 4 \times T \times N$ , где  $N$  — количество составляющих процессов управления образовательной деятельностью).

В результате построения таких многомерных таблиц получаем обоснованную архитектуру деятельности по управлению образованием с четким пониманием целей, задач, имеющихся и требуемых ресурсов, возможностей, направлений развития управления образованием и направлений поддержания этих процессов инфраструктурой, организационными мероприятиями и информационно-технологическими системами.

#### 4. Единая информационная среда образовательного учреждения

Практический опыт работы авторов по разработке информационного обеспечения для образовательных систем позволяет утверждать, что в основу практической реализации информационных сред для функционирования в них ОС целесообразно положить три основных принципа создания.

**1. Принцип разделения.** Этот принцип заключается в создании удаленного доступа для регистрации и потребления услуг поставщиками и пользователями образовательных услуг и его последующем обеспечении за счет набора образовательных сервисов, взаимодействующих в едином информационном пространстве. Для заяв-

ления о возможности предоставления образовательной услуги и заявления о желании пользования ею должно быть достаточно наличия только визуального пользовательского интерфейса такой услуги в информационных системах и порталах, к которым потенциальный потребитель услуги может и должен получать доступ. Такой принцип способствует динамическому обнаружению существующих и зарегистрированных образовательных сервисов, их обновлению (при необходимости) и их использованию потребителями. Первый указанный принцип обеспечивает идеологическую основу Среды.

**2. Принцип многоуровненности.** Он состоит в необходимости создания сред как многоуровневых с информационной подчиненностью низших уровней высшим. Предварительный анализ показал, то использование обычных строго горизонтальных или строго вертикальных архитектур построения Сред по принципу подчиненности частного общему с обменом информацией по типу «каждый с каждым» не позволяет решить все необходимые задачи Среды. Из этого возникает необходимость построения многоуровневой схемы, в которой бы технологический уровень являлся нижним. Его построение должны определять результаты анализа проблем и функционирования на втором, вышестоящем, информационном уровне. Здесь необходимо строить информационные модели, основанные на едином лингвистическом тезаурусе, классификаторах потребителей и поставщиков, образовательных услуг. Однако такие модели, в свои очередь, невозможно разработать без соответствующей организационной структуры, закрепленной на практике совокупностью правовых норм использования образовательных сервисов и регламентов их взаимодействия. Второй принцип целесообразно положить в основу построения архитектуры Среды.

**3. Принцип универсальности.** Для достижения целей создания Среды необходимо иметь фиксированный (с возможностью расширения) набор образовательных сервисов, взаимодействующих в едином информационном пространстве. Эти сервисы должны быть работоспособными в различных условиях взаимодействия функциональных элементов Среды безотносительно их числа, распределения в информационной сети, технических деталей реализации (программная платформа, язык программирования и т. п.). Указанное целесообразно обеспечивать посредством применения открытых междуна-

родных стандартов информационных технологий. Третий принцип является технологической основой Среды.

В соответствии с предложенными выше принципами, Среда архитектурно может представляться в виде трех взаимосвязанных по информации и управлению уровней, которые по функциональному назначению можно назвать нормативно-организационным, информационным и программно-техническим. Каждый уровень обеспечивает выработку и выдачу управляющих воздействий для нижестоящего уровня, и одновременно с этим выполняет функцию информационного обеспечения для вышестоящих уровней.

**Нормативно-организационный уровень** состоит из нормативных документов (законодательных актов, регламентов, инструкций и др.) и комплекса проводимых на их основе организационных мероприятий, направленных на обеспечение выполнения всеми заинтересованными сторонами условий, необходимых для нормального функционирования Среды, для установления зон и способов ответственности субъектов при поддержке функционирования Среды, а также правил использования Среды. Нормативно-организационный уровень обеспечивает нормативную, методическую и правовую базу для информационного уровня.

**Информационный уровень** определяет области потенциального информационного взаимодействия объектов Среды, а также способы их построения (организации), то есть: состав применяемых протоколов программного взаимодействия, стандартов, справочников и рубрикаторов. Он включает также и другие документы, имеющие описательный характер для нормативно-организационного уровня и регламентирующий — для программно-технического, например, информационные модели, содержащие информацию по организационным структурам, бизнес-процессам, информационным потокам и др. Фактически модели, разрабатываемые на информационном уровне, должны содержать описание информационных сущностей образовательных процессов, например: документы различных типов, информационные системы, информационные ресурсы, и т. д. Фактически такие модели должны содержать описание всех потенциальных участников взаимодействия: органов управления образованием, юридических лиц, государственные органы, потенциальных потребителей образовательных услуг и т. д. Модели должны сопровождаться фор-

мальным описанием каждого субъекта, выполненного в соответствии с международными стандартами.

**Программно-технический уровень** включает в себя программно-аппаратные системы и комплексы, необходимые для обеспечения исполнения решений организационно-нормативного уровня, созданные в рамках ограничений, наложенных информационным уровнем. В рамках этих работ определяется также порядок администрирования Среды требования к разработке отдельных подсистем, правила интеграции, стандарты и др.

Для построения Среды на программно-техническом уровне целесообразно решение, построенное на основе трехзвенной архитектуры: клиент — сервер приложений — сервер хранилищ данных. Первый уровень такой архитектуры отвечает за интерфейс потребителя образовательных услуг, то есть обеспечивает взаимодействие пользователя и системы. Решение можно построить на основе так называемого «тонкого» клиента, то есть Web-браузера. Второй уровень содержит реализацию бизнес-логики ОС. На этом уровне реализуются функциональные возможности системы. Третий уровень обеспечивает хранение структурированной и неструктурированной информации в хранилищах данных.

## **5. Сервис-ориентированная архитектура как современная технология гибкого взаимодействия информационных систем образовательных учреждений**

Для эффективной реализации образовательных технологий требуется обеспечить гибкость процессов взаимодействия поставщиков и потребителей образовательных услуг и обеспечивающих их информационных технологий. Эффективным решением здесь становится сервис-ориентированная архитектура (SOA), интегрирующая разрозненные приложения в единую информационную образовательную среду без ущерба для эффективности их работы. Исследование применимости технологии SOA к построению образовательных сред ОС позволило выделить следующие ключевые требования, обязательные для выполнения:

- учет ограничений, накладываемых производительностью существующих информационных образовательных ресурсов и пропускной способностью используемых телекоммуникационных систем при обслуживании потенциального объема запросов пользователей образовательных услуг;
- учет топологии и ресурсных ограничений существующей открытой и защищенной телекоммуникационной инфраструктуры образования ТОС;
- обеспечение отсутствия привязки к конкретному расположению хранилища образовательных ресурсов и образовательной услуги.

Практическая реализация создания подобных сред показали, что в структурный состав информационной среды для ОС целесообразно включать следующие основные компоненты.

**Реестр образовательных и управленческих услуг.** Такой компонент хранит описания, ссылки на метаданные и ссылки на адреса взаимодействия с различными образовательными сервисами, предоставляющими образовательные услуги. Средства такого механизма должны обладать необходимыми функциональными возможностями для обнаружения субъектов, обнаружения сервисов субъектов, обнаружения метаданных, описывающих субъектов, обнаружения метаданных, описывающих сервисы субъектов, автоматического распознавания интерфейса сервиса, поиска с применением множества критериев и типов интерфейсов взаимодействия. Реестр может быть классифицирован по сегментам потребностей органов власти, бизнеса и населения. Реестр обеспечивает разделение поставщиков и потребителей образовательных сервисов, способствуя динамическому обнаружению добавленных и выявлению удаленных образовательных сервисов.

Особое внимание следует уделять полному описанию образовательного сервиса. Под этим подразумевается полный набор метаданных, необходимых для технической реализации взаимодействия с образовательным сервисом, то есть описание программного интерфейса сервиса. Такое описание должно соответствовать требованиям OASIS (международный консорциум по SOA), то есть поддерживать формат описаний XML Schema, протокола SOAP, адресацию для иден-

тификации адреса взаимодействия протокола URI, множественности сценариев взаимодействия, многократной реализации программного интерфейса сервиса, инструментальной поддержки и др.

Таким образом, реестр сервисов — компонент среды, обеспечивающий связующую функцию между различными субъектами среды — образовательными учреждениями и организациями управления образованием.

**Репозиторий образовательной информации.** Такой компонент функционально должен позволять вводить, обновлять, удалять структурированную информацию, управлять связями между субъектами взаимодействия и внешними информационными системами, формировать сложные образовательные сервисы, нацеленные на обслуживание различных категорий пользователей, осуществлять автоматическую регистрацию образовательных сервисов, обеспечение взаимодействия потребителей образовательных сервисов со всеми другими сервисами по единому стандартному программному интерфейсу и идентификацию образовательных сервисов путем обеспечения уникальности адреса взаимодействия для каждого сервиса.

Тем самым репозиторий позволяет унифицировать доступ к данным, высвободить информационно-коммуникационные и людские ресурсы поставщика образовательного сервиса, централизовать инфраструктуру предоставления информации, повысить ее управляемость и существенно сократить издержки на разработку и сопровождение функционально схожих образовательных сервисов, многократное повторение которых предсказуемо для любого широкомасштабного информационного образовательного пространства.

**База неструктурированной информации.** Неструктурированная информация (документы) используются в среде для обеспечения информирования различных категорий пользователей среды. Разработчики образовательных сервисов могут размещать любую неструктурированную информацию и технические описания Web-сервисов (метаданные). Ими могут являться такие документы, как WSDL, XML и прочие, необходимые в процессе разработки информационных систем, потребляющих сервис конкретного типа. Среди этих документов также могут быть инструкции и пояснения для разработчиков этих систем. Разработчики сервисов также могут публиковать также описания бизнес-процессов, предназначенные для автомати-

ческого или автоматизированного предоставления образовательных сервисов (автоматическое или автоматизированное исполнение описанного определенным образом бизнес-процесса).

**База знаний аналитических моделей и методов решения задач в сфере образования (библиотека структурированных связанных документов).** Такой компонент необходим для систематизации знаний и унификации подходов к образовательной деятельности. База должна содержать специальные способы преобразования данных, разработки, обеспечивающие возможность комплексного анализа данных (продукты класса OLAP, Data-mining), хранящихся в нескольких локальных БД с целью формирования аналитических материалов по результатам взаимодействия образовательных учреждений, методы обработки статистических данных, методы имитационного и мультимедийного моделирования процессов формирования образовательных и управленческих услуг и др.

**Порталы.** Это компонент среды, обеспечивающий стандартизированный доступ к информационным ресурсам среды. Порталы используются в качестве интерфейса пользователя к сервисам, посредством которого будет обеспечен доступ к образовательным услугам и все операции с ними. В качестве основного портала можно использовать специализированные образовательные порталы. Порталы позволяют обеспечить стандартизированный доступ к информационным ресурсам Среды, решить вопросы, связанные с авторизацией и глобальным поиском, задействовать образовательные сервисы по работе с электронной цифровой подписью (при необходимости). В настоящее время технологии, применяемые во всем мире для реализации корпоративных порталов, обеспечивают наивысшие показатели масштабируемости, открытости и надежности, обладая при этом самой низкой стоимостью владения в расчете на пользователя. На уровне порталов реализуется внешний интерфейс представления данных — как пользовательский интерфейс в виде web-страниц или иных web-форм. На уровне представления данных взаимодействие производится через взаимный обмен ссылками на разделы порталов с внешними системами регистрации порталов или с другими порталами.

Выше описан комплекс программных средств среды. Перечисленные компоненты среды целесообразно объединить в единую организационно-техническую систему. Комплекс технических средств сре-

ды структурно состоит из специализированных серверов и рабочих станций, размещенных в информационно-коммуникационной инфраструктуре территории, на которых установлено программное обеспечение среды для решения разнообразных управленческих и образовательных задач. При этом наличие локальной для данной территории сети, связывающей все образовательные учреждения и управленческие образовательные структуры территории является обязательным техническим условием.

Каких-либо четких критериев целесообразности внедрения SOA при построении ОС на текущий момент не существует. Однако совершенно точно можно прогнозировать интерес к SOA со стороны образовательных учреждений, которые имеют в своем распоряжении большое количество так называемых «унаследованных» систем (российские ВУЗы могут являться ярчайшим примером). Кроме того, это те организации, которым необходимо быстрое внесение изменений в образовательные процессы и в бизнес-логику приложений в сфере образования. Все эти системы должны быть так или иначе интегрированы между собой, особенно на уровне справочников, а изменения в них должны вноситься очень оперативно. Поскольку архитектура SOA является слабосвязанной, мы можем достаточно оперативно добавлять новые образовательные и технологические сервисы практически без ущерба для Среды, как таковой. При этом затраты на реализацию каждого последующего сервиса уменьшаются.

## **6. Проблемы управляемости и устойчивости в информационных средах**

В настоящее время в системе образования происходит скачкообразное прогрессирующее увеличение общего потока информации. Этот процесс является причиной своего рода «турбулентных» течений в развитии глобального рынка потребностей в услугах образования (внешняя причина), а также модернизации старых и внедрения новых подсистем информационного обеспечения управления образованием (внутренняя причина). Основная тенденция развития внешнего рынка известна — он становится все более динамичным и непредсказуемым. Подсистем же информационного обеспечения можно на-

считать несколько сотен (контроль правительственных постановлений, расходование школьной бланочной документации, вопросы экономической и финансовой деятельности, проектные работы по строительству и капитальному ремонту и др.), и они, как правило, слабо информационно интегрированы [9].

**Свойством информационной среды** будем называть ее качество, характеризующее способность функционирования ОС в ней и отличающее ее от других сред. В связи с изложенным, свойства информационных сред могут проявляться в зависимости от условий различным образом. Можно выделить четыре основных группы факторов, влияющих на свойства образовательных систем.

- а) **Слабая маркетинговая предсказуемость и неустойчивость тенденций развития потребностей рынка.** Сложность этой предсказуемости характеризуют показатели неадекватности потребностей рынка и предложения образовательных услуг. Причем со временем прогнозы поведения рынка потребностей в услугах образования, скорее всего, могут быть все менее и менее надежны. Указанное является объективно формирующимся фактором в условиях глобализации: коммерческий сектор, предприятия и организации — основные потребители услуг выпускников системы образования — просто вынуждены быть инновационно-активными, оригинальными, быстро менять свои стратегии, быть отличными от других.
- б) **Незавершенность структурно-содержательного реформирования системы российского образования.** Разрушились связи образовательных учреждений и заказчиков кадров рабочих и специалистов. Все больше можно видеть ситуацию невостребованности специалистов, подготовленных по различным специальностям, а также их переизбыток по определенным направлениям подготовки.
- в) **Проблемы в информационном обеспечении сферы управления образованием.** Они выражаются в отсутствии адекватной системы бюджетирования, обеспечивающей эффективное и постоянное снижение издержек формирования услуг, большую неформализуемость внутренних процессов формирования образовательных услуг, вариативность образовательной

практик, быстрое изменение образовательной системы, методов, практики, трудоемкость коммуникаций и процессов аналитической обработки информации, низкий уровень маркетинговой и информационно-технологической культуры сотрудников системы управления, боязнь применять новые информационные технологии.

г) **Существенная неопределенность при описании фактов и событий образовательных процессов.**

Воздействия на образовательные системы характеризуются разнообразными видами неопределенностей. В частности, целесообразно выделить следующие виды неопределенностей. *Неточность.* Она проявляется в том, что многие характеристики образовательных процессов нельзя рассчитать точно. Основной причиной этого является принципиальное запаздывание собираемой в сфере управления образованием информации в ходе мониторинга, погрешности статистических обзоров, неточные ответы потребителей образовательной информации в процессе экспертных опросов и др. *Неполнота.* Она проявляется в случае, когда состав информации для подготовки и принятия управленческих решений определен, но часть информации неопределена. *Вероятность.* Такой вид неопределенности присущ процессам, имеющим вероятностный характер, что часто наблюдается в процессе маркетинговых исследований по анализу различных региональных факторов, например связанных с демографической ситуацией. *Неизвестность.* Случай неизвестной информации сводится к задачам исследования образовательных систем в условиях наличия только предположений, не подкрепленных опытными данными мониторинга. Такие неопределенности приводят к возможности формирования самых различных ситуаций, способных существенно изменить не столько сами свойства среды (свойствами среды обладают объективно), сколько их проявления, связанные с правильностью процессов создания сред.

При исследовании возможности придания информационной среде тех или иных свойств в части управления удалось установить, что определяющими в этих процессах является восприимчивость объектов среды к управляющим воздействиям, и в конечном итоге, линейность или нелинейность происходящих в ОС процессов. Очевидно,

что в реальных образовательных средах наблюдается конвергенция линейных и нелинейных процессов управления, а также конвергенция рассматриваемых свойств. Считается, что рефлексивная образовательная среда может рассматриваться как система, если она обладает тремя обязательными признаками системности: подчиненностью всей организации определенной цели (целостностью); структурированностью (наличием элементов, частей); взаимосвязанностью и взаимодействием элементов (самоорганизованностью, управляемостью в процессе развития) [4]. Мы же выделяем четыре основных свойства, характеризующих управленческие функции информационных сред: устойчивость, управляемость, индивидуальность, и самоорганизацию. Здесь кратко остановимся только на первых двух.

**Устойчивость ОС в информационной среде.** Под «устойчивостью» системы в самом общем случае понимается свойство системы возвращаться к исходному состоянию после прекращения воздействия, которое вывело ее из этого состояния. Устойчивость состояния технических систем сохраняется, если действующие возмущения достаточно малы, и нарушается при больших возмущениях. В «живых» системах устойчивость проявляется в виде способности организма приспосабливаться к изменяющимся условиям существования. В организационно-технических системах понятие устойчивости связывается с реализацией организационно-технических мероприятий, обеспечивающих некоторую условную «траекторию» движения к цели с задачей достижения в заданное время и в заданной точке. В социально-экономических системах определяющим фактором обеспечения устойчивости считаются реформирование форм и структуры управления для получения состояния равновесия. За рубежом полагают, что обеспечение устойчивости образовательных систем целесообразно осуществлять на пути постоянного воспроизводства структурных элементов, кадров и норм, регулирующих функционирование образовательных систем. При этом устойчивость предполагает постоянное развитие системы образования, ее приспособление к меняющимся условиям современного мира [7].

Развитие можно рассматривать как последовательную смену состояний, каждое из которых характеризуется устойчивостью и способностью к изменениям. Устойчивость ОС как таковой, тем выше, чем меньше она зависит от внешних экономических, социальных и

других факторов. С «внешней» точки зрения среду можно рассматривать, прежде всего, как возможный источник «возмущений». При этом следует учитывать, что на развитие ОС влияет динамика конъюнктуры образовательного рынка, научно-технический прогресс, политические и социальные ожидания потенциальных потребителей образовательных услуг, межрегиональная конкуренция в образовательной сфере и соперничество в области образовательных услуг.

Устойчивостью ОС можно называть такое свойство образовательной системы, когда изменения ее состояния остаются в рамках заданных пределов при любых достаточно значительных изменениях разнообразных влияющих факторов. Характерное отличие этого определения от известных состоит в том, что в нем признаются и даже декларируются как обязательные «заданные пределы» изменения состояний, которые могут быть достаточно широкими. Следующей отличительной особенностью является допущение «достаточно значительных изменений» разнообразных влияющих факторов. Действительно, несмотря на существенную схожесть процессов, происходящих в различных образовательных системах, при одних и тех же воздействиях ситуации могут выходить из-под контроля, а могут и оставаться устойчивыми. В связи с изложенным, целесообразно говорить об устойчивости «состояния ОС», а не ОС, как системы. По аналогии с теорией автоматического управления целесообразно вводить понятия устойчивости в малом, большом и целом, непосредственно связанных с характеристиками возмущений и реакцией на них. Важное значение при этом имеет понятие «абсолютной устойчивости» при произвольном ограниченном возмущении факторов, проявляющихся при функционировании ОС. При оценке устойчивости существует и другой аспект, характеризующий способность ОС сопротивляться внешним и внутренним негативным факторам, как политическим, так и экономическим. При этом рекомендуется развитие ОС рассматривать с двух точек зрения: изнутри — исследуя факторы, обеспечивающие его устойчивость как сложного объекта, и извне, анализируя факторы, вносящие вклад в обеспечение устойчивости ОУ как неотъемлемой части информационной среды в целом.

В большинстве работ в области исследования образовательных систем понятие устойчивости используется в общепотребимом смысле. Выдвигаются, например, разнообразные общие принципы устойчивой

информатизации управления образованием, рассмотрения образования как фактора обеспечения устойчивости и др. (см., например, работу [10]). Все это приводит, в конечном итоге, к хаосу понятий и результату, никак не связанному с устойчивостью. С нашей точки зрения, в любых случаях необходимо доведение общих рассуждений до конкретного алгоритма, который бы позволял распознавать вид ситуации, складывающейся в ОС и направления ее корректировки в интересах достижения заданного эффекта.

Таким образом, «устойчивость» есть одно из важнейших общесистемных свойств образовательной системы. Наши исследования показывают, что на практике устойчивость выступает не только как свойство, но также и как критерий, характеризующий ОС, как объект управления. Очевидно, что если ситуация в ОС становится неустойчивой, то необходимо вводить управляющие усилия для ее исправления. Зафиксируем для дальнейшего, что традиционно управляющие усилия отыскивались на пути принятия соответствующих мер организационных, технических, нормативных и др. При таком понимании можно говорить и об устойчивом комплексном развитии ОС, под которым понимать управляемый и контролируемый посредством мониторинга процесс устойчивых изменений в различных сферах образовательной деятельности, направленный на достижение определенного уровня развития образовательных учреждений системы и качества образовательных услуг, с наименьшей совокупной стоимостью владения и максимальным уровнем удовлетворения потребностей потенциальных потребителей образовательных услуг.

**Управляемость ОС в информационной среде.** Управляемость — понятие, довольно широко толкуемое в концепции открытых систем. Однако, в рамках рассматриваемых вопросов оно подразумевает достижение совершенно конкретных свойств и состояний ОС, в большей степени связанное с требованиями обеспечения доступности и открытости.

Под «управляемостью» ОС в информационной среде можно понимать способность ОС направленно изменять свое состояние (то есть переходить в другое заданное состояние) под воздействием внешних влияющих факторов. Такое определение позволяет говорить о различной управляемости разнообразных ОС, когда одни и те же управ-

ляющие усилия приводят к различным результатам, что часто можно наблюдать на практике.

Определение, приведенное выше, приводит к необходимости более четкого понимания термина «состояние ОС». Рассматривая сферу управления образованием с точки зрения этих свойств целесообразно ввести понятия: состояние в сфере управления образованием, ситуация в сфере управления образованием, факторы, влияющие на сферу управления образованием.

**«Состояние» в сфере управления образованием** определим как *явление, характеризующее уровень стабильности результатов образовательных процессов в некоторый момент времени*. Известные в науке примеры (состояние на данный момент муниципального образования, состояние в одной из сфер государственного управления и др.) рассматривают **состояние** на данный момент времени как *множество ситуаций* в различных областях (экономической, социальной, политической). Можно по аналогии предполагать, что состояние в сфере управления образованием в нашем случае можно описывать ситуациями в сферах дошкольного, школьного, профессионального, высшего и др. сфер образования.

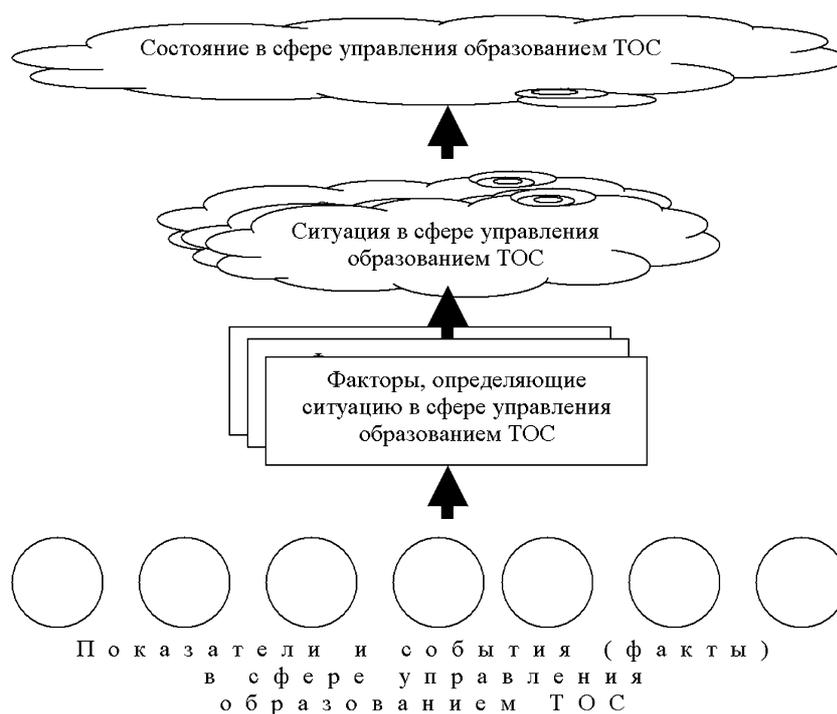
**«Ситуацию» в сфере управления образованием** определим как *совокупность влияющих факторов, определяющих условия в заданной области образования, складывающихся к данному моменту времени в целом*. Так, например, в г. Москве складывается ситуация с позитивной тенденцией, которая характеризуется влиянием таких факторов, как высокий уровень информатизации школ, автоматизация процессов сбора статистических данных, увеличение количества образовательных учреждений, наличие значительного числа квалифицированных педагогов и др.

**«Влияющий фактор» в сфере управления образованием** определим как *совокупность конкретных фактов и событий, которые определяют ситуацию в сфере образования и которые можно зафиксировать, изучать, исследовать и на которые можно частично влиять*.

**Показателем в сфере управления образованием** будем называть *числовые значения или словесные формулировки, характеризующие проявляющиеся или установленные факты*. Фактов и событий может быть значительное количество. В свою очередь, показате-

тели могут быть эффективные, чувствительные, достоверные, сопоставимые, измеряемые, обобщенные и др., часть из них поддается количественному описанию, а часть описывается качественно. В нашем случае фиксация конкретного факта состоит в определении некоторого значения показателя развития образования, качества образования, непрерывности образования и других его свойств, а события можно условно ассоциировать с решениями федеральных, региональных, территориальных и иных органов по управлению образованием.

Таким образом, совокупность фактов (заданная система показателей) и происходящих в рамках деятельности ОС фактических событий определяет фактор. Совокупность факторов определяет ситуации, которые, в свою очередь, описывают состояния, в которых может находиться ОС. И управляемость и устойчивость ОС можно оценивать по степени изменения состояния. Структурно можно представить следующую иерархию (см. рис.)



Из описанного выше видно, что характерными чертами предлагаемого подхода является в общем случае конечное множество состояний в сфере управления образованием, наличие начальных состояний, из которых под действием управлений образовательная система переходит из одного состояния в другое и множество заключительных состояний. Функции перехода образовательной системы из одного состояния в другое в целом неявные, недетерминированные, но и не вероятностные, так как в образовательных процессах не наблюдается повторяемости событий, полученных в единых условиях. Таким образом, для формализации предложенного выше подхода к оценке устойчивости и управляемости образовательных систем применимы различные подходы, в основе которых должны лежать алгоритмы, описывающие пути изменения состояния образовательных систем объекта в зависимости от их текущих состояния и входных данных, при условии что общее возможное количество состояний принципиально конечно, например нечеткие конечные автоматы, нейронные сети и др.

Такие интеллектуальные подходы позволят построить легко перенастраиваемую архитектуру (при описании модели переходов состояний в виде например, нечеткого автомата с одновременным использованием сервис-ориентированной архитектуры для организации взаимодействия различных слабосвязанных информационных систем образовательных учреждений), что чрезвычайно удобно при внесении дополнений в структуру образовательной системы при появлении новых влияющих факторов; учесть объективную неполноту и неточность исходных данных при описании факторов, ситуаций и состояний в образовательных системах; анализировать сложные ситуации, образуемые под влиянием факторов различной природы и размерности. Сформулированные принципы и подходы позволяют качественно оценивать влияние реализации тех или иных решений в области управления ОС на устойчивость ее состояния и управляемость системой в целом. Эти принципы позволяют снизить возможность ошибок в расстановке приоритетных задач в процессах управления, качественно определить влияние на устойчивость и целенаправленность управления таких ее характеристик, как уровень информационной открытости, жесткость управления, существенная территориальная разнесенность объектов управления, приводящая к необходи-

мости построения единых информационных образовательных сред и учесть возможность наличие перекосов в развитии информационного обеспечения образовательных систем из-за придания информационной составляющей функции обеспечения образовательных процессов и пренебрежения функцией развития возможностей образовательных структур.

В результате построения многомерных таблиц-матриц потребностей и возможностей образовательных систем осуществляется построение обоснованной архитектуры деятельности по управлению образованием с четким пониманием целей, задач, имеющихся и требуемых ресурсов, возможностей, направлений развития управления образованием и направлений поддержания этих процессов инфраструктурой, организационными мероприятиями и информационно-технологическими системами.

### Список литературы

- [1] Горбатов В. С., Запечников С. В., Малюк А. А. Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития. Сибирский Открытый университет, 2003.
- [2] Сергеева В. П. Управление образовательными системами / Программно-методическое пособие. М., 2001.
- [3] Преображенский Б. Г., Толстых Т. О. Синергетический подход к анализу и синтезу образовательных систем // Университетское управление. 2004. № 3 (31). С. 7–12.
- [4] Ильязова Л. М., Соколова Л. Б. на пути к рефлексивной образовательной среде Вуза // Интернет журнал CredoNew. № 1. 2005.
- [5] Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «янь» информационных технологий предприятия. М.: Интернет-университет информ. технологий, 2005.
- [6] Лисов В. И. Управление российским образованием. Федеральные и региональные аспекты. М., 2005.
- [7] Лисов В. И., Яблонский В. Б. Совершенствование управления территориальной образовательной системой: Организационно-экономические и информационные аспекты. М.: Издательский центр «Академия», 2003.

- [8] Данилин А. Электронные государственные услуги и административные регламенты. М.: Инфра-М, 2004.
- [9] Райков А. Н. Принципы устойчивой информатизации управленческих структур. Аналитический центр при президенте Российской Федерации. М.: 1994.
- [10] Каракозов С. Д. Принципы построения информационных систем в области управления образованием // Педагог. № 3. 1997. — сервер «Информика». [http://www.informika.ru/text/magaz/pedagog/pedagog\\_3/at21.html](http://www.informika.ru/text/magaz/pedagog/pedagog_3/at21.html).
- [11] Шапиро Д. И. Принятие решений в системах организационного управления: использование расплывчатых категорий. Энергоатомиздат, 1983.