

УДК 377:378

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ:
МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ

© Ф. Ш. Мухаметзянова, Е. Ю. Левина*

*Институт педагогики и психологии профессионального образования
Российской академии образования
Россия, Республика Татарстан, 420039 г. Казань, ул. Исаева, 12.**Тел.: +7 (904) 669 57 17.***Email: frau.levina2010@yandex.ru*

Модернизация образования предполагает существенные изменения в управлении образовательными системами и процессами, становление и реализацию новых принципов образовательного менеджмента. В результате определяется объективная необходимость перехода образовательных систем в качественно новое состояние и на более высокий уровень функционирования и развития. Необходима разработка таких инновационных методов, принципов и механизмов, которые бы усиливали эффект реформ, максимально снижая их негативные проявления в текущий временной период. Цель статьи – описание возможности повышения управляемости образовательных систем. Ведущей идеей статьи выступает применение информационно-логического моделирования для повышения управляемости образовательных систем, обуславливающее наличие сценариев развития в условиях высокой неопределенности внешней и внутренней среды.

Ключевые слова: образование, образовательные системы, управление, развитие, адаптивные механизмы, моделирование.

Под образовательной системой мы, базируясь на определении Д. Новикова [1], понимаем «совокупность образовательных учреждений, реализующих преемственные образовательные программы различного уровня и направленности». Развитие образовательной системы образования напрямую зависит от состояния и варибельности других систем – экономической, политической, технико-технологической, социальной, т.е. при изменении названных систем меняются приоритеты, цели, структурные элементы, условия реализации образования [2–5]. Управление образовательными системами, как и любым другим объектом, направлено на изменение ее текущего состояния и траектории развития для реализации поставленных целей. Таким образом, целеполагание является точкой отчета и предполагает задание параметров, условий и механизмов управления.

Система профессионального образования является сложной и динамической, т.е. изменяемой во времени и активной, когда управляемые элементы системы могут изменять свое состояние самостоятельно. На каждом из уровней управления образованием (федеральный, региональный, муниципальный, территориальный, уровень образовательного учреждения) существует совокупность заинтересованных лиц, выбирающих вид изменения своего состояния при сохранении собственных интересов [6–8], и происходит изменение управляющих воздействий в пределах положительной результативности достижения цели, например, свобода управления образовательной организацией, когда от решения руководителя зависит состояние всей организации и образовательных результатов, или обучаемый, который учит не весь необходимый материал, а только некоторую его часть, которая обеспечивает удовлетворительную оценку. И здесь существенным фактором является определение управляемости образовательных систем, возможности ее саморазвития, снижение варибельности состояний.

С позиции комплексности содержание категории «управляемость» означает поддержание и освоение социально значимых норм, усложнение процесса управления и качественное преобразование социальной среды. В результате «управляемость предстает не как абстрактная категория или множество обыденных

суждений, а как познавательная модель, предназначенная для описания реальной практики любой организации, обусловленной экономическими, социальными, политическими и духовными процессами» [2].

Субъекты активной образовательной системы, которыми являются сотрудники, профессорско-преподавательский состав, студенты, имеют возможность свободы выбора траекторий действий (на основе собственных предпочтений) по реализации образовательного процесса, т.е. коммуникативной деятельности по передаче/приему профессионально-ориентированной научной, учебной, воспитательной и организационной информации, обеспечивающей преобразование личности обучаемого и его витальную функциональность. Управление системой профессионального образования, как и любой активной системой, должно «учитывать проявления активности управляемых субъектов» [10–12], которые в меру собственного уровня предпочтений, ценностей и мотивов изменяют управленческие воздействия. Тогда в этих условиях задача управления сводится к поиску оптимальной траектории управления при достижении максимальной эффективности.

Кроме субъектов управления, на установку типов управленческих воздействий в системе профессионального образования имеют влияние стейкхолдеры (агенты образования): органы власти, бизнес-сообщество, социальное общество в целом. Причем при увеличении удельной доли одной из групп, интересы других ущемляются, так, например, ориентация образования на потребности рынка противоречит его гуманизации и развитию духовности.

Специфика образовательных систем заключается в:

- формализации и параметризации процессов и связей образовательной системы;
- высокой вероятности случайных событий под воздействием трудно предсказуемых факторов;
- отсутствии одного оптимума состояния;
- установлении начала отчета и границ применимости;
- установлении условий технологичности (регулярности ответа системы) и многофакторных педагогических циклов требует разработки уникальных

высоко динамичных адаптивных механизмов и моделей, не позволяя в полной мере транслировать методы управления технических систем [4].

Тогда постановка задачи оптимизации управления образовательными системами заключается в определении параметров функции управления $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и критерия оптимизации; в учете ограничений (условий) на параметры управления развитием; в выявлении коридоров вариации параметров, которые создает образовательная система.

Модель активной образовательной системы задается комплексом параметров:

- совокупностью участников образовательной системы (обучающиеся, сотрудники образовательных организаций, бизнес-структуры, общество в целом, государство);

- совокупностью связей между субъектами системы (управляющие, иерархические, информационные);

- последовательностью функционирования (направленностью управляющих и информационных потоков);

- динамичностью функционирования (длина циклов управления субъектами образовательной системы);

- уровнем воздействий (степень влияния субъектов системы на состояние системы);

- параметры эффективности состояния системы (критерии управления);

- условия функционирования (совокупность приемлемых для субъектов системы состояний);

- определенность участников и заинтересованных групп системы (уровень информированности при принятии решений).

Перечисленные параметры задают механизм взаимодействия ее элементов, т.е. возможный механизм управления ее функционированием с различных позиций при наличии свойства управляемости, демонстрирующей влияние образовательных агентов, их связей и отношений. Достижение управляемости образовательной системы может быть осуществлено триадой цель - действия - результат (качество результата). Параметрами качества результата развития образовательной системы могут служить стратегические цели образовательных проектов, выходы образовательных процессов, в совокупности составляющие результат образования в целом на уровне каждого образовательного агента. В этой ситуации специфика управляемости образовательных систем состоит в том, что определение границ управляемости, создание сценариев развития событий и адаптивных механизмов управления в условиях турбулентной внешней среды становится наиболее значимой целью, чем достижение отдельных результатов функционирования системы.

На основе классификации видов (методов управления) разработанной Д. А. Новиковым [10] выделяют:

- управление составом - организацию управления подготовки и переподготовки кадров образовательного учреждения;

- управление структурой - иерархию подчинений по типу организационной структуры и технологий передачи управленческих решений;

- институциональное управление - трансляцию на всю иерархическую структуру распоряжений, приказов вышестоящих органов управления и получение отчетов о ходе их выполнения;

- мотивационное управление - изменение предпочтений подчиненных, способствующих решению управленческих задач;

- информационное управление - как наименее изученный аспект управления с точки зрения формальных моделей, так или иначе присутствующий во всех остальных методах.

По нашему мнению, информационное управление представляет собой непрерывную, динамическую и обновляющуюся часть управления по предоставлению оптимально сгруппированных данных для принятия управленческих решений для достижения поставленных целей при имеющихся ресурсах. Мы полагаем, что реализация информационного управления крайне необходима во всех видах управления развитием образовательных систем и на всех уровнях иерархии управления (федеральном, региональном, учрежденческом, процессном).

Реализация информационного управления представляется как достаточно гибкий, адаптивный и прогностический механизм, обеспечивающий комплексное решение многофакторных задач при изменении внешней и внутренней среды с экономическими и социальными критериями эффективности [14]. Необходимо отметить, что механизм в данном контексте означает способность самоопределения системы при воздействии на ее ресурсы, т.е. планируемую реакцию системы (организацию ее процессов, структур и методов) на регулируемое управление в рамках выбранного контура (цикла).

Адаптацией здесь выступает динамический процесс, обеспечивающий существование, развитие и эффективность функционирования образовательной системы в условиях высокой турбулентности внешних систем (политической, экономической, социальной, технико-технологической). Процесс адаптации реализуется (включается) в случае значимых изменений образовательной системы, и включает в себя функции поддержки баланса системы при достижении планируемых целей и обеспечении соответствия требованиям среды (стандартам обучения и требованиям заинтересованных групп). Тогда с использованием кибернетического определения адаптации как «накопления и использования информации для достижения оптимального в некотором смысле состояния или поведения системы при начальной неопределенности в изменяющихся внешних условиях» [15] можно утверждать, что информационное управление - есть адаптивный механизм управления образовательными системами, применяемый для оптимизации состояния системы по мере накопления и обработки информации о состоянии внешней и внутренней среды системы. К особенностям адаптивного механизма можно отнести: отсутствие однозначных закономерностей в управлении системы, необходимость моделирования системы и ее реакции на работу адаптивного механизма в связи с необходимостью изменения воздействий при контроле переменных изменений системы.

Вариабельность образовательных систем требует применения особых методов моделирования и проектирования, когда результативность состояния в текущий момент (t) является начальной точкой отчета на следующий временной интервал ($t+1$), а границы изменчивости целевой функции находятся в определенном коридоре значений. Т.е. задача построения адаптивного механизма заключается в построении двух моделей - технологической и адаптивной. Структурная информационная модель (включает компоненты образовательной системы и их связи) имеет высокий уровень определенности, а динамическая информационная модель с гибкими и адаптивными параметрами и

структурой в заданных коридорах значений (установленных при целеполагании процессов в образовательных системах) имеет возможность настройки функционирования под изменением информационных параметров воздействия. При этом в каждый момент времени функционирования динамической адаптивной образовательной системы производится оценка значений ее параметров, т.е. мониторинг системы является обязательным элементом модели образовательной системы. Информационное управление предполагает динамический процесс информационного воздействия на управление образовательной системой и включает в себя поставку формализованной и сгруппированной информации, мониторинг и разработку возможных сценариев развития образовательной системы. Уникальность и особенности информационного управления активной образовательной системой требуют возможности изменения действий системы и координации ее функционирования при изменении внешних и внутренних условий без существенного изменения ее ресурсов, т.е. построения такой прогностической модели системы, которая позволит определить необходимые согласования и оптимальное решение на множестве возможных компромиссных решений и обеспечить их автоматизацию.

Поиск адаптивного механизма управления образовательной системой заключается в формализации функционала между управлением и состоянием системы. На первый план выходит разработка модели управления системой, обладающей свойствами технологичности и динамичности. Как правило, в таких случаях может быть использована модель, в которой происходит параметрическое отображение управления и управляемого процесса, где по ответам выхода процесса можно судить об эффективности управляющих воздействий. И здесь необходимо подчеркнуть возникающую неопределенность, связанную с условиями функционирования среды и информационной энтропией [16].

Таким образом, адаптивная модель информационного управления образовательной системой состоит из технологической модели, структурно описывающей реализуемые системные процессы, и имитационной динамической модели формирования процесса, при этом «адаптер» системы управления заключен в возможности прогноза поведения системы под влиянием управляющего воздействия, т.е. возможном выборе управляющих воздействий для достижения необходимого состояния системы.

В качестве структурной модели системы автором предлагается использование процессной модели образовательной системы, когда совокупность процессов их результатов, входов и выходов технологически описывает ее функционирование. В основу модели положены стандарт качества ИСО и процессный подход [18]. Так, например, функциональное описание процессов вуза, по нашему мнению, можно представить в виде совокупности процессов:

- обучение (цель: реализация комплекса образовательных программ);
- научно-исследовательская деятельность (цель: разработка инновационных проектов, технологий и средств);
- учебно-методическое обеспечение (цель: проектирование, разработка и использование учебной и учебно-методической литературы и документации, отвечающей требованиям содержания высшего профессионального образования);
- подготовка кадров (цель: осуществление подго-

товки, переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров вуза);

- довузовская подготовка (цель: обеспечить диагностику, обучение, профориентацию и адаптацию абитуриентов);

- мониторинг образовательной деятельности в вузе (цель: реализация измерения, анализа и улучшения процессов образовательной деятельности; цель под- процессов реализация измерения, анализа и улучшения всех выделенных процессов образовательной деятельности в вузе);

- маркетинг (цель: оценка конъюнктуры рынка образовательных услуг и рынка труда);

- общий менеджмент в вузе (цель: организация и упорядочение управленческой деятельности (психолого-педагогические, административно-распределительные, организационно-экономические функции) в вузе; разработка стратегического плана и обеспечение стратегического развития).

Отсутствие применимых к образовательной системе динамических моделей управления привела к поиску такой концепции моделирования, которая обеспечила бы изменение структуры и функционирование моделируемого объекта (в рамках системы) при изменении характеристик внутренних и внешних его свойств. Основой такого вида моделирования может концептуально выступать информационная рамочная модель Гельмута Кркмара, описывающая представленные системы с точки зрения каждого из его участников, в результате чего формируется n-мерная модель, (по количеству заинтересованных групп -n) в рамках системы.

Технологически подобное описание можно создать с помощью информационно-логического моделирования, используемого в теории баз данных для описания предметной области. Здесь характеристики образовательных процессов можно получить на основе взаимодействия информационных потоков образовательной системы. Сам процесс моделирования является основой, в соответствии с которой система рассматривается как совокупность процессов переработки информации, осуществляемая в последовательно-параллельном режиме с применением современных информационных технологий обработки и анализа данных, позволяющих выявить взаимосвязи и закономерности, которые не удастся обнаружить при других способах анализа [19]. Информационно-логическое моделирование значительно шире информационного моделирования, описывающего лишь структуру потоков и метрики объектов.

Эта модель является динамической, изменяемой во времени, т.е. при преобразовании каких-либо показателей внешней и внутренней среды меняется (настраивается) информационное описание структуры управленческих потоков при неизменных отношениях и связях компонент модели, что обеспечивает настройку параметров функционирования системы при динамических изменениях условий внешней и внутренней среды и обуславливает определение сценариев и алгоритмов действий системы в пространственных и временных характеристиках одновременно, где на основе рассмотрения внешних и внутренних условий принимается решение [20].

Предлагаемая информационно-логическая модель может выступать как адаптивный механизм, осуществляя настройку всех параметров, действий и структур в условиях турбулентной внешней среды, при сохранении информационных отношений описываемых объектов, обеспечивая тем самым необходимые значимые

параметры для принятия управленческих решений и их вариации.

Полученные на основе построенной модели и вычислительного эксперимента результаты - границы варибельности процессов и сценарии развития образовательных систем необходимо вводить в реальную педагогическую среду с учетом постоянно возникающих сложных, быстро меняющихся ситуаций, системных помех (шумов), параллельно осуществляя корректировку модели с учетом опыта, интуитивных оценок, здравого смысла, ресурсных возможностей. Точность модельных прогнозов должна подвергаться оценке на погрешность, которая в условиях педагогических процессов достаточно высока, поскольку не все качественные параметры педагогического процесса обоснованно можно перевести в количественные. Однако, несмотря на стохастический характер функционирования любого педагогического процесса, условную точность прогнозов и выстроенных на их основе проектов, результат формализации процесса, обработка и анализ параметров системы будут проведены в граничных условиях, т.е. результат информационно-логического моделирования будет являться элементом системы управления.

Данная модель может быть построена для любого уровня управления системами профессионального образования. Выделение процессов описываемого уровня иерархии, установление факторных значений параметров процессов, направлений информационных потоков и описание алгоритмов функционирования обеспечат реализацию автоматизированной системы поддержки принятия управленческих решений в образовательных системах.

ЛИТЕРАТУРА

- Новиков Д. А., Глотова Н. П. Модели и механизмы управления образовательными сетями и комплексами. М.: Институт управления образованием РАО, 2004. 142 с.
- Борытко Н. М. Управление образовательными системами. Волгоград: изд-во ВГИПК РО, 2006. 48 с.
- Нижегородцев Р. М. Управление высшим образованием и наукой: опыт, проблемы, перспективы. М.: ИНФРА-М, 2015. 400 с.
- Симонов В. П. Педагогический менеджмент: Ноу-хау в образовании. М.: Высшее образование, 2006. 357 с.
- Мухаметзянова Г. В. Профессиональное образование: Проблемы качества и научно-методического обеспечения. Казань: Магариф, 2005. 319 с.
- Поташник М. М., Соложнин А. В. Управление образованием на муниципальном уровне. М.: Педагогическое общество России, 2012. 480 с.
- Шамова Т. И. Управление образовательными системами: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Владос, 2010. 320 с.
- Терентьева И. В. Государственно-общественное управление в сфере образования // Казанский педагогический журнал. 2008. №4. С. 74–83.
- Зарубин В. Г., Начкин А. И. Управляемость: опыт конструирования социального феномена // Казанский педагогический журнал. 2015. Ч. 1. №4. С. 186–190.
- Новиков Д. А. Теория управления образовательными системами. М: Народное образование, 2009. 452 с.
- Багриновский К. А. О методах адаптивного управления в переходной экономике // Экономическая наука современной России. 1999. №2. С. 30–39.
- Мухаметзянова Ф. Ш., Левина Е. Ю. Проблемы управления развитием образовательных систем и процессов // Сб. докладов I Всероссийской научно-практической заочной конференции «Современные проблемы социально-гуманитарных наук». Казань: «Отчество». 2015. С. 7–10.
- Третьяков П. И. и др. Адаптивное управление педагогическими системами. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 368 с.
- Кононов Д. А., Кульба В. В., Шубин А. Н. Информационное управление: информационные акции в информационных полях // Проблемы управления. 2004. №4. С. 81–97.
- Куропаткин П. В. Оптимальные и адаптивные системы. М.: Высш. школа, 1987. 288 с.
- Воложанина О. А. Теория и методология развития социально-экономических систем. Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2010. 226 с.
- Морозов Г. А. Теория организации и системы управления. М.: РАГС, 2009. 373 с.
- Левина Е. Ю. Процессный подход к формированию системы менеджмента качества высшего профессионального образования // Человек и образование. 2011. №7. С. 74–81.
- Караваев А. П. Модели и методы управления составом активных систем. М.: ИПУ РАН, 2003. 151 с.
- Левина Е. Ю. Применение инфологического моделирования при идентификации образовательных процессов // Современные проблемы науки и образования. 2012. №5. URL: www.science-education.ru/105-6974

Поступила в редакцию 04.08.2015 г.

DEVELOPMENT MANAGEMENT OF EDUCATIONAL SYSTEMS: MODELS AND MECHANISMS

© F. Sh. Mukhametzyanova, E. Yu. Levina*

*Institute of Pedagogy and Psychology of Professional Education
of the Russian Academy of Education
12 Isaev St., 420039 Kazan, Republic of Tatarstan, Russia.*

Phone: +7 (904) 669 57 17.

**Email: frau.levina2010@yandex.ru*

Modernization of education involves significant changes in the management of educational systems and processes, the development and implementation of new principles of educational management. The result is determined by the objective necessity of transition of educational systems in a qualitatively new state and a higher level of functioning and development. It is necessary to develop such innovative methods, principles and mechanisms that would reinforce the effect of the reform, reduce as much as possible their negative manifestations in the current time period. Purpose of the article is to describe the possibilities of increasing the controllability of educational systems. The leading idea of the article advocates the use of information and logic simulation to improve the manageability of educational systems, to determine the existence of scenarios under conditions of high uncertainty of the external and internal environment.

Keywords: *education, educational system, management, development, adaptive mechanisms, modeling.*

Published in Russian. Do not hesitate to contact us at bulletin_bsu@mail.ru if you need translation of the article.

REFERENCES

1. Novikov D. A., Glotova N. P. Modeli i mekhanizmy upravleniya obrazovatel'nymi setyami i kompleksami [Models and mechanisms of management of educational networks and complexes]. Moscow: Institut upravleniya obrazovaniem RAO, 2004.
2. Borytko N. M. Upravlenie obrazovatel'nymi sistemami [Management of educational systems]. Volgograd: izd-vo VGIPK RO, 2006.
3. Nizhegorodtsev R. M. Upravlenie vysshim obrazovaniem i nauko: opyt, problemy, perspektivy [The management of higher education and science: experience, problems, prospects]. Moscow: INFRA-M, 2015.
4. Simonov V. P. Pedagogicheskii menedzhment: Nou-khau v obrazovanii [Pedagogical management: Know-how in education]. Moscow: Vysshee obrazovanie, 2006.
5. Mukhametzyanova G. V. Professional'noe obrazovanie: Problemy kachestva i nauchno-metodicheskogo obespecheniya [Professional education: Problems of quality and scientific-methodical support]. Kazan': Magarif, 2005.
6. Potashnik M. M., Solozhnin A. V. Upravlenie obrazovaniem na munitsipal'nom urovne [Education management at the municipal level]. Moscow: Pedagogicheskoe obshchestvo Rossii, 2012.
7. Shamova T. I Upravlenie obrazovatel'nymi sistemami: uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenii [Management of educational systems: textbook for university students]. Moscow: Vldos, 2010.
8. Terent'eva I. V. Kazanskii pedagogicheskii zhurnal. 2008. No. 4. Pp. 74–83.
9. Zarubin V. G., Nachkin A. I. Kazanskii pedagogicheskii zhurnal. 2015. Pt. 1.No. 4. Pp. 186–190.
10. Novikov D. A. Teoriya upravleniya obrazovatel'nymi sistemami [The theory of management of educational systems]. M: Narodnoe obrazovanie, 2009.
11. Bagrinovskii K. A. Ekonomicheskaya nauka sovremennoi Rossii. 1999. No. 2. Pp. 30–39.
12. Mukhametzyanova F. Sh., Levina E. Yu. Sb. dokladov I Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi zaochnoi konferentsii «Sovremennye problemy sotsial'no-gumanitarnykh nauk». Kazan': «Otechestvo». 2015. Pp. 7–10.
13. Tret'yakov P. I. i dr. Adaptivnoe upravlenie pedagogicheskimi sistemami [Adaptive management of pedagogical systems]. Moscow: Izdatel'skii tsentr «Akademiya», 2008.
14. Kononov D. A., Kul'ba V. V., Shubin A. N. Problemy upravleniya. 2004. No. 4. Pp. 81–97.
15. Kuropatkin P V. Optimal'nye i adaptivnye sistemy [Optimal and adaptive systems]. Moscow: Vyssh. shkola, 1987.
16. Volozhanina O. A. Teoriya i metodologiya razvitiya sotsial'no-ekonomicheskikh system [Theory and methodology of development of socio-economic systems]. Chelyabinsk: izd-vo YuUrGU, 2010.
17. Morozov G. A. Teoriya organizatsii i sistemy upravleniya [The theory of organization and system of management]. Moscow: RAGS, 2009.
18. Levina E. Yu. Chelovek i obrazovanie. 2011. No. 7. Pp. 74–81.
19. Karavaev A. P. Modeli i metody upravleniya sostavom aktivnykh system [Models and methods of management of the composition of active systems]. Moscow: IPU RAN, 2003.
20. Levina E. Yu. Primenenie infologicheskogo modelirovaniya pri identifikatsii obrazovatel'nykh protsessov. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012. No. 5. URL: www.science-education.ru/105-6974

Received 04.08.2015.