

## УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

Асыко Т.Н., Горелик С.Л., Чернышкова М.А.

*ФГБОУ ВПО, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия (197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д.49), e-mail: ma.chernyshkova@gmail.com*

Рассматривается методологии построения информационной модели управления образовательным процессом в школе. Системно проанализирован образовательный процесс и основные принципы управления таким процессом (в том числе декомпозиция целей по уровням иерархии и их операционный мониторинг для дальнейшего принятия объективных управленческих решений, роль и способы мотивации участников). На базе рассмотренных принципов предлагается информационная модель управления образовательным процессом, ключевым элементом которой является система операционного тестирования текущих знаний и навыков учеников. На основе результатов тестирования формируются рейтинги, которые позволяют определять степень достижения поставленных целей и своевременно принимать объективные управленческие решения. Кроме того, результаты рейтингов являются основой для системы мотивации всех участников процесса, направленной на стимулирование их интересов.

Ключевые слова: дистанционное образование, образование, управление в образовании, целевые функции, мониторинг в образовании, мотивация в образовании, тестирование знаний и навыков.

## MANAGEMENT IN EDUCATIONAL SYSTEMS

Asyko T.N., Gorelik S.L., Chernyshkova M.A.

*Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Saint-Petersburg, Russia (197101, St. Petersburg, Kronverkskiypr, 49), e-mail: ma.chernyshkova@gmail.com*

The methodology for creation of the information model for educational process management at school is considered. Educational process and the basic principles of management by such a process is analysed (including the decomposition of purposes according to hierarchies, the regular monitoring and adoption of objective management decisions taking into account the role of motivation participants). Based on discussed principles the information model of management of educational process is proposed. This model is based on the regular monitoring system, which estimates the current pupils knowledge and their skills. On the test results basis the personal ratings are calculated. The rating defines the goals achievement and can be used to adopt the objective management decisions. Ratings are the important data to create the motivation system for all stakeholders.

Keywords: distant education, education, management in education, objective function, monitoring in education, motivation in education, test of current knowledge and skills.

### Введение

Современная система образования подвергается постоянным изменениям со стороны внешних управляющих органов. Как правило, основной целью изменений становится повышение общего уровня образования и его объективной оценки.

Формирование системы оценки качества образования является одним из ключевых приоритетов развития образования многих стран мира. Система оценки качества образования призвана обеспечивать обучающихся и их родителей, педагогические коллективы школ и преподавателей учреждений профессионального образования, органы управления образованием всех уровней, институты гражданского общества, работодателей надёжной информацией о состоянии и развитии системы образования на разных уровнях [2]. Задача оценки качества обучения является весьма важной для принятия управленческих

решений на всех уровнях управления. Для успешного решения этой задачи перспективно использование теоретико-информационного подхода, предусматривающего создание информационной модели соответствующей образовательной структуры, регулярного мониторинга интегральных количественных параметров модели, принятие управленческих решений по результатам мониторинга.

Для количественного оценивания умений и навыков используются специальные тесты или проводятся экзамены с участием эксперта-экзаменатора, которые заканчиваются выставлением количественных оценок экзаменуемому. Регулярное тестирование на основе специальных тестов (типа ЕГЭ) применяется все чаще, однако оно сопровождается такими проблемами, как смена приоритетов учеников от получения знаний исключительно к подготовке сдачи экзамена, невозможность выявить истинные знания учеников, а также высокая степень психологической нагрузки на экзаменуемых вследствие их неподготовленности к такому типу экзамена [1]. Поэтому методология применения тестов нуждается в существенных модификациях, чтобы сделать сам процесс тестирования естественной частью обучения и не вызывать отторжения учащихся. Скорее наоборот, следует придавать этому процессу увлекательную форму с элементами соревнования.

Целью настоящей работы стала разработка информационной модели управления образовательным процессом, предполагающая решение таких задач, как:

- обеспечение инструмента для объективной оценки знаний и умений обучающихся;
- обеспечение инструмента поддержки принятия решений на всех уровнях управления в разных временных горизонтах – стратегическом, тактическом и операционном;
- разработка системы мотивации ключевых заинтересованных сторон.

### **Принципы и методы проектирования**

В современной практике управления социальными объектами и процессами (в том числе образовательными) все большее преимущество отдается классическим системным принципам, когда объект управления рассматривается как система, т.е. обладает такими характеристиками, как: цель, целостность, иерархичность структуры, сложность, множественность [4], обратная связь. Кроме того, любой объект при таком подходе имеет вход и выход (результат) и механизм управления, а внутренняя структура объекта представляет собой набор взаимосвязанных элементов.

Таким образом, рассматривая образовательный процесс как объект управления с точки зрения системного подхода, можно получить следующие выводы: образовательный процесс – процесс преобразования знаний и умений учеников до обучения (вход системы) в знания и умения, необходимые и удовлетворяющие требованиям самих учеников, их родителей, образовательное учреждение и иных заинтересованных сторон (выход системы и

ее цель). Образовательный процесс состоит из ряда взаимодействующих компонент, таких как педагогический состав, классы, отдельные ученики и их родители. Управление реализуется посредством управленческих решений на всех уровнях иерархии организационной структуры образовательного учреждения (механизм управления) на основе результатов мониторинга (обратная связь) параметров процесса (рис.1). По каналам коммуникаций осуществляется обмен информацией между перечисленными участниками процесса (взаимосвязь между элементами системы).

Образовательный процесс является многопараметрическим, причём параметры часто являются коррелированными, и поэтому процесс управления не факторизуется, что не позволяет свести его к последовательности однопараметрических задач управления [3]. Задача не может быть формализована очевидными методами (то есть параметры и критерии, определяющие цели процесса, не могут быть представлены в математической форме). Для создания количественного описания используются плохо формализуемые процедуры типа получения субъективно-статистических экспертных оценок. В модели можно выделить несколько крупных взаимодействующих модулей, каждая из которых состоит из информационно связанных объектов. Технология и физическая реализация всех модулей имеют много разновидностей и в каждом конкретном случае могут сильно отличаться друг от друга. От этого может зависеть достоверность результатов обработки, оценки параметров, принятия решений, которые имеют вероятностный характер и всегда являются неточными.



Рис. 1. Образовательный процесс как объект управления с точки зрения системного подхода

Рассматривая образовательный процесс как систему, состоящую из взаимосвязанных элементов, мы получаем, что каждый элемент системы имеет свою цель (следует из свойства

целостности системы), т.е. процесс обучения – многоцелевой. Поэтому формирование целевых функций образовательного процесса и его компонентов – необходимое условие, без которого реализовать современную систему управления практически невозможно.

Таким образом, каждый участник образовательного процесса имеет свои цели (или целевые функции), которые, как правило, отличаются от целей других участников. В случае, если цели участников имеют сильное расхождение или отклонение от оптимальных значений, то система выходит из состояния устойчивости.

Задача обеспечения устойчивости системы решается путем развертывания целевых функций по уровням иерархии системы (организационной структуре в образовательном учреждении) с учетом временного горизонта (стратегические (долгосрочные), тактические (среднесрочные) и оперативные (текущие)). В практике менеджмента примером решения этой задачи можно считать сбалансированную систему показателей (Balanced Scorecard), разработанную Робертом Нортон и Дэвидом Капланом в 1990 г. Сбалансированная система показателей – это концепция переноса и декомпозиции стратегических целей для планирования операционной деятельности и контроль их достижения [5].

Степень достижения заданных значений целевых функций является базовой информацией для принятия объективных управленческих решений, корректирующих образовательный процесс для достижения поставленных целей (реализация обратной связи и механизма управления). При этом необходимо учитывать, что принятие управленческих решений в случае отклонений от нормативно заданных значений будет эффективным только в том случае, если они приняты на раннем этапе выявления, когда система находится в состоянии устойчивости (в этом случае применяются линейные методы управления, не требующие дополнительных ресурсов). То есть периодичность оценивания должна соответствовать динамике процесса обучения – мониторинг приобретаемых в процессе обучения знаний и навыков должен проводиться с периодичностью, которая позволяет вводить необходимые корректировки непосредственно в учебный процесс.

Однако, как было сказано выше, образовательный процесс является многопараметрическим, что приводит к появлению огромного количества целевых функций, затрудняющему их мониторинг и принятие управленческих решений ввиду избыточности информации. Таким образом, при выработке критериев для оценки качества обучения и при оценке параметров, используемых при выработке управленческих решений, необходимо выбрать такие параметры, которые могут быть использованы для большинства целевых функций. Должны быть расставлены весовые коэффициенты, учитывающие важность и приоритет того или иного критерия. Расстановка весовых коэффициентов – задача экспертов, так же как и рекомендации по выбираемым для описания системы и отдельных ее

компонентов параметрам.

Необходимо понимать, что в образовательном процессе достижение установленных целевых значений в первую очередь зависит от участников самого процесса, т.е. участники процесса должны быть достаточно заинтересованы в их достижении. Эффективным инструментом в таком случае является внедрение системы мотивации, направленной на стимулирование интереса всех участников учебного процесса: учеников, учителей, родителей, администраторов, и на интенсификацию взаимодействия между ними в нужных для выполнения основных целей образовательного процесса направлениях.

### **Информационная модель управления образовательным процессом**

Суммируя вышеизложенные принципы проектирования системы управления образовательным процессом, нами разработана модель управления, которая включает объективное тестирование, являющееся частью процесса обучения. Это значит, что тесты должны быть интегрированы в процесс обучения, который традиционно состоит из нескольких составных частей:

- Установочные занятия (уроки, лекции), на которых дается базовая информация.
- Домашние задания, которые развивают практические навыки работы с источниками (умения решать задачи, формулировать мысли и т.п.).
- Контрольные работы, на которых оценивается текущий прогресс в обучении.
- Практические занятия, тренинги и т.д., в процессе которых обеспечивается формирование навыков и умения пользоваться имеющимися знаниями.

Тестирование включается в процесс обучения на этапе установочного урока (формулируется домашнее задание, в котором предусматривается создание учащимися тестов на заданную тему, которые они должны готовить по рекомендованным и/или самостоятельно отобраным по теме материалам).

Созданные тесты используются для проведения опросов на контрольном занятии вместе с тестами, отобранными и подготовленными преподавателями. По результатам опросов формируются две оценки: по результатам ответов на тесты и по результатам того, как на тесты оцениваемого ученика ответили другие учащиеся (оценка за «креативность» и оценка за «аналитичность»).

Рейтинги по результатам регулярного тестирования формируются по специальному алгоритму, который формирует также два рейтинга – за творческие способности (креативность) при создании тестов и за аналитические способности, проявленные при решении тестов, составленных другими. Эти рейтинги показывают не только уровень и качество приобретенных навыков и знаний, но и динамику их изменения во времени, дают возможность не только сравнивать разных учащихся (соревновательный элемент), но и

рассмотреть динамику процесса обучения. Рейтинги формируются на основе принципов робастной статистики и являются устойчивыми в математическом смысле оценками исследуемых процессов. Прогресс или регресс в процессе обучения каждого ученика определяется на основе оценки статистически значимых увеличений или уменьшения рейтингов за период мониторинга.

По параметрам, которые получаются на основе математической обработки результатов тестирования по анализируемым группам, можно сравнивать преподавателей, различные группы учеников (классы и школы) и сформулировать управляющие решения для корректировки процесса на любом уровне (отдельного ученика, класса, школы и т.п.). Периодичность процесса оценивания и принятия решения определяется динамикой процесса обучения (от ежедельного до годового с разбивками по мере выполнения учебного плана).

На каждом цикле проводится тестирование разного уровня (по материалам темы, предмета, отдельных разделов учебного плана, по оценке навыков и умений). Соответственно проводится и обработка результатов и принятие решений на их основе. После получения оценочных значений общих параметров на основании тестовых оценок учащихся система принятия решения выдает рекомендации по корректировке учебного и организационного процессов, которые реализуются исполнительной системой (учителями, методистами, администраторами школы, отделами, менеджерами и др.).

Так, например, успехи учителя можно оценивать по тому, как рейтинговые оценки его класса сопоставляются с соответствующими оценками других классов и как они изменяются со временем. Результаты работы школы определяются целевыми функциями, которые формулируются на основе интересов ее владельцев и/или руководителями системы образования более высокого уровня. Понятно, что эти функции не обязательно совпадают с целевыми функциями, которые определяют реакцию учеников и родителей. В частности, для владельца частной школы экономические показатели могут быть не менее важны, чем рейтинги учащихся. Но, безусловно, что между этими параметрами есть корреляция: чем выше рейтинги, тем более высокий авторитет в глазах родителей и учеников и общественном мнении, тем более высокий конкурс на поступление в школу и доходы владельцев.

Основные результаты настоящей работы легли в основу разработки проекта «6-й балл», в котором сочетаются принципы очного и заочного обучения с помощью системы дистанционных консультантов. Для этого проекта, помимо системы тестирования, формирования рейтингов и системы мотивации, создана процедура дистанционной регистрации пользователей при заочной схеме обучения, предполагающей выдачу в результате дипломов и аттестатов. Эта задача является очень важной для обеспечения юридической значимости процесса обучения.

## **Заключение**

Таким образом, нами разработана методология организации текущего тестирования на операционном уровне с помощью системы тестов, интегрированных в процесс обучения и формируемых самими учащимися, учителями и методистами. Тестирование проводится во время контрольных уроков, которые проводятся с использованием электронных средств. Результаты обрабатываются математически, с целью вычисления текущих значений целевых функций для различных участников процесса. По вычисленным значениям целевых функций заинтересованные участники принимают решения, которые используются при управлении учебным процессом на оперативном, тактическом и стратегическом уровнях (при этом при принятии решений могут быть использованы и информация, получаемая из других видов мониторинга (например, мониторинга финансовых показателей, мониторинга данных о конкурсе в учебное заведение, текучести кадров, реакции СМИ и т.п.). Кроме того:

1. Задача управления образовательным учреждением решается на основании информационной модели образовательного процесса. Создается набор целевых функций, которые необходимы для выработки управленческих решений на стратегическом тактическом и операционном уровнях различными участниками процесса.
2. На основе целевых функций создается оптимальная (с точки зрения коррелированности и полноты) система оцениваемых в процессе мониторинга параметров, на базе которых, путем математической обработки, вычисляются значения и распределения целевых функций, необходимые для принятия решений.
3. Основным звеном в системе управления является мониторинг оценки знаний и навыков учащихся, который интегрирован в учебный процесс. В процессе создания тестовых заданий участвуют учителя (в том числе авторы учебных программ), методисты, учащиеся (это является важнейшей особенностью предлагаемой методики).
4. Создается взаимодействие и обмен тестами между учащимися разных уровней. Оценивается не только способность решать тестовые задачи, но и создавать их на базе материалов учебного плана и привлекаемых дополнительно (то есть аналитические и креативные способности учащихся).
5. Активно используются игровые и соревновательные элементы, учитывающие специфику возрастной психологии учащихся. Результаты мониторинга используются для составления рейтинговых листов для учащихся, учителей, классов. На основании рейтинговых листов создается система мотивации для каждого участника процесса (в том числе и в первую очередь для учеников, родителей, учителей).

## **Список литературы**

1. Болдырева В. ЕГЭ: за и против // Телеканал Vsegda.tv: Интернет-ресурс – URL: <http://www.vsegda.tv/index.php?mod=arcticle&id=98>
2. Болотов В.А., Вальдман И.А. Условия эффективного использования результатов оценки образовательных достижений школьников // Педагогика. 2012. № 6.
3. Ван Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции. М.: Советское радио, 1972. Т. 1–3. 1245 с.
4. Зубов Н. Сущность и принципы системного подхода // Конспект к комплексному экзамену: Электронная библиотека – URL: [http://masters.donntu.edu.ua/2007/feht/hudoshin/library/ar\\_6.htm](http://masters.donntu.edu.ua/2007/feht/hudoshin/library/ar_6.htm)
5. Что такое ССП? // KPI&Balanced Scorecard. Ключевые показатели эффективности и сбалансированная система показателей: Интернет-ресурс – URL: <http://balanced-scorecard.ru/concept/main>

**Рецензенты:**

Харланов А.С., д.э.н., к.т.н., ректор Международного банковского института (Автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования «Международный банковский институт»), г. Санкт-Петербург.

Стафеев С.К., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Университета ИТМО», г. Санкт-Петербург.