

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Институт физико-технических проблем и материаловедения им. Ж. Жеенбаева

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова
Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б. Ельцина

Диссертационный совет Д.05.11.034

На правах рукописи
УДК 004.9

Жумабаева Чинара Назиридиновна

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ В ШКОЛЕ
НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Специальность **05.13.06** – Автоматизация и управление технологическими процессами
и производствами (по отраслям)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек – 2013

Работа выполнена в Кыргызском Национальном Университете им. Ж.Баласагына

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент НАН КР
Бримкулов Улан Нургазиевич

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор
Муслимов А.П.

кандидат технических наук
Осмонов М.С.

Ведущая организация: Институт новых информационных
технологий при КГУСТА им. Н.Исанова

Защита состоится “3” мая 2013 года в 14:00 часов на заседании Межведомственного диссертационного совета Д.05.11.034 при Институте физико-технических проблем и материаловедения им. Ж. Жеенбаева НАН КР, Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова, Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б. Ельцина, по адресу: 720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265-а, центральный корпус НАН КР.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Автореферат разослан “31” марта 2013 года.

Ученый секретарь Межведомственного
диссертационного совета Д 05.11.034,
кандидат физико-математических наук



В. В. Алифиров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Актуальность темы. Образование - одна из сфер, в которой компьютерные информационные технологии начали внедряться с момента их появления. Но в сфере управления образованием они стали использоваться относительно недавно.

Внедрение информационных технологий в общеобразовательные учреждения проходит по-разному. Можно перечислить множество факторов, в той или иной мере способствующих или препятствующих этому: тип общеобразовательного учреждения, его местонахождение, бюджет, а также стратегия развития, принятая в рамках данного общеобразовательного учреждения (ОУ).

Можно выделить следующие направления, по которым информационные технологии исторически используются в сфере школьного образования:

- компьютеры как средство обучения, воспитания и развития учащихся;
- компьютеры и информационные технологии как объекты изучения;
- компьютер как средство повышения эффективности научно-педагогических исследований;
- компьютер как средство повышения квалификации педагогических кадров;
- компьютер как средство общения посредством интернет;
- компьютер и информационные технологии в управлении образовательными учреждениями.

В настоящее время по всем этим возможным направлениям применения информационных технологий в школах имеется большое число публикаций, анализ которых показывает, что различные области применения находятся на разных уровнях развития. Наименее исследованным вопросом является использование информационных технологий в процессе управления средними образовательными учреждениями. Надо отметить, что вопросами использования информационных технологий для управления высшими учебными заведениями занимаются давно, но управление средними общеобразовательными учреждениями (школами) выпало из общего контекста.

Поэтому данная работа, посвященная исследованию различных аспектов управления общеобразовательными учреждениями, в целом, и с учетом специфики Кыргызстана, в частности, является весьма актуальной.

Связь темы диссертации с крупными научными программами (проектами) и основными научно-исследовательскими работами. Диссертация выполнена в рамках научных направлений Министерства образования и науки КР, НИР Кыргызского Национального Университета им.Ж.Баласагына и Кыргызско-Турецкого Университета “Манас”.

Цели и задачи исследования. Целью работы является разработка методов и моделей создания информационных систем управления общеобразовательным учреждением.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- анализ отечественного и зарубежного опыта в разработке и применении систем управления учебным процессом на основе информационных технологий;
- анализ использования информационно-коммуникационных технологий в школах Кыргызстана;
- построение информационной модели управленческих информационных потоков школы;
- разработка математической модели мониторинга успеваемости и качества успеваемости в школах;
- формирование матрицы ролевой ответственности;
- разработка автоматизированной системы мониторинга успеваемости и её качества.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Проанализированы управленческие информационные потоки, имеющие место в общеобразовательных школах Кыргызстана и на основе проведенного анализа предложена иерархическая информационная модель управления школьным учебным процессом, позволяющая уменьшить число уровней управления.
2. Впервые традиционная задача мониторинга успеваемости и качества успеваемости в школах сформулирована в виде строгой математической модели с использованием легко программируемых простых математических соотношений.
3. Разработаны алгоритмы мониторинга для автоматического определения успеваемости и её качества в общеобразовательном учреждении, что позволяет полностью автоматизировать процесс мониторинга.
4. Предложена новая модель информационной системы управления общеобразовательным учреждением, построенной на основе школьного веб-сайта (веб-портала) с использованием современных веб-технологий. Предложенная модель позволяет упростить процедуру создания школьных информационных систем управления и сделать возможным ее постепенное совершенствование путем добавления типовых модулей и элементов.

Практическая ценность полученных результатов заключается в: 1) возможности замены четырехуровневой системы управления образованием на трех- или двухуровневую; 2) полученные результаты позволяют осуществлять проектирование и внедрение ИСУ ОУ с учетом специфики школ Кыргызстана; 3) разработанная система мониторинга успеваемости позволяет автоматизировать рутинную работу завучей школ.

Реализация результатов работы. Разработанное программное обеспечение “Система мониторинга успеваемости и качества “Билим-Сапат-Монитор”” защищено авторским свидетельством Кыргызпатента, успешно использовано в управлении учебным процессом школы-лицея №28 г.Бишкек, школы-гимназии им.Н.Бримкулова Токтогульского р., внедрено в общеобразовательные учреждения города (80 школ) с помощью Управления Образования Мэрии г. Бишкек.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Информационная модель управленческих информационных потоков школы.
2. Математическая модель мониторинга успеваемости и качества успеваемости.
3. Алгоритм проведения мониторинга успеваемости и качества успеваемости общеобразовательного учреждения.
4. Модель информационной системы управления общеобразовательным учреждениемна основе школьного веб-сайта (веб-портала) с использованием современных веб-технологий, позволяющая заменить четырехуровневую систему управления образованием на трех- или двухуровневую.
5. Система мониторинга успеваемости и её качества в общеобразовательном учреждении, которая защищена авторским свидетельством государственной патентной службы Кыргызской Республики.

Личный вклад соискателя. Все основные результаты, изложенные в диссертации, получены лично автором под руководством научного руководителя.

В разработке и реализации программного обеспечения принимали участие К.Барктабасов, К.Турдакунов. Автором была сформулирована постановка задачи, разработаны алгоритмы проведения мониторинга и представлена математическая модель задачи мониторинга успеваемости и качества успеваемости, а также составлена модель базы данных разрабатываемого программного обеспечения.

Апробация результатов диссертации. Результаты диссертационной работы были представлены на международной научно-практической конференции «Проблемы науки и образования в условиях глобализации» (г.Бишкек, ИИМОП КНУ им.Ж.Баласагына,

2008г.), на международной конференции «Телекоммуникационные и информационные технологии. Состояние и перспективы развития» (г.Бишкек, КТУ им. Раззакова, 2008г.), на 2-ой Международной научно-технической конференции «Проблемы автоматизации, управления, экономики и подготовки кадров для современных производств» (БГТУ «ВОЕНМЕХ», Россия, Санкт-Петербург, 2008г.), на научной конференции молодых ученых «Молодежь и наука: реальность и будущее» (Бишкек, КНУ им.Ж.Баласагына, 2009г.), на международной юбилейной научно-методической конференции «Современные проблемы информационных технологий и профессиональное образование» (г.Бишкек, КРСУ, 2009г.), на республиканской научно-практической конференции «Курс на обновление страны: интеграция образования и науки» (г.Бишкек, КНУ им.Ж.Баласагына, 2009г.), на международной научной конференции «Центральная Азия: основные направления и перспективы развития в условиях глобализации» (Тегеран-Бишкек, 2008г.), на международной юбилейной научно-методической конференции «Современные проблемы информационных технологий и профессиональное образование» (г.Бишкек, КРСУ, 2009г.), на VII-международной конференции по электронике и компьютерным технологиям (Бишкек, Международный университет "Ататюрк-Алатоо", 2010г.), на международной конференции «Информационные технологии и математическое моделирование в науке, технике и образовании» (г.Бишкек, 2011г.), на VIII-международной конференции по электронике и компьютерным технологиям (г. Алматы, Университет имени Сулеймана Демиреля, 2011г.)

Публикации.

По материалам диссертации опубликовано 12 печатных трудов, в том числе 6 статей в соавторстве, а также получено одно авторское свидетельство.

Структура и объем работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и приложения. Работа изложена на 139 страницах основного текста, содержит 17 таблиц, 43 рисунка, 3 приложения и библиографию из 121 источника.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационной работы, сформулированы ее цели и задачи, научная новизна, практическая значимость полученных результатов, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен анализ применения информационных технологий в общеобразовательных учреждениях (ОУ), дано определение информационных систем (ИС), рассматриваются альтернативы приобретения и внедрения ИС.

Как и везде, применение информационных технологий в школах Кыргызстана прошло несколько этапов.

На *первом этапе* внедрение информационных технологий или компьютеризация школ оценивалось просто как *соотношение количества компьютеров к количеству учеников* (т.е. оснащенность школ компьютерами).

На *втором этапе* начали учитывать не просто количество компьютеров в школах, а *интеграцию компьютеров в учебный процесс школ*.

Для *третьего этапа* компьютеризации школ ключевым фактором стало *подключение школ к сети Интернет*. В некоторых школах (в основном, в школах г. Бишкека) стали появляться веб-сайты.

На всех рассмотренных этапах вопросы использования компьютеров и информационных технологий в управлении ОУ в Кыргызстане не рассматривались. Наиболее приемлемым вариантом внедрения информационных технологий в управлении ОУ является использование ИС.

Информационная система управления общеобразовательным учреждением (ИСУ ОУ) - комплекс аппаратных и программных средств, предназначенных для управления различными процессами в рамках общеобразовательного учреждения.

Традиционно, могут быть предложены 3 альтернативы приобретения и внедрения информационных систем:

1. Приобретение и внедрение готовой информационной системы (ERP-системы);
2. Заказ на разработку системы в софт-компаниях;
3. Разработка системы самостоятельно.

Проведен анализ возможности внедрения информационных систем управления общеобразовательным учреждением, на основе которого можно сказать, что у администрации школ отсутствует реальная оценка необходимости внедрения информационной системы (иногда школе достаточно пока иметь какие-то несложные программы для частичной автоматизации тех или иных операций). Руководство школ пока не знает, что может дать использование информационных систем в управлении, не видит преимуществ от их использования, а также не знает - как можно с их помощью улучшить свою работу. Во многих случаях считается, что использование информационных систем не принесет большой выгоды и не позволит оптимизировать управление общеобразовательным учреждением. На сегодняшний день в Кыргызстане нет положительных примеров, на основе которых можно было бы начать широкое внедрение ИСУ ОУ во всех школах страны. Реальная ситуация такова, что применение информационных систем для администрации школ не представляется необходимым и нужным. Можно сказать, что на сегодняшний день более приемлемым для школ является разработка системы с небольшим функционалом, но которая, при необходимости, может быть расширена и развита до полноценной системы.

Вышперечисленные проблемы внедрения ИСУ в ОУ приводят к тому, что в настоящее время этот процесс идет очень вяло или отсутствует вообще.

Во второй главе на основе анализа существующей системы управления, ставится новая задача управления, соотносимая с сокращением уровней управления школами, рассматриваются информационные потоки общеобразовательного учреждения, строятся информационные модели.

В зависимости от типа школы, схемы управления общеобразовательным учреждением могут различаться. В процессе исследования были изучены различные школы Кыргызстана (городские и сельские, государственные и частные), на основе которого автором составлена обобщенная информационная модель управления (некомпьютеризированной) школой без хозяйственной и других инфраструктур (рис.1). В зависимости от типа и выбранной стратегии развития школы, модель может иметь различные варианты и модификации.

В обобщенной модели можно выделить три основных группы людей, которые могут быть как источниками, так и приемниками информации и информационных потоков:

- *администрация*, которая состоит из директора и заместителей директора;
- *учителя*, которые делятся на классных руководителей и учителей предметников;
- *учащиеся*, которые делятся на учащихся начальной общей, основной общей и средней общей школы.

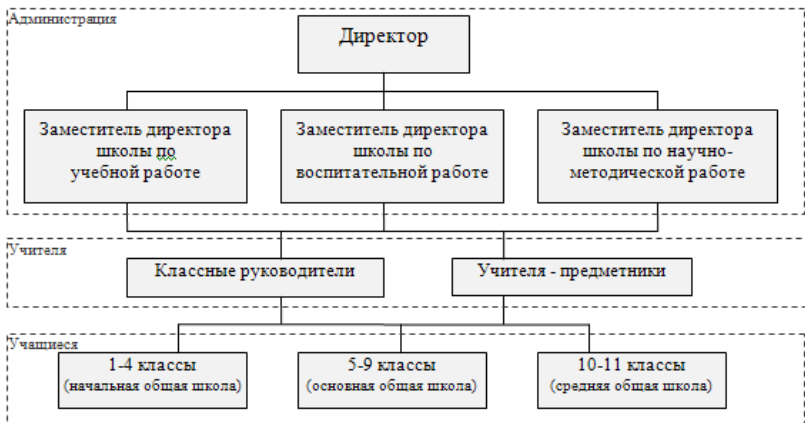


Рис.1. Обобщенная система управления общеобразовательным учреждением

На рис.2 приведена схема управления образованием в Кыргызстане. На основе анализа схемы управления Министерства образования и науки Кыргызской Республики можно выделить следующие схемы управления отдельными учреждениями образования:

- двухуровневая,
- трехуровневая,
- четырехуровневая.

Основная масса образовательных учреждений, к которым относятся школы, имеет четырехуровневую систему управления:

- первый уровень – уровень министерства,
- второй уровень – управление на уровне области,
- третий уровень – районный уровень управления,
- четвертый уровень – система управления образовательным учреждением.

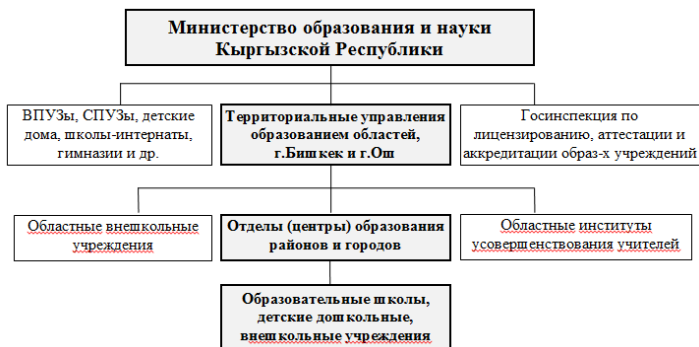


Рис.2. Схема управления Министерства образования и науки Кыргызской Республики

Многоуровневость управления школьными общеобразовательными учреждениями связана с многоуровневостью государственного управления, принятого в Кыргызстане и характерна не только для Министерства образования и науки Кыргызской Республики, но и для других министерств. В настоящее время рассматривается вопрос о переходе Кыргызстана на двухуровневую систему управления, которая становится следствием

развития информационных технологий, когда из министерства можно управлять каждой отдельной школой без промежуточных областного и районного уровней управления.

Основным процессом для ОУ является учебный процесс. На рис.3 представлена обобщенная функциональная модель ОУ.

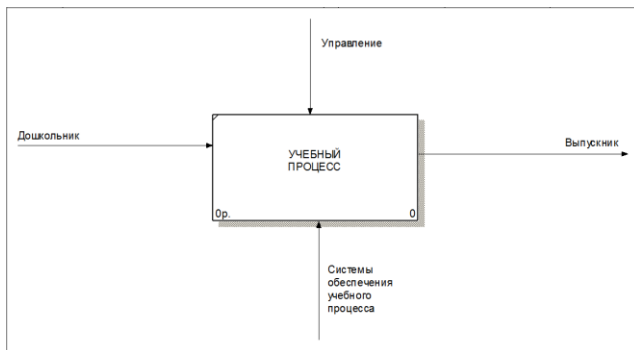


Рис.3. Функциональная модель общеобразовательного учреждения

Основными участниками учебного процесса, а также основными источниками и приемниками информационных потоков являются: администрация, учителя, учащиеся, родители.

Можно построить обобщенную схему информационных потоков между участниками учебного процесса в ОУ (рис.4):

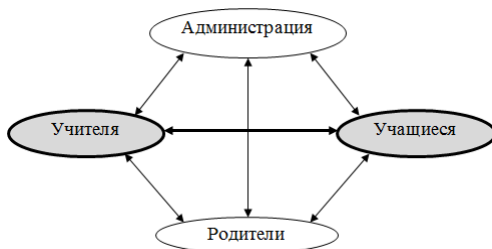


Рис.4. Схема информационных потоков между участниками учебного процесса ОУ

На основе анализа информационных потоков ОУ (их периодичности, содержания) можно выделить три основных типа информационных потоков, циркулирующих внутри и вне общеобразовательного учреждения (рис.5):

1. **Общая управленческо-организационная информация** об учебном заведении (законы, постановления правительства, приказы министерства, другие нормативно-правовые документы, касающиеся образовательного учреждения в целом).
2. **Персональная информация** (информация об учащихся, о сотрудниках).
3. **Управление учебным процессом** (учебные планы (curriculum), программы школьных предметов (syllabus), планы уроков (lesson plan), расписание (timetable), учебные материалы, нормативы и расчет нагрузки преподавателей и т.д.).

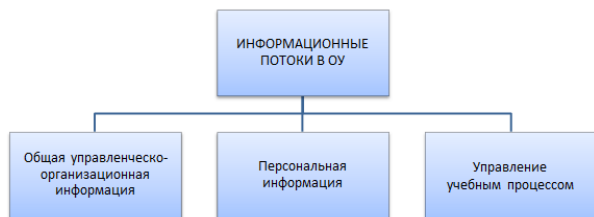


Рис.5. Основные типы информационных потоков ОУ

Схема основных процессов, осуществляемых в общеобразовательном учреждении представлены на рис.6.

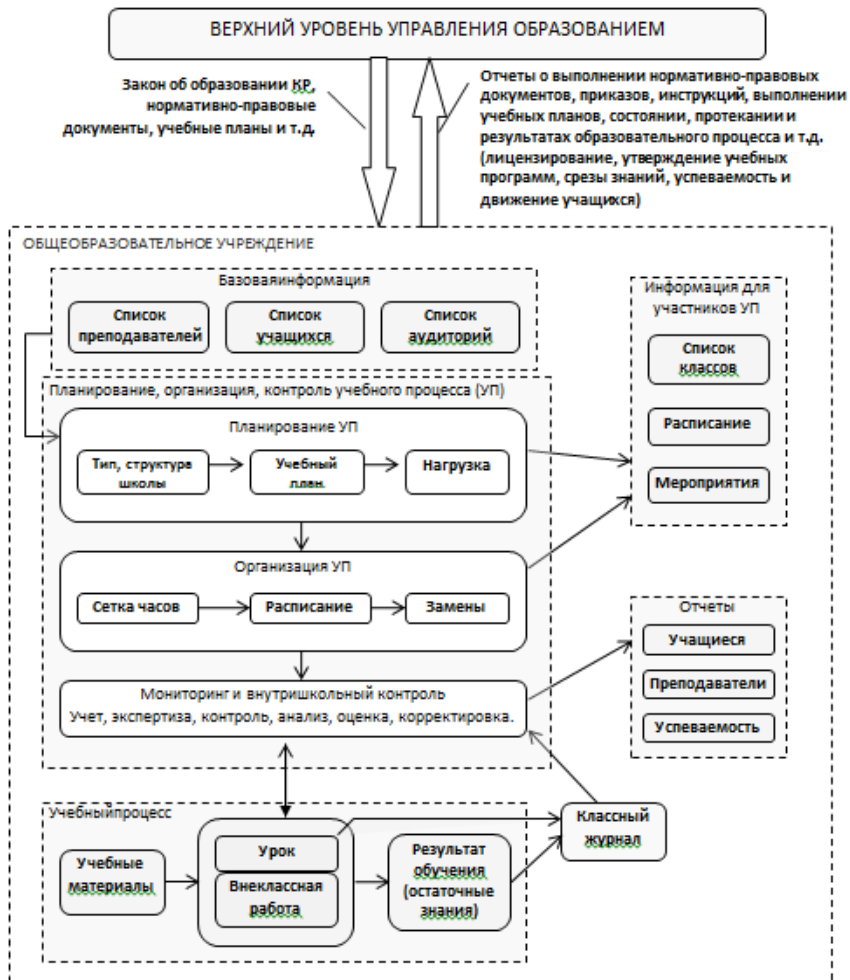


Рис.6. Основные процессы образовательной деятельности

Учебный процесс представляет собой образовательную деятельность с участием учителей и учащихся, для которых основной (базовой) информацией являются списки классов и расписание. Результаты обучения на уроках и вне класса фиксируются в классном журнале. Информация в классном журнале служит для дальнейшего осуществления внутришкольного контроля.

На основе ведения внутришкольного контроля составляются отчеты по успеваемости и движению учащихся, по преподавательскому составу, которые, далее, передаются в «управление образованием» с целью дальнейшего осуществления образовательного процесса.

На основе приведенной схемы можно более укрупнено рассмотреть основные информационные потоки данных (рис.7–8).

На рис.7 представлена диаграмма управленческо-организационных потоков данных.

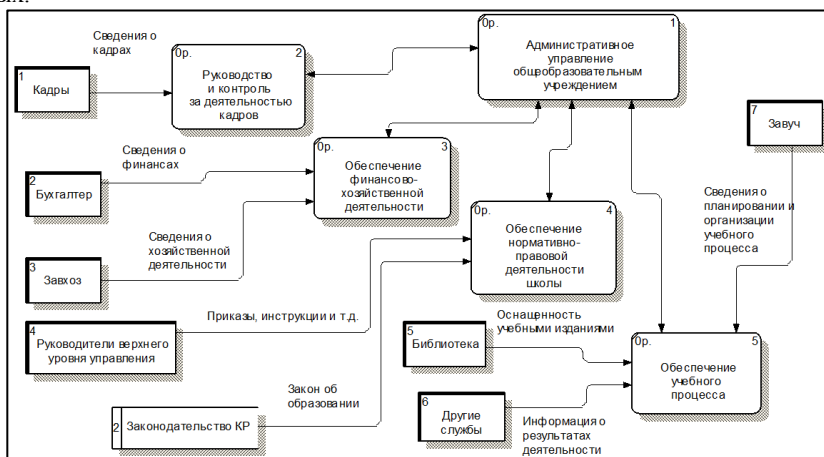


Рис.7. Диаграмма организационно-управленческих информационных потоков

В целом, общая организация и управление общеобразовательным учреждением подразумевает работу по нескольким направлениям:

- руководство и контроль за деятельностью кадров;
- обеспечение финансово-хозяйственной деятельности;
- обеспечение нормативно-правовой деятельности.

Эти процессы осуществляются при непосредственном участии таких внешних сущностей, как кадры, бухгалтер, завхоз, руководители верхнего уровня управления, библиотека, а также другие службы (например, медицинская служба и др.). Деятельность всех этих служб направлена на главный процесс – осуществление учебного процесса, а именно, на его правовое, материальное, техническое и содержательное обеспечение.

Учебный процесс сопровождается его планированием, организацией и контролем. При этом, задействованы такие сущности, как учителя, учащиеся, классы, сведения о которых поступают в хранилища данных. Отчеты о прохождении и о результатах учебного процесса поступают в верхний уровень управления образованием (рис.8)

Термин «информационная модель» имеет очень широкое понятие и в данной работе она представлена как совокупность моделей, изображенных на рис. 4, 6-8.

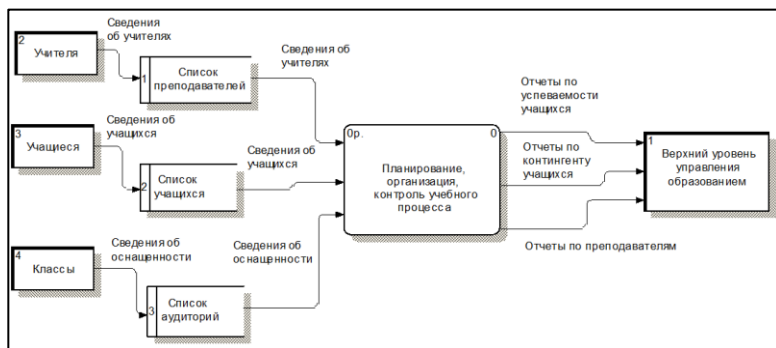


Рис.8. Диаграмма потоков данных управления учебным процессом

В третьей главе рассматривается структурная схема информационной системы управления образовательным учреждением на основе веб-сайта, предлагаются модели информационных систем, анализируются некоторые ее элементы.

В последнее время в разработке информационных систем все больше применяют веб-технологии. Как уже отмечено, появились ИСУ, основой которых является веб-сайт. При этом, веб-сайт можно рассматривать как единый вход для всех подсистем информационной системы (ИС).

При создании ИСУ мы предлагаем использовать веб-сайт как инструмент организации онлайн коммуникаций между сотрудниками и клиентами организации.

Под веб-сайтом образовательного учреждения можно понимать совокупность электронных документов, предназначенных для поддержания ведения представительских, образовательных, управленческих, коммуникативных процессов в рамках образовательного учреждения.

Структура ИСУ ОУ приведена на рис.9.

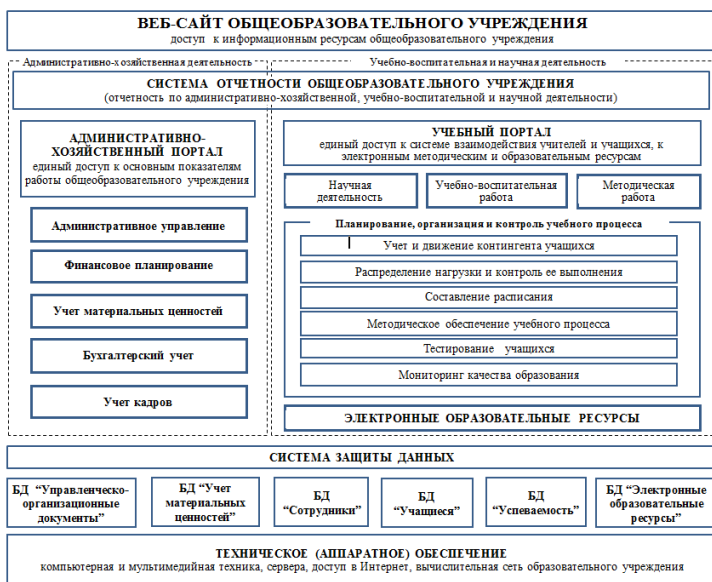


Рис.9. Структура информационной системы управления ОУ

Информационные системы управления, построенные на основе веб-сайта, могут иметь ряд преимуществ. Они заключаются в следующем:

1. Система устанавливается только на сервере.
2. Для работы с системой с клиентских машин нет необходимости установки дополнительного программного обеспечения, а можно использовать только стандартное программное обеспечение (веб-браузеры).
3. С системой можно работать как на работе, так и из дома, вне зависимости от используемого технического оборудования.
4. Обучение персонала не требует больших временных и материальных затрат, так как большинство людей имеет навык работы с веб-браузерами.

К недостаткам информационной системы управления, основанной на веб-сайте можно отнести скорость и надежность каналов связи.

Как мы рассматривали выше, ИСУ, построенные на основе веб-сайта, дают широкие возможности для их распространения и развития, поскольку дают ряд преимуществ перед классическими ИСУ. В связи с этим, рассмотрим наличие веб-сайтов в школах Кыргызстана и возможность использования их в качестве основы информационной системы управления школой.

Исследование школьных веб-сайтов проводилось автором в 2007, 2010, 2011 и 2012 гг. (количество школьных веб-сайтов Кыргызстана, которые можно найти с помощью поисковых систем, приведены в табл. 1)

Таблица 1 - Количество школьных веб-сайтов Кыргызстана (тех, которые можно найти с помощью поисковых систем) по годам

Год	Количество школ, имеющих веб-сайты	Общее количество ссылок на веб-сайты	Из них:	
			активных ссылок	неактивных ссылок
2007	14	15	11	4
2010	14	17	10	7
2011	17	19	15	4
2012	19	21	17	4

Количество активных (т.е. работающих на данный момент) ссылок отображено на рис.10.

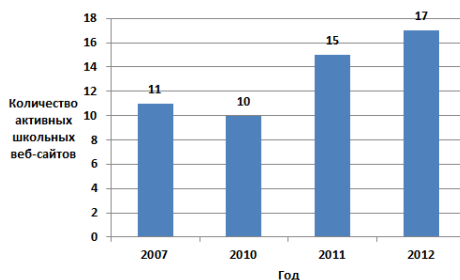
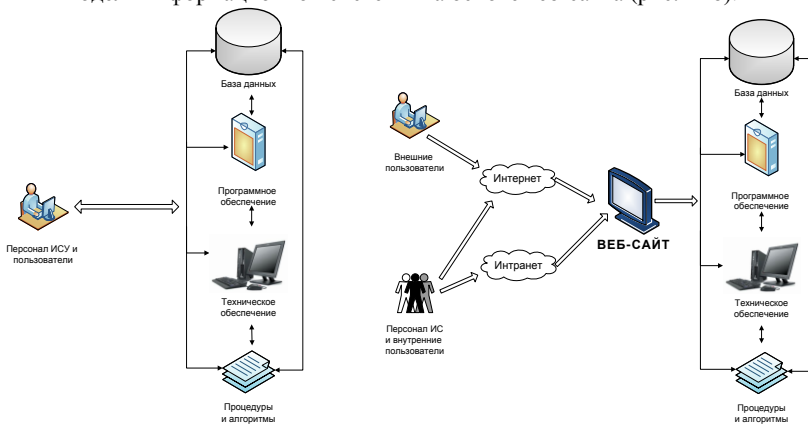


Рис.10. Диаграмма соотношения активных ссылок на веб-сайты по годам

Был проведен сравнительный анализ школьных веб-сайтов. В целом, можно сказать, что рост количества веб-сайтов общеобразовательных учреждений Кыргызстана имеет положительную динамику, а это дает возможность для развития и внедрения информационных систем на основе веб-сайта.

На рис.11 представлены модели информационных систем:

- модель классической информационной системы (рис.11-а),
- модель информационной системы на основе веб-сайта (рис.11-б).



а) модель классической ИС

б) модель ИС, построенной на основе веб-сайта

Рис.11. Модели информационных систем

Конечно, в случае создания ИС на основе веб-сайта могут возникнуть некоторые проблемы, но несомненным преимуществом создания информационной системы на основе веб-сайта является возможность устранения промежуточных уровней управления. В данном случае, четырехуровневую систему управления общеобразовательными учреждениями можно перевести на двухуровневую систему управления, т.е. из министерства можно управлять каждой отдельной школой без промежуточных областного и районного уровней управления.

В четвертой главе содержится общее описание мониторинга успеваемости в школах, приводится алгоритм традиционного мониторинга успеваемости, на основе которого дается математическое описание задачи мониторинга успеваемости и качества успеваемости, строится алгоритм проведения мониторинга успеваемости с использованием компьютера.

На рис.12 представлена контекстная диаграмма процесса мониторинга, которая показывает, что мониторинг успеваемости проводится под управлением инструкций и положений по проведению мониторинга успеваемости, а также в соответствии с требованиями по составлению отчетов.

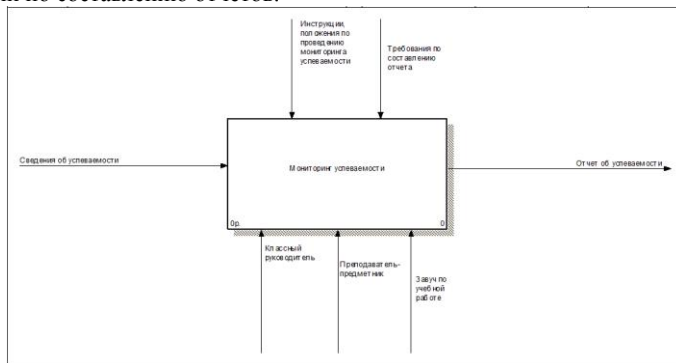


Рис.12. Контекстная диаграмма процесса мониторинга успеваемости ОУ

В общем, процесс проведения мониторинга успеваемости в общеобразовательном учреждении может быть разделен на следующие этапы:

- расчет процента успеваемости;
- расчет качества успеваемости;
- расчет среднего балла;
- вывод графиков мониторинга успеваемости.

Автором были проведены исследования на базе одной из средних общеобразовательных школ г.Бишкека, на основе которого был составлен алгоритм проведения традиционного (ручного) мониторинга (рис.13).

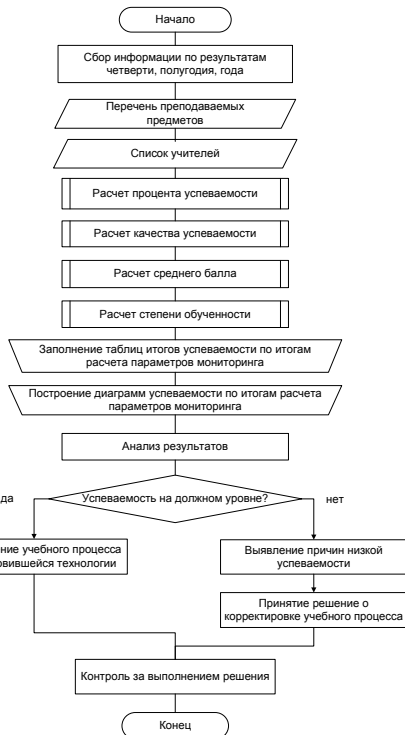


Рис.13. Алгоритм проведения ручного мониторинга успеваемости

Расчеты, проводимые при мониторинге успеваемости в школе, нельзя отнести к числу сложных математических задач. Однако, эти расчеты приходится многократно повторять, а в рамках всей школы, в итоге, этот процесс занимает много времени. Поэтому, в качестве первоочередной задачи выбрана автоматизация рутинных вычислительных процессов, сопровождающих процесс мониторинга успеваемости. С этой целью, автором была сформулирована строгая математическая постановка задачи мониторинга.

Введем следующие обозначения:

K_{ij} – i -й класс j -го года обучения

$j=1, 2, \dots, 11$

$i = 1, 2, \dots, l_j$

l_j – число классов j -го года обучения

$\sum_{i=1}^{l_j} \sum_{j=1}^{11} K_{ij} = K$ - общее число классов в школе

p_{ij} - число предметов в классе K_{ij}

n_{ij} - число учеников в классе K_{ij}

n_{ij}^5 - число учеников класса K_{ij} , имеющих оценку "5" по предмету m ($m=1, 2, \dots, p_{ij}$);

n_{ij}^4 - число учеников класса K_{ij} , имеющих оценку "4" по предмету m ($m=1, 2, \dots, p_{ij}$);

n_{ij}^3 - число учеников класса K_{ij} , имеющих оценку "3" по предмету m ($m=1, 2, \dots, p_{ij}$);

n_{ij}^2 - число учеников класса K_{ij} , имеющих оценку "2" по предмету m ($m=1, 2, \dots, p_{ij}$);

n_{ij}^1 - число учеников класса K_{ij} , неаттестованных¹ по предмету m ($m=1, 2, \dots, p_{ij}$);

k_{ij}^5 - число отличников² класса K_{ij} ;

k_{ij}^4 - число ударников³ класса K_{ij} ;

k_{ij}^3 - число троечников⁴ класса K_{ij} ;

k_{ij}^2 - число двоечников⁵ класса K_{ij} ;

k_{ij}^1 - число неаттестованных⁶ учащихся класса K_{ij} .

Тогда получаем следующую формулу для расчета среднего балла по предмету:

$$P_{ijm} = \frac{5 \times n_{ijm}^5 + 4 \times n_{ijm}^4 + 3 \times n_{ijm}^3 + 2 \times n_{ijm}^2}{n_{ijm} - n_{ijm}^1},$$

где P_{ijm} - средний балл по предмету

Формулы для расчета успеваемости по

- предмету,
- классу,
- году обучения (параллели),
- ступени обучения.

Успеваемость:	Формула	Обозначение
по предмету m	$U_{ijm} = \frac{n_{ijm}^5 + n_{ijm}^4 + n_{ijm}^3}{n_{ijm} - n_{ijm}^1} \times 100$	U_{ijm} - успеваемость по предмету m i -го класса j -го года обучения

¹ неаттестованными по предмету считаются те учащиеся, которые по тем или иным причинам не посещали занятия и не имеют оценки по предмету;

² отличниками считаются те, кто имеет итоговую оценку "5" по всем предметам;

³ ударниками считаются те, кто имеет итоговые оценки "4" и "5" по изученным предметам;

⁴ троечниками считаются те, кто не имеет оценки "2", но имеет хотя бы одну итоговую оценку "3" по изученным предметам;

⁵ двоечниками считаются те, кто имеет хотя бы одну итоговую оценку "2" по какому-либо из изученных предметов;

⁶ неаттестованными учениками считаются те, кто не аттестован хотя бы по одному предмету.

(ij)-го класса	$U_{ij} = \frac{k_{ij}^5 + k_{ij}^4 + k_{ij}^3 \times 100}{n_{ij} - k_{ij}^1}$	U_{ij} - успеваемость i-го класса j-го года обучения
по каждому году обучения (по параллели)	$U_j = \frac{l_j}{l_j} U_{ij}, j = 1, 2, \dots, 11$	U_j - успеваемость классов по каждой параллели
по 1 ступени обучения (начальной общей школы)	$U_j = \frac{l_j}{l_j} U_{ij}, j = 1, 2, \dots, 4$	U_j - успеваемость всех классов 1 ступени обучения
по 2 ступени обучения (основной общей школы)	$U_j = \frac{l_j}{l_j} U_{ij}, j = 5, 6, \dots, 9$	U_j - успеваемость всех классов 2 ступени обучения
по 3 ступени обучения (средней общей школы)	$U_j = \frac{l_j}{l_j} U_{ij}, j = 10, 11$	U_j - успеваемость всех классов 3 ступени обучения

Формулы для расчета качества успеваемости по

- предмету,
- классу,
- году обучения,
- ступени обучения.

Качество успеваемости:	Формула	Обозначение
по предмету m	$Q_{ij\ m} = \frac{n_{ij\ m}^5 + n_{ij\ m}^4 \times 100}{n_{ij\ m} - n_{ij\ m}^1}$	$Q_{ij\ m}$ - качество успеваемости по предмету i-го класса j-го года обучения
(ij)-го класса	$Q_{ij} = \frac{k_{ij}^5 + k_{ij}^4 \times 100}{n_{ij} - k_{ij}^1}$	Q_{ij} - успеваемость по предмету i-го класса j-го года обучения
по каждому году обучения (по параллели)	$Q_j = \frac{l_j}{l_j} Q_{ij}, j = 1, 2, \dots, 11$	Q_j - успеваемость классов по каждой параллели

по 1 ступени обучения (начальной общей школы)	$Q_j = \frac{l_j}{i=1} Q_{ij}, j = 1, 2, \dots, 4$	Q_j - успеваемость всех классов 1 ступени обучения
по 2 ступени обучения (основной общей школы)	$Q_j = \frac{l_j}{i=1} Q_{ij}, j = 5, 6, \dots, 9$	Q_j - успеваемость всех классов 2 ступени обучения
по 3 ступени обучения (средней общей школы)	$Q_j = \frac{l_j}{i=1} Q_{ij}, j = 10, 11$	Q_j - успеваемость всех классов 3 ступени обучения

В результате математической формулировки задачи мониторинга успеваемости можно привести следующий алгоритм проведения мониторинга с использованием компьютера (рис. 14):

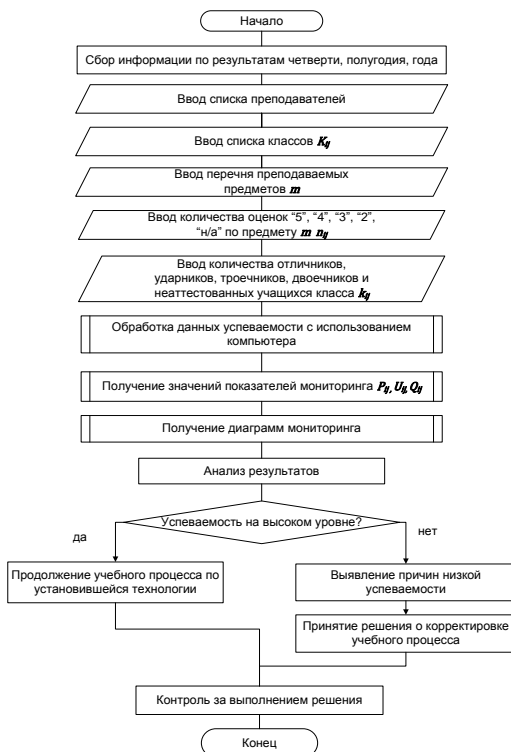


Рис.14. Алгоритм проведения мониторинга успеваемости с использованием компьютера

В приложении приведены: глоссарий, акты практического внедрения разработанной системы, авторское свидетельство.

ВЫВОДЫ

Основные результаты и выводы:

1. Проанализированы управленческие информационные потоки общеобразовательного учреждения (школы). На основе проведенного анализа построена информационная модель управления учебным процессом в виде иерархии многоуровневых моделей. Предложенная модель позволяет упростить и уменьшить число уровней управления школой
2. Анализ существующей инфраструктуры школ (в том числе технической) показал неготовность школ к внедрению и эксплуатации масштабных информационных систем. На сегодняшний день наиболее приемлемым для школ является разработка системы с небольшим функционалом, но которая по мере необходимости может быть расширена.
3. Выбраны критерии анализа электронных образовательных ресурсов. Проведено исследование на наличие и использование электронных образовательных ресурсов в школах Кыргызстана как части информационной системы управления общеобразовательным учреждением, а также на основе выбранных критериев проанализированы разработанные в Кыргызстане электронные образовательные ресурсы.
4. Выявлены возможные варианты анализа и оценки веб-сайтов:
 - оценка веб-сайта по его содержанию,
 - оценка сайта по его техническим возможностям,
 - оценка сайта по количеству его посещений.Из указанных способов анализа, наиболее достоверным точно указывающим на популярность, актуальность и нужность сайта является его оценка по количеству посещений.
5. Проведенный анализ сайтов школ Кыргызстана (2007, 2010, 2011, 2012 годы) показал, что рост количества веб-сайтов общеобразовательных учреждений имеет положительную динамику, хотя достаточно медленную, и в этом направлении еще много предстоит сделать.
6. Впервые традиционная задача мониторинга успеваемости сформулирована в виде математической модели, что позволило автоматизировать процесс обработки результатов. С этой целью:
 - проанализирована методика проведения традиционного (ручного) мониторинга успеваемости и качества успеваемости общеобразовательного учреждения,
 - все операции ручного мониторинга представлены в виде математических соотношений и алгоритмов, позволяющих алгоритмизировать весь процесс мониторинга.
7. Предложен новый подход построения школьных информационных систем управления на основе типового веб-сайта (школьного веб-портала), позволяющий:
 - заменить многоуровневую систему управления образовательным учреждением на систему управления с меньшим числом уровней управления;
 - упростить процесс создания информационных систем управления школой путем поэтапного внедрения, а именно наращивания системы по мере необходимости и дополнения ее необходимыми подсистемами, компонентами и программами.
8. В качестве примера поэтапного внедрения информационной системы разработано программное обеспечение “Система мониторинга успеваемости и качества успеваемости “Билим-Сапат-Монитор”” для общеобразовательных учреждений, поддерживающее интерфейс на русском и кыргызском языках, которое защищено

авторским свидетельством в государственной патентной службе Кыргызской Республики.

9. Разработанное программное обеспечение внедрено в следующих общеобразовательных учреждениях:
 - в школе-лицее №28 г.Бишкек,
 - в школе-гимназии им. Н. Бримкулова Токтогульского района,
 - в общеобразовательные учреждения (80 школ), находящихся в подчинении Управления Образованием Мэрии г. Бишкек,что подтверждено актами внедрения.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Жумабаева Ч.Н. Уровни управления системой образования и внутришкольный контроль [Текст] / Бримкулов У.Н., Жумабаева Ч.Н. // Материалы международной конференции «Телекоммуникационные и информационные технологии. Состояние и перспективы развития», посвященной 60-летию радиорелейной сети и 50-летию телевизионного вещания в Кыргызстане., **Бишкек**: 2008 – 380с. С.274-280.
2. Жумабаева Ч.Н. Анализ информационных систем управления общеобразовательным учреждением [Текст] / Бримкулов У.Н., Жумабаева Ч.Н. // Центральная Азия: основные направления и перспективы развития в условиях глобализации. Материалы международной научной конференции. **Тегеран-Бишкек**: 2008.- 586с. С.511-519.
3. Жумабаева Ч.Н. Анализ информационных потоков управления учебным процессом в школе [Текст] / Бримкулов У.Н., Жумабаева Ч.Н. // Проблемы автоматизации, управления, экономики и подготовки кадров для современных производств: материалы 2-ой Международной научно-технической конференции, Филиал Балт.гос. техн. Ун-та им. Д.Ф.Устинова. **Санкт-Петербург**: 2008. – 207с. С.128-134.
4. Жумабаева Ч.Н. Критерии оценки электронных учебников [Текст] / Жумабаева Ч.Н. // Вестник КНУ им.Ж.Баласагына: Серия 5: Труды молодых ученых. – Выпуск 2: Труды КНУ им.Ж.Баласагына. Естественные и гуманитарные науки. – **Бишкек**: КНУ, 2009. – 596с. С.15-18.
5. Жумабаева Ч.Н. Электронные учебники в кыргызстане: анализ и оценка [Текст] / Жумабаева Ч.Н. // «Современные проблемы информационных технологий и профессиональное образование». Труды Международной юбилейной научно-методической конференции. – **Бишкек**: КРСУ, 2009г. – 240 с. С.90-98.
6. Жумабаева Ч.Н. Анализ веб-сайтов школ кыргызстана [Текст] / Жумабаева Ч.Н. // Вестник КНУ им. Ж.Баласагына. Том 12. Серия 1. Социально-гуманитарные науки. **Бишкек**: ИИМОП КНУ-2009. - 414 с. С.373 - 378.
7. Жумабаева Ч.Н. Компьютерная сеть средних образовательных учреждений г. Бишкек [Текст] / Насиров Ш.Х., Жумабаева Ч.Н., Чолпонбаев У. // Известия Кыргызского Государственного Технического Университета им. И.Раззакова №24. **Бишкек**: 2011г. - 500с. С.322-325.
8. Жумабаева Ч.Н. Информационные технологии в задачах управления общеобразовательным учреждением [Текст] / Жумабаева Ч.Н. // Известия Кыргызского Государственного Технического Университета им. И.Раззакова №24. **Бишкек**: 2011г.- 500с. С.306-309.
9. Жумабаева Ч.Н. Analysis of comprehensive schools of Kyrgyzstan readiness to the e-governance. [Текст] / Бримкулов У.Н., Жумабаева Ч.Н. // ICECCO 2010. 7-th International Conference on Electronics and Computer Engineering in Kyrgyzstan. – Bishkek-168 p. С.156-163.

10. Жумабаева Ч.Н. Веб-система мониторинга успеваемости общеобразовательного учреждения (исследование, разработка, внедрение). [Текст] / Бримкулов У., Жумабаева Ч., Барыктабасов К., Турдакунов К., Степанова Л. // International electronics and computer technologies, IKECCO'2011, VIII scientific conference proceedings. V.1. – **Almaty**: SDU, 2011. - 337 pages. С.25-32.
11. Жумабаева Ч.Н. Система мониторинга успеваемости и качества «Билим-Сапат-Монитор». Авторское свидетельство № 242, Кыргызская государственная патентная служба. 27.02.2012 г. Бримкулов У.Н., Барыктабасов К., Турдакунов К.
12. Жумабаева Ч.Н. Веб-сайт как основа информационной системы управления школой (на примере Кыргызстана) [Текст] / Жумабаева Ч.Н., Бримкулов У.Н.// Современные проблемы науки и образования. Российская академия естествознания, **Москва** – 2012. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/106-7672> (дата обращения: 07.12.2012).

Жумабаева Чинара Назиридиновнанын 05.13.06 - “Технологиялык процесстерди жана өндүрүштөрдү автоматташтыруу жана башкаруу” адистиги боюнча “Маалымат технологияларына негизделген мектептеги окутуу процессин башкаруу системасын иштеп чыгуу” темада жазылган кандидаттык диссертациясынын

РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: башкаруу, жалпы билим берүү мекеме, башкаруу системасы, маалымат системасы, башкаруу деңгээлдери, билим берүү процесси, жетишүүчүлүк мониторинги, веб-сайт.

Изилдөө объектилери: жалпы билим берүү мекемелерин башкаруу маалымат системалары, жалпы билим берүү мекемелериндеги жетишүүчүлүк жана сапат мониторинг процесси.

Изилдөөнүн негизги максаттары: жалпы билим берүү маалымат системасын куруу теориялык жана практикалык методдорун жана моделдерин анализдөө жана иштеп чыгуу.

Изилдөөнүн ыкмалары: заманбап башкаруу теорияларынын негизги эрежелери, корпоративтик маалыматтар системасынын теориялары, маалыматтык, концептуалдык жана логикалык моделдердин иштеп чыгуусунда CASE-аспаптар колдонулган.

Изилдөөнүн негизги жыйынтыктары: жалпы билим берүү мекемелердин башкаруу маалымат агымдарынын моделдердин жыйындысы катары көрсөтүлгөн маалымат модели иштетилип чыккан. Жалпы билим берүү мекемелериндеги жетишүүчүлүк жана сапат мониторингтин маселесинин математикалык маселеси коюулган. Традициялык (кол) жана компьютерилдештирилген жетишүүчүлүк жана сапат мониторингин өткөрүү алгоритмдери тузулган. Жалпы билим берүү мекемелерин башкаруу веб-сайтка негизделген маалымат системинин модели сунушталган. Бул модель төрт деңгээлдүү башкаруу системин үч же эки деңгээлдүү башкаруу системасына алмаштырганга мүмкүнчүлүк берет. ““Билим-Сапат-Монитор” жетишүүчүлүк жана сапаттуулук системасы” аттуу программалык жабдык иштетилип чыккан жана Кыргыз Республикасынын Мамлекеттик Патент Кызматынын автордук күбөлүгү мене корголгон.

Изилдөөнүн жыйынтыктарын колдонуу: иштетилип чыккан ыкмалар, моделдер жана алгоритмдер ““Билим-Сапат-Монитор” жетишүүчүлүк жана сапаттуулук системасы” аттуу программалык жабдыктын иштеп чыгуусунда колдонулган, программа Бишкек шаарындагы №28 мектеп-лицейине, Бишкек ш. Мэриясынын Билим Берүү Башкармалыгы аркылуу мектептерге жана Токтогул районундагы мектептерине киргизилген.

Колдонуу областы: изилдөөнүн жыйынтыктары жалпы билим берүү мекемелер үчүн маалымат башкаруу системаларын долбоорлоосунда колдонсо болот.

РЕЗЮМЕ

диссертации Жумабаевой Чинары Назиридиновны на тему: «Разработка системы управления учебным процессом в школе на основе информационных технологий» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Ключевые слова: управление, общеобразовательное учреждение, система управления, информационная система, уровни управления, учебный процесс, мониторинг успеваемости, веб-сайт.

Объекты исследования: информационные системы управления общеобразовательными учреждениями, процесс мониторинга успеваемости и качества успеваемости общеобразовательного учреждения.

Основные цели исследования: анализ и разработка теоретических и практических методов и моделей создания информационной системы управления общеобразовательным учреждением

Методы исследования: основные положения современной теории управления, теории корпоративных информационных систем; при разработке информационных, концептуальных и логических моделей использовались CASE-средства.

Основные результаты работы: Разработана информационная модель управленческих информационных потоков общеобразовательного учреждения, которая представлена как совокупность моделей. Разработана математическая постановка задачи мониторинга успеваемости и качества учебного процесса общеобразовательного учреждения и алгоритмы проведения традиционного (ручного) и компьютеризированного мониторинга успеваемости и качества успеваемости общеобразовательного учреждения. Предложена модель информационной системы управления общеобразовательным учреждением на основе веб-сайта, позволяющая заменить четырехуровневую систему управления образованием на трех или двухуровневую. Разработано программное обеспечение “Система мониторинга успеваемости и качества успеваемости “Билим-Сапат-Монитор”” для общеобразовательного учреждения, которое защищено авторским свидетельством Кыргызской Республики.

Использование результатов исследований: разработанные методы, модели и алгоритмы использованы при разработке программного обеспечения “Система мониторинга успеваемости и качества успеваемости “Билим-Сапат-Монитор””, программа внедрена в школе-лицее №28 г.Бишкек, в школе-гимназии им. Н. Бримкулова в Токтогульского р., в общеобразовательные учреждения города с помощью Управления Образованием Мэрии г. Бишкек.

Область применения: результаты исследований могут быть использованы при проектировании ИСУ общеобразовательными учреждениями.

SUMMARY

Chinara Naziridinovna Jumabaeva's Ph.D theses "The development of school educational processes management system based on information technologies" for the scientific degree of candidate of technical sciences in specialty 05.13.06 – "Automation and control of technological processes and manufactures"

Key words: management, comprehensive school, management system, information system, levels of management, educational process, monitoring of academic performance, web-site.

Objects of research: comprehensive school management information system, the process of monitoring of academic performance and quality in comprehensive schools.

The main purpose: analyze and development of theoretical and practical methods and models of creating of comprehensive school management information system.

Research methods: the basic principles of modern management theory, the theory of corporate information systems, for the development of information, conceptual and logical models we used CASE-tools.

The basic results of work: An information model of management information flow in the comprehensive school was developed and this model is represented as a set of models. The mathematical problem definition of academic performance and quality in comprehensive school was formulated. Algorithms of traditional (manual) and computerized monitoring of academic performance and quality in comprehensive schools were composed. The model of management information system based on web-site was suggested. This model will give an opportunity of replacing of four level educational management systems on three or two level. There was developed the software "'Bilim-Sapat- Monitor" - the performance and quality monitoring system" for comprehensive school, which protected by copyright certificate of the State Intellectual Property Service of Kyrgyz Republic.

Usage of the research results: the developed methods, models and algorithms used in the developed software "Bilim-Sapat-Monitor" – the performance and quality monitoring system"; this program was implemented in the educational process management of school-lyceum №28 of Bishkek, in the school-gymnasium after N.Brimkulov in Toktogul and in the number of schools in Bishkek with the help of City Hall Education Department.

Scope: the results of research can be used in the design of management information system for comprehensive schools.