**Автоматизация систем управления в образовании**

С. В. Швецова

Проявление общих закономерностей процесса автоматизации управления в социально-экономических системах имеет свою специфику в различных сферах общественного производства. Отрасль образования относится к социально-культурной сфере, что накладывает особую специфику на процессы автоматизации. В отличие от производственной сферы, результаты нематериальной деятельности здесь не так очевидны: производимый продукт практически с трудом поддается количественному измерению, критерии эффективности образовательной деятельности не имеют четкого и однозначно понимаемого определения. Это обстоятельство во многом определило тот факт, что существующая теория автоматизированных систем управления (АСУ) разрабатывалась с ориентацией преимущественно на производящие материальный продукт организации.

Все это существенно затрудняет применение теории АСУ в практике построения автоматизированных систем управления в сфере образования. Опыт практической работы (1993-2001) по созданию автоматизированной системы управления территориально-распределенной сетью образовательных учреждений г.Ярославля позволяет нам сделать попытку выявить то общее, что позволит применять общие положения теории АСУ как для крупной производственной организации, так и для муниципальной системы образования.

Рассмотрим уровни автоматизации крупного производственного предприятия [1]:

Бизнес-уровень - автоматизация этого уровня приводит к созданию АСУ - системы автоматизации управленческой и финансово-хозяйственной деятельности. Традиционно первой создается именно АСУ, хотя появление развитых интегрирующих технологий на рынке программного обеспечения сделало это требование необязательным.

Уровень проектирования - создание САПР - системы автоматизированного проектирования

Производственно-технологический уровень создание АСУ ТП - системы автоматизации технологических и производственных процессов.

Опыт работы с системами верхнего уровня показывает, что информации, существующей на уровне АСУ, явно недостаточно для принятия оптимальных решений. Серьезный анализ ситуации невозможен без учета параметров основных технологических процессов, сведений о надежности, качестве, реальной себестоимости производства единицы продукции. Без этих данных руководители по-прежнему будут опираться лишь на собственную интуицию и индивидуальный опыт.

Подключение АСУ ТП к АСУ позволяет включить в общий процесс электронного документооборота производственную документацию (технологические карты, карты контроля качества, индивидуальные паспорта на изделия и т.п.) и дать руководству оперативную информацию от всех подразделений предприятия, в том числе и от производственно-технологических:

Рис.1

До последнего времени в проектировании АСУ ТП участвовали в основном технологи, не знающие досконально сути бизнеса и тенденций его развития и поэтому не умеющие оценить, какая информация и в каком виде должна экспортироваться из АСУ ТП на верхний уровень. В результате даже уже введенная в базы данных АСУ ТП производственно-технологическая информация обычно оставалась невостребованной. Такая ситуация часто приводила (и приводит) к серьезным материальным и моральным потерям.

Для того, чтобы избежать принципиальной "несогласованности" автоматизированных систем на разных уровнях, необходимо непременное непосредственное участие первых лиц предприятия в их проектировании и реализации, особенно на стадии формулирования требований к создаваемым системам (т.е. на стадии постановки).

Рассмотрим эти требования и условия автоматизации применительно к муниципальной системе образования на примере г.Ярославля.

Автоматизированная система информационного обеспечения управления школой (АСИОУ "Школа"), разработанная группой информатизации Городского центра развития образования по заказу Управления образования мэрии г.Ярославля, состоит из следующих обеспечивающих подсистем:

информационного обеспечения

технического обеспечения

математического и программного обеспечения

методического обеспечения

организационного обеспечения

Анализ ее подсистем по содержанию полей баз данных, функциональным возможностям программного обеспечения, содержанию и адресности обучения и консультаций по работе с пользователями, по организационной структуре, обеспечивающей функционирование и развитие системы, показывает, что данная автоматизированная система наиболее близка по своей сущности к АСУ ТП производственного предприятия.

С другой стороны, анализ технического задания на создание автоматизированной системы от 1 августа 1995г. показывает: первоначально планировалось, что она будет более близка к АСУ подразделения крупного предприятия. Согласно техническому заданию, она должна была прежде всего обеспечивать документооборот в подсистеме общего образования и представлять собой совокупность взаимосвязанных автоматизированных рабочих мест (АРМов) специалистов системы образования:

на уровне образовательных учреждений (школ): АРМы директора, заместителей по учебно-воспитательной работе, библиотекаря, психолога;

на уровне районных отделов образования: АРМы заведующего отделом, инспекторов школ, инспекторов по охране прав детства, библиотекаря;

на уровне Управления образования мэрии: АРМы начальника Управления, инспекторов образовательных учреждений.

Проанализируем причины, по которым создание АСУ ТП в системе образования оказалось первоочередным по сравнению с созданием АСУ, вопреки сложившейся традиции при автоматизации производственных предприятий.

1. Уровень школы

С самого начала школа воспринималась разработчиками как отдельная организация со своей системой управления, однако именно на уровне школы в ходе работ по проектированию программной системы естественным образом произошла переориентация с АСУ на АСУ ТП. По нашему мнению, это обусловлено спецификой информационно-аналитического обеспечения образовательного процесса в школе.

Система информационного обеспечения управления учебным процессом в школе включает прежде всего следующие данные:

списочный состав ученического контингента с данными о ходе обучения школьников: сведения о результатах обучения каждого из них по каждому преподаваемому предмету (итоговые и текущие отметки, данные о переводе на следующую ступень), данные по диагностике качества обучения (тестовый контроль знаний, умений, навыков), а также

данные, которые можно рассматривать как основные параметры технологического процесса обучения: организация учебного процесса (часы, специфика преподавания предметов, численность классов и т.п.), кадровый состав и квалификация педагогов, материальное, дидактическое и методическое обеспечение учебного процесса и т.д.

Автоматизация работы с информацией именно такого типа требовалась в первую очередь для того, чтобы обеспечить востребованность разрабатываемой системы в школах, и она была проведена, о чем наглядно свидетельствует реестр отчетов АСИОУ "Школа".

Обеспечение востребованности системы на местах было одним из главных условий при ее разработке также и потому, что не было обеспечено планируемое в 1996 г. финансовое и кадровое обеспечение внедрения АСУ в школах (оплата первоначального ввода данных и введение ставки лаборанта под задачи АСУ). Изменения в функционалах специалистов школ (секретаря, завуча и директора), направленные на поддержку автоматизации, также не были произведены, поэтому на местах базы данных велись "в дополнение" к основным обязанностям сотрудников, и их полнота, частота обновления и добросовестность ввода зависели полностью от заинтересованности специалистов в результатах обработки данных.

Выполнение разработчиками условия максимальной востребованности программного продукта привело к тому, что АСИОУ "Школа" как программная система, обеспечивающая управление прежде всего самим образовательным процессом, принадлежит к виду АСУ ТП.

2. Уровень районного отдела образования (РОО)

В ходе анализа информационных потоков "Школа"  "РОО"  "Управление" выяснилось, что информационное обеспечение деятельности сотрудников РОО не обладает принципиальными отличиями в сравнении с городским уровнем, поэтому для уровней РОО и Управления было введено общее понятие - "уровень выше школьного".

3. Уровень Управления образования мэрии (УОМ)

На уровне Управления в настоящее время ведется разработка программного обеспечения АРМов сотрудников. Таким образом, на уровне выше школьного сохранилось направление автоматизации на создание АСУ "УОМ", состоящей из взаимосвязанных АРМов специалистов учреждения.

Анализ реального процесса автоматизации управленческой деятельности в муниципальной системе образования (1993-2001 гг.) как явления позволяет предположить, что оно укладывается в схему процесса автоматизации крупной территориально-распределенной производственной организации по уровням, о которых говорилось выше:

управленческий уровень - создание АСУ - системы автоматизации управленческой и финансово-хозяйственной деятельности;

уровень проектирования - создание САПП - системы автоматизированного педагогического проектирования;

уровень (образовательных) технологий - создание АСУ ОП - системы автоматизации образовательного процесса.

Применительно к созданным в процессе и находящимся в разработке программным системам в муниципальной системе образования г.Ярославля уровни автоматизации управления конкретизируются следующим образом:

АСУ ТП реализовано программной системой АСИОУ "Школа". Применительно к сфере образования ее можно назвать АСУ ОП, то есть "автоматизированная система управления образовательным процессом", так как именно в школе идет "технологический" процесс обучения. В данном случае школы выступают аналогом территориально-удаленных однородных производственных участков (с точки зрения автоматизации!)

АСУ реализуется программным комплексом АСУ "УОМ", являющейся собственно автоматизированной системой управления муниципальной системой образования, так как именно на этом уровне идут основные процессы принятия управленческих решений.

САПР должен быть реализован программной системой САПП "ЦРО", предназначенной для обеспечения деятельности по проектированию образовательной среды муниципальной системы образования. В данном случае аналогом проектного бюро крупной производственной организации выступает Центр развития образования г.Ярославля (ГЦРО).

Таким образом, для задач автоматизации управления в образовании муниципальная система образования выступает как крупное производственное предприятие с территориально-удаленными технологическими участками и управлением, сосредоточенным в центральном (головном) учреждении.

Именно поэтому попытка создать АСУ школы привела к созданию аналога АСУ ТП (получившем не совсем соответствующее содержанию название АСИОУ "Школа"), а создание АСУ на уровне Управления образования идет так, как планировалось в техническом задании.

Далее по тексту АСИОУ "Школа" будем называть АСУ ОП "Школа".

Связь между АСУ "УОМ" и АСУ ОП "Школа" планируется и обеспечивается на уровне содержания и структур баз данных. Это необходимо, т.к. информации, существующей на уровне АСУ, недостаточно для глубокого анализа ситуации и принятия оптимальных решений.

Рис.2

Поэтому необходимо проектирование новых информационных потоков с "технологических участков" муниципальной системы образования в "центр" для учета при выработке управленческих решений параметров образовательного процесса (отличающихся в разных школах), информации по качеству образования (например, результаты тестирования знаний учащихся, результаты диагностики готовности ребенка к школе, диагностика готовности учащихся 9 и 11-х классов к профессиональному самоопределению), данных о себестоимости обучения и т.д.

Для получения информации по различным параметрам состояния управляемого объекта в АСУ ОП "Школа" разработаны различные прикладные подсистемы.

Выявленная нами в ходе практической деятельности модель оптимального решения задачи автоматизации управления муниципальной системой образования представлена на рис. 3.

Рис.3. Модель автоматизации системы управления муниципальной системой образования

Для обоснования правомерности привлечения такой модели к решению задач информатизации в сфере образования рассмотрим более подробно понятие АСУ. Прежде всего дадим определение АСУ и соотнесем ее с СУ - системой управления как таковой.

АСУ представляет собой систему, основанную на использовании современных методов руководства социально-экономическим объектом, применении математических моделей и методов в процессе принятия решений и создании необходимой информационной базы на основе средств вычислительной техники и связи, обеспечивающую достижение нового качества в повышении эффективности управляемой системы [2].

Из этого определения следует, что АСУ, обладая всеми свойствами системы управления, является определенным этапом развития системы управления объектом, для которого она создается. Таким образом, речь идет не о параллельном существовании СУ и АСУ рассматриваемым социально-экономическим объектом, а о поэтапном "вживлении" комплекса современных достижений математики, техники и других отраслей науки в процессы функционирования системы управления. Любая реальная СУ, а СУ образования в силу его консервативности - в особенности, обладает определенными инерционными свойствами по отношению к использованию новых методов управления хотя бы потому, что при этом возникает необходимость массовой переподготовки аппарата управления в новых условиях. Поэтому переход от СУ к АСУ осуществляется по этапам, которые в каждом конкретном случае могут иметь различное содержание.

Этапы перехода от СУ к АСУ [2]:

Анализ системы - это изучение структуры и поведения существующей системы с целью определения ее существенных свойств.

Проектирование (синтез) системы - это модификация существующей системы (или создание новой), соответствующей определенным требованиям. Предпосылкой успешного проектирования служит качественный анализ первоначальной системы. Само проектирование должно осуществляться при постоянном диалоге с заказчиком.

Внедрение (реализация) системы - это стадия, когда система начинает функционировать в новом режиме. Существует сильная обратная связь между стадиями описания системы при ее анализе и внедрением, позволяющая корректировать исходные позиции на основании анализа результатов решения.

Рассмотрим этапы перехода от СУ к АСУ применительно к системе образования.

Этап анализа. Проблема целесообразности и глубины анализа управляющей системы, который должен быть предпосылкой для внесения в нее изменений и ее автоматизации, часто дискутируется. При этом могут проявляться две крайние позиции: первая - без подробного и исчерпывающего анализа нельзя проводить продуманные изменения в системе управления и автоматизировать ее; вторая - учитывая опыт чрезвычайно трудоемкого и при этом малоэффективного анализа систем управления, можно предлагать целесообразное изменение в системе управления без подробного анализа, на основе общих представлений о желаемом состоянии управляющей системы и использовании опыта ее работников.

Опыт автоматизации показывает, что изменения в систему управления необходимо вносить на основе ее анализа, однако такого, при котором задана его цель и который протекает итерационно на нескольких различных уровнях. При этом детализация допускается лишь на тех участках, на которых предполагается проектирование изменений в самом ближайшем будущем.

Этап проектирования. Последние достижения в области проектирования сложных программных систем позволяют говорить об этапах анализа и проектирования как последовательных с определенной долей условности. В реальной деятельности четкого разделения нет, работы по этапам делаются "поблочно", параллельно и на разных участках системы управления - с разной скоростью, причем сам спроектированный "блок" сразу же становится инструментом анализа системы управления и перепроектируется по результатам этого анализа. Это стало возможным благодаря развитию вычислительной техники и созданию средств разработки сложных программных систем.

Этап внедрения. Для территориально-распределенной муниципальной системы образования, обладающей сложной иерархией управления, этот этап представляет наибольшие трудности.

Совершенствование системы управления социально-экономическими объектами всегда вызывает, как следствие, изменения в деятельности определенного круга работников, что не может не вызывать естественного сопротивления с их стороны. Внедрение АСУ привносит в большинстве случаев новые методы и средства работы, предполагает достаточно высокую работоспособность, приспособляемость работников к деятельности в новых условиях, повышение их квалификации и профессионального образования. Упор в работе переносится на аналитический метод принятия решений. Резко возрастают требования к качеству анализа входных данных и полученных результатов.

Рассмотрим ситуацию, сложившуюся на сегодняшний день с внедрением АСУ ОП "Школа" в общеобразовательные учреждения муниципальной системы образования г.Ярославля.

Эффективность внедрения АСУ в практическую деятельность во многом определяется отношением к ней пользователей [3]. На сегодняшний день эффективность внедрения АСУ ОП "Школа" в ОУ г.Ярославля различна. Школы можно подразделить на три основных класса в зависимости от отношения сотрудников к автоматизации управления образовательным процессом:

соразработчики (примерно 9% по всей программной системе и 6% по какой-либо одной из прикладных подсистем) - сознательно и заинтересованно участвуют в развитии АСУ ОП как инструмента анализа состояния собственного объекта управления, а также в ее опытной эксплуатации (что всегда сопряжено с риском, временными потерями и моральными издержками), активно ищут внутренние резервы для поддержки работ по информатизации;

пользователи - используют АСУ ОП как один из инструментов обеспечения собственной деятельности, их также можно подразделить на три группы:

активные (примерно 34%) - устойчиво используют АСИОУ в повседневной деятельности, по собственной инициативе выходят на контакт с разработчиками программного обеспечения с заказами на создание новых функциональных возможностей системы, обновляют базы данных исходя из собственных потребностей в информации (следует заметить, что при этом могут использоваться далеко не все возможности АСИОУ, иногда базы данных ведутся только для обеспечения делопроизводства, иногда - только для поддержки одной или нескольких прикладных подсистем);

умеренные (примерно 37%) - охотно используют возможности АСИОУ в своей работе, но собственной активности не проявляют; базы данных ведутся достаточно регулярно, но скорее по приказу, чем из собственных побуждений, однако после демонстрации возможностей системы и агитации почти всегда наблюдается "подъем" в работе с системой;

пассивные (примерно 12%) - не противодействуют внедрению АСИОУ, но и не заинтересованы в нем, в собственной работе практически не используют, базы данных ведут от случая к случаю, демонстрация возможностей системы не вызывает роста активности;

оппозиционеры (примерно 1%) - саботируют внедрение АСИОУ по разным причинам.

Опыт работы по внедрению и сопровождению АСУ ОП "Школа" в общеобразовательных учреждениях муниципальной системы г.Ярославля позволяет сформулировать следующие оптимизирующие условия создания реально работающих систем информационного обеспечения управления образовательным процессом в муниципальной системе образования:

наличие специализированного подразделения в головном управляющем учреждении (либо в подведомственном учреждении), осуществляющего разработку, внедрение и сопровождение унифицированного программного обеспечения;

курирование работы этого подразделения со стороны главного лица управляющего учреждения (либо его заместителя);

работающая система методического обеспечения процесса информатизации: постоянно действующие курсы подготовки и переподготовки пользователей разрабатываемой программной системы, методическая литература по работе с ней, семинары, круглые столы и т.п.

создание механизма "перехвата", централизации и упорядочивания информационных запросов к школам из различных вышестоящих организаций с целью автоматизации составления отчетов с использованием баз данных АСУ ОП;

установление с городского уровня целевой доплаты к ставке школьного делопроизводителя для материального стимулирования качественного ведения баз данных АСИОУ;

реализация программного обеспечения АСУ ОП на доминирующей программной платформе для пользовательских программ, обеспечивающей привычный для пользователя интерфейс;

наличие централизованной службы технического обслуживания вычислительной техники в школах, предназначающейся для информатизации управленческой деятельности.

Заметим, что условие централизации информационных запросов является одним из самых важных для функционирования и развития АСУ ОП. Как правило, все сведения, необходимые для составления ответа на любой информационный запрос, пришедший из вышестоящей организации, предусмотрены структурой баз данных, однако даже в тех школах, где эти сведения были введены, отчеты формируются и заполняются "вручную". Это объясняется тем, что для автоматического формирования отчета должна быть запрограммирована конкретная заданная запрашивающей организацией форма обработки и вывода данных. Для этого требуется работа программиста, участвующего в сопровождении программного обеспечения АСУ ОП. При условии централизации информационных запросов работа по программированию новой формы и установке программного обеспечения в образовательных учреждениях может быть произведена в оптимальные сроки.

Следует также подчеркнуть важность очевидного, но сложного в практической реализации условия функционального подчинения разработчиков АСУ ОП центральной управляющей организации муниципальной системы образования. Это является прямым следствием принципа первого руководства при разработке и внедрении АСУ в любой производственной организации.

**Список литературы**

Синенко О., Леньшин В. Автоматизация предприятия вчера, сегодня, завтра. PC Week. 2000. № 29. С.15-16.

Обеспечение систем управления (информационно-техническая база, организационные структуры и правовое обеспечение управления народным хозяйством) / Редкол.: В.Спрух и др. М.: Экономика, 1984.

Перегудов Ф.И., Тарасенко В.П., Ехлаков Ю.П. Информационные системы для руководителей. М.: Финансы и статистика, 1989.