

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт имени академика С.П. Королева

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Совершенствование системы управления
учебным процессом

Сборник статей, выпуск 1 (3)

Куйбышев 1975

УДК 37.01:014.544

Научная организация учебного процесса. Сборник статей, выпуск 1(3).
Совершенствование системы управления учебным процессом.
Куйбышевский авиационный институт, г.Куйбышев, 1975.

В сборнике рассматриваются вопросы совершенствования системы управления учебным процессом, показана роль учебно-методического управления и его функциональная структура, освещен опыт создания и эксплуатации автоматизированной системы управления вузом (АСУ-вуз) в Куйбышевском авиационном институте.

Научный редактор доцент Ю. Н. М а л и е в

Ответственный редактор выпуска доцент В. П. Т е б я к и н

В.Г.Трубецкой

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ

В решениях XXIV съезда КПСС и Постановлении ЦК КПСС и СМ СССР от 18 июля 1972 г. "О мерах по дальнейшему совершенствованию высшего образования в стране" отмечается, что советская высшая школа в основном успешно решает важнейшую задачу подготовки высококвалифицированных специалистов для народного хозяйства, играет важную роль в ускорении темпов научно-технического прогресса, оказывает возрастающее влияние на развитие экономики и культуры. Вместе с тем задачи современного этапа коммунистического строительства, поставленные XXIV съездом КПСС, требуют дальнейшего совершенствования обучения и воспитания специалистов. Это особенно важно в условиях быстрого роста производства и его непрерывного технического переоснащения.

Совершенствование высшего образования в стране ставит на первый план вопросы улучшения организации и управления учебным процессом в вузах. Возникает необходимость научной организации труда в учебном процессе, обобщения научно-методических исследований по проблемам высшей школы. Не менее важным является разработка и внедрение новых прогрессивных методов обучения, включая программированное обучение, использование ЭВМ и технических средств обучения. На сегодняшний день высшая школа находится на таком уровне, что стало необходимым применение методов системного анализа и управления сложными организационными системами на основе использования информационно-вычислительной техники.

Естественно, что с решением этой большой задачи учебному сектору института-проректору по учебной работе и учебной части-

справиться чрезвычайно трудно. Поэтому создание учебно-методических управлений (УМУ) в ряде вузов страны является шагом вперед в вопросе совершенствования системы управления учебным процессом. Учебно-методическое управление предполагает привлечение в сферу управления учебным процессом научных работников - опытных преподавателей, хорошо знающих учебный процесс и занимающихся научно-методической работой в области проблем высшего образования. Такое объединение научных работников и штатного персонала учебного сектора позволяет наряду с планированием и проведением годового цикла учебного процесса претворить в жизнь вуза насущные вопросы современной высшей школы.

Структура учебно-методического управления на разных ступенях его создания в разных вузах может быть различна. Во многих вузах методические отделы уже выделились из состава учебной части, организованы методические кабинеты, а также кабинеты и лаборатории по техническим средствам обучения. Кроме того, в ряде вузов имеются лаборатории системного анализа и вычислительные центры, занимающиеся вопросами АСУ-вуз.

Структурная схема УМУ предполагает объединение всех существующих в вузе учебных и методических подразделений в единое целое и обеспечение организационной и методической связи между ними.

Учебно-методическое управление работает под руководством научно-методического совета института.

На кафедрах института постоянно проводится научно-методическая работа по вопросам совершенствования учебных программ, по изучению бюджета времени преподавателей и студентов, по совершенствованию коммунистического воспитания студентов, по изучению теории и методики программированного обучения и исследованию его эффективности, по применению ЭВМ в учебном процессе и т.д. Для организации и координирования этой работы в структуре учебно-методического управления предусмотрено создание постоянных научно-методических комиссий (см.схему). Каждая комиссия состоит из преподавателей разных кафедр, занимающихся исследовательской и научно-методической работой по одной и той же проблеме высшего образования. Основной задачей комиссии является рассмотрение рекомен-

дации, предложении и разработок кафедр по определенным проблемам учебного процесса в вузе, а также методическое руководство группами исследования и внедрения в отделах и лабораториях управления,

Постоянные научно-методические комиссии являются рабочими органами научно-методического совета института.

Следует отказаться от временных научно-методических комиссий, создаваемых для решений одного какого-либо вопроса, как это часто бывает в нашей практике.

Важной функцией учебно-методического управления является информационно-издательская деятельность. Отделы управления совместно с библиотекой института проводят информацию о новых перспективных направлениях в педагогике высшей школы и достижениях ведущих вузов страны, а также о разного рода руководящих материалах. Особое внимание уделяется регулярному изданию тематических сборников "Научная организация учебного процесса", как это сделано в ряде вузов. Предполагается издавать четыре выпуска в год, в которых будут публиковаться научные разработки и исследования кафедр по вопросам совершенствования учебного процесса, педагогики высшей школы, повышения качества подготовки специалистов в вузе, применения технических средств обучения, использования ЭВМ в учебном процессе и т.д. В сборниках будут публиковаться также материалы научно-методических семинаров и конференций по вопросам коммунистического воспитания студентов, научной организации учебного процесса, разработок АСУ-вуз и т.д.

Такова предполагаемая схема учебно-методического управления, отвечающая, на наш взгляд, требованиям времени и, вместе с тем, не связанная со значительными преобразованиями в существующей системе управления учебным процессом в вузе.

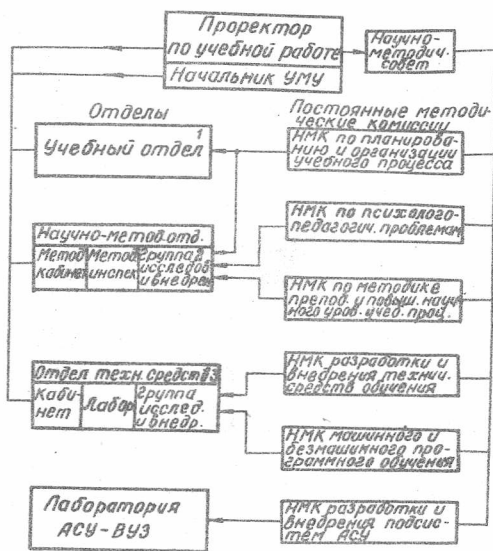
На схеме (стр.6) показана структура учебно-методического управления, разработанная в Кулбшевском авиационном институте.

Рабочими органами управления являются три отдела (учебный, научно-методический, технических средств обучения) и лаборатория АСУ-вуз, укомплектованные штатным персоналом. Руководителями научно-методического отдела и отдела технических средств обучения, а также научным руководителем лаборатории АСУ-вуз должны быть научные работники, имеющие учёное звание, а также опыт административно-учебной работы (декан факультетов, заведующие кафедрами, руко-

дители НИГ, лабораторий и т.д.). Поскольку они работают на условиях совместительства, то заместители начальников отделов должны быть штатными работниками. Очевидно, что заведующий методическим кабинетом и руководитель методической инспекции должны быть преподавателями, желательно с педагогическим образованием.

Творческая работа отделов не может осуществляться без проведения исследований по проблемам высшей школы и особенно без их внедрения в учебный процесс. Поэтому предполагается создание при УМУ научно-исследовательской лаборатории или НИГ, занимающейся вопросами организации и управления учебным процессом, психолого-педагогическими проблемами высшего образования, методикой преподавания в высшей школе, разработкой вопросов применения технических средств обучения и т.д.

Размеры статьи не позволяют подробно остановиться на задачах и функциях каждого отдела управления; они определены в специальных Положениях.



Структурная схема учебно-методического управления института

Б.А. Есипов, А.И. Павлен

СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ В КУЙБЫШЕВСКОМ АВИАЦИОННОМ ИНСТИТУТЕ

Поставленные партией и правительством задачи по дальнейшему развитию системы высшего образования требуют совершенствования деятельности всех звеньев высшей школы, повышения уровня руководства вузами.

Актуальность этих мероприятия объясняется тем, что существующая структура вуза в силу своей громоздкости не может учитывать возрастающей, особенно в последние годы, сложности и насыщенности учебных программ и научных исследований, растущего в связи с этим объема перерабатываемой информации.

Современная электронная техника и системный подход к организации управления способны обеспечить нормальное функционирование системы управления вузом, например, устранить промежуточные звенья между непосредственными исполнителями и руководителями, то есть создать новую эффективную структуру.

Автоматизированная система управления вузом (АСУ-вуз) представляет собой человеко-машинную систему, использующую совокупность административных и экономико-математических методов для решения основных задач управления деятельностью вуза с применением современных автоматических средств обработки данных. ЭВМ, средства оргтехники и связи позволяют обеспечить сбор, хранение, переработку и выдачу информации о деятельности вуза. АСУ-вуз будет постепенно принимать на себя ряд функций руководящего и управленческого персонала института, оставляя за ним принятие сложных решений. Однако главным является не сокращение административно-управленческого штата или упрощение организаци-

онной структуры вуза, а то, что автоматизированная система управления позволит поднять на требуемый уровень работу всех подразделений, даст возможность руководству института принимать оптимальные решения, создаст условия для более ритмичной работы преподавателей и студентов.

В настоящее время в Куйбышевском авиационном институте создается автоматизированная система управления вузом (АСУ-КуАИ) в соответствии с общим планом работ по созданию автоматизированной системы управления Минвуза РСФСР (АСУ-Росминвуз).

Общее руководство по созданию АСУ-КуАИ возложено на совет АСУ, который создан, согласно приказу ректора и работает под его председательством. В состав совета АСУ входят проректоры по учебной и научно-исследовательской работе, а также руководители отделов института и деканы факультетов.

Задачей совета АСУ является решение вопросов, возникающих при разработке АСУ-КуАИ, утверждение организационных процедур управления, документооборота, а также координация работ подразделений института по внедрению и эксплуатации вначале отдельных звеньев, а затем и всей автоматизированной системы управления.

Работу по созданию, внедрению и эксплуатации АСУ проводит лаборатория автоматизированных систем управления вузом под руководством научного руководителя в соответствии с Положением о лаборатории, утвержденным ректором.

Советом АСУ утверждена организационная схема подразделений в разработке, внедрении и эксплуатации АСУ (рис.1).

Технической базой для создания АСУ является парк ЭВМ лаборатории вычислительной техники и автоматизации (БЭСМ-4, М-222, ЕС-1020).

Лаборатория АСУ-вуз, объединяющая научных сотрудников, инженеров и студентов, проводит опытное внедрение подсистем АСУ-вуз и по решению совета АСУ передает отработанные программы и организационные процедуры на эксплуатацию.

Группа эксплуатации входит в состав лаборатории АСУ-вуз и включает подразделение операторов, задачей которых является перфорация исходной информации и отработка ее на ЭВМ.

Исходная информация поступает в лабораторию из подразделений института через группу сбора первичной информации. Эта группа объединяет работников подразделений, непосредственно занимающихся подготовкой машинно-ориентированных документов, информация с

которых переносятся на машинные носители для ввода в ЭВМ.

Лаборатория АСУ-вуз должна создать и внедрить АСУ - на этом ее деятельность заканчивается. Функция надзора за эксплуатацией АСУ должна перейти к подразделениям института.



Рис.1. Схема подразделений АСУ - вуз

Уже на первом этапе внедрения и эксплуатации АСУ ставится задача не увеличивать административно-управленческий аппарат института, а использовать существующий штат, функции которого должны постепенно изменяться в условиях действия АСУ.

Содержание и структура АСУ-вуз. Уровни АСУ высшей школы

Все рабочие процессы, протекающие в высшем учебном заведении, подразделяются на следующие группы.

1. Основная деятельность:

- а) подготовка специалистов с высшим образованием;
- б) подготовка научных кадров высшей квалификации;
- в) проведение научно-исследовательских работ.

2. Вспомогательная деятельность:

- а) опытное производство;
- б) библиотечно-библиографическая работа;
- в) работа обслуживающих хозяйственных подразделений.

Несмотря на кажущуюся независимость указанных процессов, последующие в явном или неявном виде определяются пунктом "а" основной деятельности, так как любое целенаправленное изменение в процессе подготовки научных кадров, проведении научно-исследовательских работ и т.д. влияет на качество подготовки специалистов.

Таким образом, за основную цель системы "вуз" можно принять некоторую обобщенную характеристику выпускаемых специалистов. Производя декомпозицию этой основной цели на подцели, согласно структуре вуза, мы определим критерии и задачи деятельности всех органов внутри вуза.

Для каждого конкретного звена системы управления вузом необходимо на основе алгоритма решения задач определить ресурсы, требуемые для реализации заданных алгоритмов. Под ресурсами в данном случае подразумевается: информация, необходимая для принятия решений, достаточное количество времени, штатов и т.д.

Целью разработки и внедрения АСУ является повышение качества подготовки специалистов с высшим образованием путем: совершенствования управления учебной, воспитательной, научной, кадровой и хозяйственной деятельностью института и его подразделений со стороны ректората и общественных организаций на основе обеспечения их всесторонней, оперативной, достоверной и обобщенной информации;

наилучшего использования материальных и трудовых ресурсов института;

повышения оперативности управления подразделениями института на всех его уровнях.

Одной из основных функций АСУ-КуАИ является обеспечение ректората, общественных организации и других подразделений института своевременной, достоверной и обобщенной информацией, а также рекомендациями для принятия решений ректором, проректорами, деканами и другими административными лицами института. АСУ допускает итерационный процесс принятия решения, который может быть повторен нужное число раз с получением сводок по различным его вариантам и приводит к наилучшему решению по некоторым параметрам конкретной ситуации (рис.2).

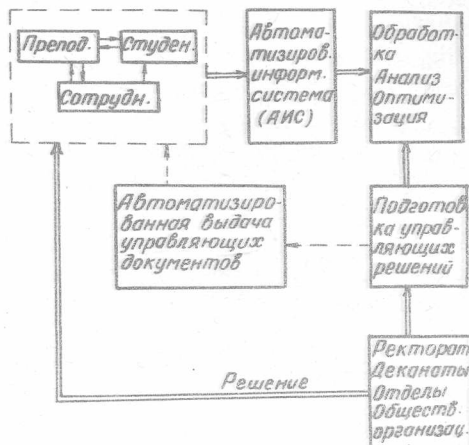


Рис.2. Контур управления АСУ-вуза

Цели системы определяют ее организационную структуру, математическое, информационное и техническое обеспечение.

В системе АСУ-Росминвуз принято деление на отраслевую АСУ (ОАСУ) и АСУ-вуз. Структура ОАСУ двухуровневая. состоит из Главного информационно-вычислительного центра (ГИВЦ) и региональных информационно-вычислительных центров (РИВЦ), в которые поступает информация от вузов министерства.

АСУ-вуз организационно представляет собой трехуровневую структуру: ректорат-отделы-подразделения. Перечисленным уровням соответствуют: информационный центр (ИЦ), информационные пункты отделов (ИПО),

информационные пункты подразделений (ИПП). Информация о деятельности вуза через ИПП и ИПО направляется в ИЦ для обработки, хранения и выдачи ее руководству вуза, РИВЦ, ГИВЦ.

Для выполнения этих основных функции ИЦ осуществляет подготовку машинных носителей информации, решение задач АСУ, координацию деятельности ИПП и ИПО, совершенствование информационного, математического, организационного обеспечения и технической базы АСУ - вуз.

Для решения задачи оперативного обслуживания руководства института техническим обеспечением АСУ может быть только ЭВМ с большой памятью, системой разделения времени и выносными пультами, а информационным обеспечением такой системы становится полный архив всех видов деятельности института.

В КуАИ в настоящее время нет такой технической базы, поэтому пока ставится задача создания АСУ регламентированного (периодического) управления и подготовки математического обеспечения оперативного управления.

Подход к разработке

Разработка и внедрение типовой АСУ-вуз производится, согласно координационному плану работ по Минвузу РСФСР на 1974-1975 гг. по созданию первой очереди АСУ-вуз на базе ЭВМ с системой команд типа М-20 (М-222, М-220, БЭСМ-4). По мере завершения работ по отдельным звеньям АСУ будет организовано их внедрение в вузах РСФСР. К концу 1976 года должно завершиться внедрение первой очереди типовой АСУ-вуз во всех институтах, располагающих базовой ЭВМ типа М-20.

При создании АСУ-КуАИ прежде всего следует решить следующие вопросы:

- определить отношение к "старой" институтской системе управления и возможности взаимодействия с ней;

- учесть возможность возникновения "психологического барьера" при внедрении элементов АСУ и наметить пути его преодоления.

В основе отношения к "старой" системе управления должно лежать решение участников совещания по созданию АСУ-вуз, состоявшегося в апреле 1968 г. в МЭИ, о том, что автоматизирован-

ная информационная система базируется на существующей организации управления вузами. Таким образом, при создании АСУ-вуз принято исходить из существующей, "старой" организации управления института и постепенно заменять отдельные ее звенья отработанными, прошедшими тщательную проверку звеньями АСУ.

В связи с этим создание и внедрение АСУ необходимо проводить в два этапа. На первом этапе ставится задача заменить исполнителя планирования, учета и организации учебного процесса в вузе вычислительной машиной.

При этом, если возможно, в качестве исходного документа для машины следует принять тот, который используется при ручном исполнении, ЭВМ должна выдавать сводки с таким объемом информации, который обеспечивает работу соответствующих подразделений института и отчетность перед вышестоящими органами. Таким образом, на первом этапе АСУ приспосабливается к существующей системе управления институтом. На втором этапе внедрение АСУ приводит к некоторому пересмотру и изменению организационной структуры вуза, но эти изменения диктуются не разработчиками, внедряющими АСУ, а теми, кто ее использует.

На практике такой путь внедрения ЭВМ в систему управления институтом оказался наиболее успешным, что подтверждает опыт КуАИ.

В нашем институте успешно функционируют подсистемы "Абитуриент", "Сессия", "Стипендия". Дальнейшей задачей в плане создания АСУ-КуАИ является внедрение других законченных подсистем, приспособление их к условиям КуАИ на основе комплексного подхода.

Вопрос о возможности возникновения "психологического барьера" при внедрении и опытной эксплуатации АСУ легко разрешается, если достигнуто взаимопонимание группы разработчиков с руководством института. Очень важно также, чтобы в АСУ поверили на всех уровнях управления в институте.

Поэтому разработка и внедрение АСУ-КуАИ начались с того, что дает наиболее явный эффект и не вносит существенных изменений в систему управления вузом: с оперативной обработки результатов экзаменационной сессии, составления ведомостей для начисления степендий, итогового анализа приемной кампании.

Более трудной окажется работа по составлению расписания занятий с помощью ЭВМ, так как она потребует высокой квалификации исполнителей, значительного объема машинного времени и период счета на ЭВМ и затрагивает интересы всего коллектива института.

Опыт показывает, что при правильной организации внедрения АСУ, когда административные работники становятся его участниками, сколько-нибудь серьезного "психологического барьера" не возникает. Администраторы быстро убеждаются, что сбор первичной информации не требует существенного изменения их квалификации, не приводит к сокращению отдельных работников, а только останавливает рост управленческого персонала. ЭВМ облегчает труд административных работников, повышает их ответственность при сборе первичной информации, четко организует и согласует труд управленческого аппарата.

Обеспечивающие подсистемы АСУ-вуз

Для реализации АСУ-вуз необходимо разработать обеспечивающие ее подсистемы, к которым относятся:

- организационное обеспечение;
- информационное обеспечение;
- математическое обеспечение;
- техническое обеспечение.

Организационное обеспечение. Под организационным обеспечением АСУ понимается программа взаимодействия подразделений и сотрудников института в определенных управляющих ситуациях. Организационное обеспечение строится в соответствии с поставленными целями и в значительной степени определяет состав программ и их содержание в математическом обеспечении АСУ.

Если математическое обеспечение является программой работы ЭВМ при решении конкретных задач управления, то организационное обеспечение является программой работы коллектива людей при решении тех же задач управления, но поставленных значительно шире и сложнее, так как организационная структура включает не только этапы управления, выполняемые на ЭВМ, но и этапы выработки исходных документов и принятия решений на основе информации, полученной от ЭВМ.

Проведение аналогии между организационным и математическим обеспечением позволяет применить методику записи программы для описания организационного обеспечения.

Организационное обеспечение может быть разделено на составные части в соответствии со структурой АСУ. Каждой подсистеме АСУ-вуз соответствует организационное обеспечение. Организационное обеспечение должно рассматриваться применительно к детерминированным управляющим ситуациям и может быть описано формальными средствами.

Каждая организационная процедура разбивается на отдельные операции, под которыми понимается процесс обработки информации, поступающей в данное организационное подразделение. После этого организационная процедура изображается графически. Составляется описание всех входящих в нее операций и перечень документов, действующих в организационной процедуре. Графическое изображение организационной процедуры отражает этапы работы (операции), исполнителей работ по подразделениям, а также входные и выходные документы, циркулирующие между подразделениями. В описании процедуры указывается трудоемкость каждой операции.

Описание организационных структур, процедур и машинных операций аналогично блок-схемному методу описания алгоритмов и программ. Это позволяет идти дальше по линии формализации описания организационных структур и переходить от графического описания к формульному. Формулы, составленные по организационным процедурам, могут быть введены в ЭВМ для оптимизации структуры управления.

Подобная методика описания организационных структур, необходима для успешного внедрения подсистем АСУ-вуз, кроме того, она позволяет ставить реальную задачу математического описания организационной структуры и ее моделирования на ЭВМ.

Как показывает опыт КуАИ, возможность и успех внедрения АСУ в значительной степени определяются тщательностью проработки организационной структуры управления. Недостаточная организационная согласованность подразделений, участвующих в сборе, обработке исходной информации, приводит к усложнению управления, дискредитирует вычислительную технику в глазах управленческого аппарата и тем самым создает "психологический барьер".

Например, подсистема "стипендия" регламентирует работу авеньев: деканат (стипендиальная комиссия) - канцелярия - лаборатория АСУ-вуз - бухгалтерия. Задержка в работе одного из авеньев приводит к дискредитации всей системы в целом.

Информационное обеспечение. Информационное обеспечение требует обязательной унификации форм документов, то есть создания удобной формы обычного документа, отвечающей требованиям документооборота института и машинно-ориентированного документа для целей кодирования, индексации и классификации информации.

Такой документ должен обеспечивать простоту заполнения его персоналом и в то же время быть удобным для того, чтобы оператор мог перенести данные с него на машинный носитель информации. От этого зависит оперативность сбора информации, а следовательно, и достоверность данных в массиве. Например, в подсистеме "Абитуриент" карточка-заявление позволяет устранить ненужное дублирование и отвечает требованиям машинно-ориентированного документа и Правил приема в вуз.

Информационное обеспечение - это комплекс методов оформления документации, кодирования и поиска информации, составления схем документооборота, организации хранения массивов данных.

При большом объеме хранимой информации очень актуален вопрос о рациональном использовании памяти ЭВМ, то есть об оптимальном размещении данных и организации их обновления. По длительности хранения и частоте использования информация подразделяется на постоянную и оперативную. Для хранения информации производится ее кодировка с использованием буквенно-цифрового алфавита. Информационная служба базируется на массивах, объединяемых в банк информации (БИ). БИ объединяет информацию по всем видам деятельности института. Он создается в процессе внедрения подсистем АСУ. Это накладывает некоторые особенности на построение БИ. Структура его носит иерархический характер по степени обобщения информации, ее объему, времени накопления и обновления. Возможность изменения в БИ определяет достоверность информации. Фиксация изменений должна производиться сразу после свершения факта, тогда БИ будет отражать состояние объекта с точностью до интервала дискретности. Только в случае своевременной подачи сведения пе-

рестанут быть бесцельными отчислениями, а станут опорой для научного управления вузом.

Для оперативного обмена информацией, накапливаемой при работе различных подсистем АСУ-вуз, необходимо обеспечить их взаимодействие. Для этого предусмотрена центральная управляющая программа, осуществляющая взаимодействие на базе БИ как всех элементов АСУ-вуз, так и системы в целом с внешними органами (рис.3).

АСУ должна давать информацию обобщенного и индивидуаль-

ного характера или предварительно проанализированную по каким-то параметрам (запрос руководства и администрации института по любому виду деятельности вуза). Методы поиска такой информации целесообразно разрабатывать применительно только к ее виду, но не к содержанию. АСУ должна оперировать с любой информацией БИ института.

Математическое обеспечение (МО). МО представляет собой комплекс моделей для целей управления с помощью АСУ, алгоритмы и программы, обеспечивающие работу системы. МО разрабатывается на основе организационных процедур, в которых определены операции, выполняемые на ЭВМ. МО обеспечивает доступность всей АСУ пользователю, позволяет при помощи управляющего языка и системы запросов отыскивать и анализировать требуемую информацию в нужном разрезе. МО отдельных подсистем строится по автономному принципу, то есть формируется из набора стандартных программ для каждой подсистемы. Это позволяет решать на ЭВМ, обладающих мультидоступом, одновременно несколько задач различными пользователями (бухгалтерии делать разноску приказов учебной части, получать расписание и т.д.). МО предусматривает также выдачу таблиц, графиков, сводок по заданным пользователем параметрам.

При разработке подсистем математического обеспечения АСУ-КуАИ руководствовались следующими требованиями:

1. Программы АСУ должны быть доведены до уровня стандартных прог-

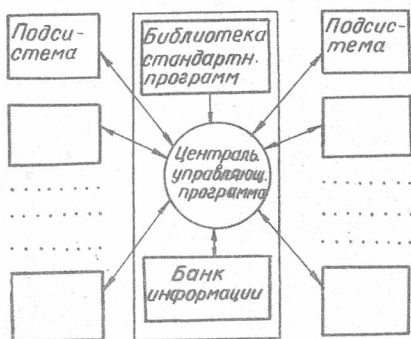


Рис.3. Структура автоматизированной информационной системы

рам и эксплуатироваться на ЭВМ наравне с обычными вычислительными задачами.

2. Математическое обеспечение и организационные процедуры должны обеспечивать надежность управления и его оперативность в регламентируемых пределах.

3. Математическое обеспечение должно быть построено так, чтобы допускалось внедрение и передача в эксплуатацию отдельных подсистем с последующей их доработкой и уточнением в процессе эксплуатации.

4. Подсистемы АСУ должны быть гибкими, то есть позволять исключать отдельные процедуры управления и вводить новые без нарушения целостности информационного обеспечения подсистем.

5. В качестве основного принципа формирования информационных массивов принят одноразовый ввод той первичной информации, которая многократно используется для решения задач управления в различных комплексах и подсистемах.

Математическое обеспечение подсистем АСУ разрабатывается на основе организационных процедур, в которых определены операции, выполняемые на ЭВМ, содержание и формы документов машинного исполнения, технологические карты обработки данных с учетом требований, предъявляемых к МО условиями внедрения и эксплуатации АСУ.

Техническое обеспечение. Комплекс технических средств (КТС) представляет собой совокупность устройств (оргтехника, периферийная техника, ЭВМ, средства связи), предназначенных для реализации процессов сбора, передачи, обработки, хранения и отображения информации и связи АСУ-вуз с региональными информационно-вычислительными центрами (РИВЦ) Министерства. КТС должен обеспечивать надежное решение задач автоматизированной системы управления вузом в установленные сроки. При этом следует предусмотреть возможность дальнейшего усовершенствования как системы в целом, так и технических средств, входящих в состав КТС.

КТС должен строиться на базе совместимых устройств и обеспечивать возможность дальнейшего наращивания производительности комплекса, обработку данных в реальном масштабе времени, многопрограммное решение задач в режиме пакетной обработки данных, произвольный доступ к большим массивам данных, возможность максимальной автоматизации процесса обработки данных.

Комплекс технических средств АСУ-вуз должен состоять из следующих функциональных групп средств:

сбора, передачи и представления данных;
подготовки первичной обработки данных;
ввода-вывода данных;
обработки данных;
оформления и размножения документов;
связи.

Группа средств сбора, передачи и представления данных должна обеспечить:

сбор информации в ИВЦ от подразделений вуза и автоматизированный ввод ее в ЭВМ;

автоматизированную передачу информации в ЭВМ;

обмен информацией между ИВЦ и региональными центрами;

выдачу результатов расчетов по линиям связи на терминальные устройства, установленные непосредственно на рабочих местах потребителей информации.

Средства связи и передачи данных должны определяться с учетом объемов и потоков информации. По данным обследования в процессе управления учебной, научной и хозяйственной деятельностью вуза вырабатываются значительные объемы информации: более 100 тыс. документов в год по учебному комплексу ($200 \cdot 10^6$ бит); около 60 тыс. по научному; более 100 тыс. по кадровому; более 150 тыс. по планово-финансовому комплексу.

Группа средств подготовки, первичной обработки данных должна обеспечить подготовку и контроль исходных данных на машинных носителях и организацию массивов машинных носителей для ввода в ЭВМ.

В качестве машинных носителей должны использоваться 80-колоновые перфокарты, 8-дорожечные перфоленты и накопители на магнитных лентах с емкостью каждого $23 \cdot 10^6$ символов.

Группа средств ввода-вывода данных должна обеспечить:

ввод информации в ЭВМ с перфокарт со скоростью 600 карт/мин и с перфоленты со скоростью 1500 символ/сек;

вывод данных из ЭВМ с автоматическим контролем правильности перфорации на перфокарты со скоростью 100 карт/мин и перфоленту со скоростью 100 символ/сек;

вывод данных на устройство алфавитно-цифровой печати со скоростью 400 строк/мин при 128 символах в строке.

Время безотказной работы устройств ввода-вывода - 700 часов.

Группа средств обработки данных должна обеспечить:

обмен информацией между устройствами данной группы и группы ввода-вывода данных;

обмен информацией между устройствами данной группы и группы сбора, передачи и представления данных.

Наработка на отказ устройств данной группы должна составлять не менее 600 часов.

С учетом перечисленных требований и объемов перерабатываемой информации базовой машиной для создания АСУ-вуз Минвуза РСФСР определена М-222 с ориентацией разработки математического обеспечения на ЭВМ единой серии (ЕС-1020).

Эффективность АСУ-вуз

В настоящее время оценить полную эффективность АСУ-вуз затруднительно. Однако уже сейчас можно ориентировочно определить затраты института на разработку и эксплуатацию отдельных подсистем АСУ:

Опыт работы КуАИ по созданию АСУ и эксплуатации ее отдельных подсистем показывает, что основные задачи организации, планирования и учета института могут быть решены с помощью ЭЦВМ (М-222, БЭСМ-4). Расход машинного времени на разработку новых подсистем и эксплуатацию внедренных составляет в среднем 3 часа в день. На первых этапах создания АСУ большая часть машинного времени тратится на окладку программного обеспечения подсистем и меньшая - на эксплуатацию. С развитием АСУ суммарное машинное время сохраняется в пределах 4 часов, однако оно перераспределяется между разработкой и эксплуатацией, увеличиваясь в сторону последней. Таким образом, в год затрачивается около 800 часов машинного времени.

Можно также подсчитать, что учебная информация о тысяче студентов, включающая данные личных дел, конкурсных экзаменов, текущей успеваемости, посещаемости и двух экзаменационных сессий за год, составляет 5 миллионов байт. Эта информация должна быть введена в ЭВМ, распечатана на АЦПУ, подвергнута в среднем 100-кратной обработке. Затраты по учету информации на одного студента тогда составят 2 руб. в год. Чем можно компенсировать эти затраты?

Машинный учет учебного процесса введен с целью улучшения его организации, которое должно выразиться в выравнивании ритмичнос-

ти учебн, особенно перед зачетной сессией, что в конечном итоге приведет к повышению уровня подготовки студентов, то есть к лучшим результатам экзаменационных сессии и уменьшению отсева студентов. Если качество подготовки студентов в течение года учебн в институте не имеет денежного выражения, то отсев студентов может быть оценен экономически. Отчисляя одного студента первого курса, институт теряет сумму денег эквивалентную затратам на машинный учет данных о 500-600 студентах; отчисляя студента второго курса, институт теряет сумму, соответствующую затратам на машинный учет информации о 1000 студентов и т.д. Экономический эффект от снижения отсева студентов на 0,5% превышает затраты на эксплуатацию подсистем "Абитуриент", "Сессия", "Посещаемость" и "Текущая успеваемость" вместе взятых.

Если работу по начислению стипендий выполнять вручную, то затраты на зарплату счетным работникам бухгалтерии более чем в 10 раз превысят затраты, связанные с использованием ЭВМ.

Экономические расчеты показывают, что затраты на эксплуатацию подсистем АСУ на базе ЭВМ типа "М-222" в дальнейшем могут быть снижены за счет улучшения организации эксплуатации и совершенствования математического обеспечения подсистем.

Кроме того, при создании и внедрении АСУ-вуза следует иметь в виду не только экономический эффект. Подлинная эффективность АСУ заключается не столько в высвобождении работников, сколько в повышении эффективности их деятельности. ЭВМ, принимая на себя часть работы, освобождает специалистов для решения более творческих задач управления; с внедрением АСУ круг решаемых ими задач расширяется, появляется возможность на научной основе, при помощи методов системного анализа вскрывать дополнительные резервы, вовремя ликвидировать узкие места, оптимально руководить деятельностью вуза и основной ее частью-учебным процессом. При этом создается возможность индивидуального подхода к обучению и воспитанию специалистов с высшим образованием, учитывающего конкретные потребности тех областей народного хозяйства, для которых готовятся кадры с высшим образованием.

Б.А.Есипов, Г.Д.Трошин

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ ОБ АБИТУРИЕНТАХ И СТУДЕНТАХ НА БАЗЕ ПОДСИСТЕМ АСУ-ВУЗ

Основные задачи и цели подсистем АСУ-вуз "Абитуриент" и "Сессия" состоят в сборе, хранении необходимой информации об абитуриентах и студентах, ходе вступительных экзаменов, в обработке ее при помощи ЭВМ, в оперативной выдаче нужных сведений ректорату, деканатам, партийным, комсомольским и другим общественным организациям. Кроме того, эти подсистемы дают возможность проводить научный анализ хода и результатов вступительных и сессионных экзаменов.

В статье рассматриваются некоторые вопросы сравнительного анализа результатов вступительных экзаменов 1971 и 1974 годов.

Существенной характеристикой подготовки абитуриентов является отношение числа поступивших к числу поступающих. Приведем данные за два указанных года (табл.1).

В целом по институту отношение числа зачисленных абитуриентов к числу поступающих составило в 1971 году 0,47, а в 1974 году - 0,51. Приведенные данные показывают достаточно удовлетворительное соотношение поступивших и не поступивших по различным категориям.

Большой интерес представляет анализ уровня подготовки поступающих по факультетам.

Об уровне подготовки абитуриентов по дисциплинам, вынесенным на конкурсные экзамены, свидетельствует, как нам кажется, средний балл^{*} на вступительных экзаменах и средний балл по тем же дисциплинам аттестата. Приведем эти данные по факультетам и институту в целом (табл.2).

* Здесь и далее под понятием "средний балл" подразумевается отношение суммы баллов по группе предметов к числу этих предметов.

Таблица 1

Категории абитуриентов	Какая часть каждой категории поступила	
	1971 г.	1974 г.
Социальное происхождение		
рабочие	0,41	0,43
служащие	0,58	0,63
Имевшие стаж работы		
два года и более	0,32	0,44
менее двух лет	0,37	0,47
Без стажа работы	0,50	0,53
Окончившие школу		
в г.Куйбышеве	0,54	0,58
в других городах	0,46	0,49
в сельской местности Куйбышевской области	0,36	0,45
Слушатели подготовительных курсов		
при КуАИ	0,62	0,53
не при КуАИ	0,55	0,54
Участники олимпиад		
при КуАИ	0,85	0,95
не при КуАИ	0,56	0,93
Награжденные грамотами и дипломами	0,33	0,95
Активные общественники	0,51	0,65

Таблица 2

Средний балл	1 фак.		2 фак.		3 фак.		4 фак.		5 фак.		По институту	
	1971	1974	1971	1974	1971	1974	1971	1974	1971	1974	1971	1974
На вступит.экс.	4,2	4,17	4,05	4,01	3,90	3,89	3,70	3,66	3,90	4,24	4,01	4,06
По аттестату	4,42	4,38	4,07	4,26	4,19	4,14	3,73	3,94	4,24	4,48	4,22	4,31

Таблица 3

Средний балл	Категории абитуриентов	1 фак.		2 фак.		3 фак.		4 фак.		5 фак.		По институту	
		1971	1974	1971	1974	1971	1974	1971	1974	1971	1974	1971	1974
На вступ. экзаменах	Выпускники подготовительного отделения производственных	3,71	3,63	3,63	3,65	3,53	3,47	3,47	3,52	3,75	3,62	3,60	3,58
		3,61	3,55	3,67	3,45	3,62	3,10	3,22	3,48	3,57	3,68	3,62	3,46
По аттестату	Выпускники подготовительного отделения	3,57	3,85	3,44	3,73	3,78	3,66	3,67	3,49	3,85	3,80	3,63	3,73
	Производственные	4,07	3,83	3,92	3,82	4,00	3,81	3,55	3,61	3,87	3,86	3,96	3,81

Как видно из таблицы, абитуриенты на разных факультетах имели не одинаковый уровень подготовки. Лучшие других были подготовлены группы прикладной математики (1-ый и 5-ый факультеты).

3.Сравнивая средний балл аттестата и выпускных экзаменов у выпускников подготовительного отделения с тем же средним баллом у производственников, замечаем, что средний балл аттестата у первых значительно ниже, тогда как уровень знаний, показанных теми и другими на экзаменах, примерно одинаков. Это свидетельствует о том, что уровень знаний слушателей подготовительного отделения доведем до уровня знаний абитуриентов-производственников, прошедших по конкурсу. В этом состояла одна из задач подготовительного отделения, и оно ее выполнило. Для подтверждения сказанного приведем следующие данные (табл.3).

4.Средний балл по основным дисциплинам аттестата у абитуриентов, зачисленных в институт в 1971 году, составлял 4,22, в 1974 - 4,28; у незачисленных в институт соответственно 3,78 и 3,82. Разница в 0,44 балла в 1971 г. и в 0,46 в 1974 г. свидетельствует о строгом отборе, о хорошей, в целом, работе приемных экзаменационных комиссий.

В то же время, если проанализировать подобные данные для разных факультетов, то можно обнаружить явление адаптации приемных комиссий к уровню подготовки абитуриентов. Поясним это. Наиболее объективным показателем знания абитуриентов, как было показано, является средний балл аттестата. Проанализируем средний балл аттестата абитуриентов, получивших неудовлетворительные оценки на вступительных экзаменах по математике и физике (табл.4)

Таблица 4

Средний балл аттестата у получивших неудовлетворит. оценки	1 фак.	2 фак.	3 фак.	4 фак.	5 фак.	По институту
По матем.(устно)	4,14	4,10	3,94	3,71	4,34	3,94
По физике	3,98	3,79	3,68	3,81	3,97	3,86
По матем.или физике	4,01	3,84	3,71	3,71	4,03	3,88

из таблицы видно, что двойки, поставленные приемной комиссией по математике на 5 факультете, "не равноценны" двойкам, поставленным на 4 факультете. Определим коэффициент адаптации i -го факуль-

тета в виде ($0 \leq \gamma \leq 1$).

$$\gamma_i = \frac{(\text{ср. балл абит., получивших 2 для } i\text{-го фак.}) - 3^*}{(\text{ср. балл абит., получивших 2})_{\max} - 3}.$$

Получим следующие результаты (табл.5).

Таблица 5

Коэффициент адаптации приемной комиссии	1 фак.	2 фак.	3 фак.	4 фак.	5 фак.	По институту
По математике (устно)	0,85	0,82	0,70	0,53	1	-
По физике	1	0,81	0,69	0,83	0,99	-
По математике и физике	0,99	0,82	0,69	0,69	1	-

Из таблицы видно, что приемная комиссия по математике больше всего адаптируется (снижает требования) к 4-му факультету, а приемная комиссия по физике - к 3-ему факультету. Кроме того, видно, что приемная комиссия по физике меньше адаптируется к контингенту, чем приемная комиссия по математике.

Анализ показывает, что абитуриенты, получившие двойки на 5-м факультете, могли не получить двоек и даже быть зачисленными на 4-м факультете, где средний балл аттестата у поступивших в вуз 3,94.

Это еще раз подтверждает, что оценка знаний абитуриентов и студентов в настоящее время делается не по количественному, а по ранговому критерию, то есть, как правило, преподаватель своей оценкой устанавливает соотношение знаний абитуриентов (ранжирует экзаменующихся) в пределах факультета (группы для студентов). Поэтому сравнение абитуриентов (студентов) разных факультетов и разных групп с помощью рангового критерия (оценок за экзамен), вообще говоря, не корректно.

*Для удобства выражения γ в долях единицы из числителя и знаменателя дроби вычитается 3, так как средний балл аттестата не может быть меньше 3.

В этом смысле увеличения объективности оценки знаний можно достичь, применяя контроль знаний с использованием ЭВМ или точные количественные критерии. На наш взгляд, оценка за письменный экзамен приближается к строгому количественному критерию, так как здесь знания оцениваются, во-первых безотносительно к личности экзаменуемого, а во-вторых, оценка ставится по количеству решенных примеров.

Иллюстрацией сказанного могут служить следующие данные анализа.

	1 фак.	2 фак.	3 фак.	4 фак.	5 фак.
Средний балл аттестата у абитуриентов, получивших 2 по математике (письменно)	4,11	3,98	3,91		4,02
Коэффициенты адаптации	1	0,89	0,83	-	0,93

Отсюда видно, что для письменного экзамена коэффициенты адаптации близки к единице, т.е. практически адаптация отсутствует (сравни с табл.5).

5.Общий анализ сводной ведомости состава студентов первого курса дневного отделения показывает, что набор 1971 г. в основном состоял из выпускников средних школ 1970/71 года (78% от общего числа студентов 1-го курса), набор 1974 года - из выпускников средних школ 1973/74 года (96%). В обоих случаях подавляющее большинство составляли комсомольцы и коммунисты(98%). Преобладали студенты из семей рабочих: в 1971 г. они составили 54% всего состава, в 1974 году - 41%.

Среди студентов первого курса большой процент составляли активные общественники: 44% в 1971 году, 46% в 1974 году; участники различных олимпиад; 649 человек-олимпиад - в 1971 г., 1262 - в 1974 г.

Проведенный анализ результатов вступительных экзаменов двух лет (с интервалом в два года) показывает достаточно хороший состав студентов как с учебно-академической, так и с общественно-партийной точки зрения.

6. В ходе анализа информации о вступительных экзаменах выяснялся вопрос о влиянии оценок аттестата и результатов вступительных экзаменов на результаты экзаменов во время сессий. Совершенно ясно, что связь между этими тремя показателями статисти-

ческая. На основе использования подсистем "Абитуриент", "Сессия" в лаборатории АСУ-вуз была проведена работа по выявлению тесноты связи (корреляции) между средним баллом по профилирующим предметам аттестата (x), (алгебра, геометрия, физика), средним баллом на вступительных экзаменах (y) (математика письменная, математика устная, физика) и средним баллом сдачи сессии (z).

Для этого проводился статистический анализ и строились кривые регрессии: $y = f(x)$, $z = f(y)$, $z = f(x)$ по моделям линейной и нелинейной регрессии для статистической совокупности троек величин x_i, y_i, z_i ($i = \overline{1, n}$). Так, для набора 1973 года были получены следующие результаты ($n = 75$, 3 группы).

Выборочный коэффициент линейной корреляции $r_{xy} = 0,606$; $r_{zx} = 0,304$; $r_{zy} = 0,327$. Это, в частности, показывает, что наиболее сильная корреляционная связь существует между средним баллом аттестата зрелости и средним баллом на вступительных экзаменах (0,646).

Зависимость же между средним баллом зимней сессии и средним баллом аттестата и между средним баллом зимней сессии и средним баллом на вступительных экзаменах очень слабая. Примерное равенство r_{zx} и r_{zy} говорит о том, что в среднем вступительные экзамены слабо влияют на отбор лучших абитуриентов, т.к. результаты первой сессии в основном не изменились бы в случае зачисления абитуриентов по конкурсу аттестатов.

Оценка ошибки вычислений выборочного коэффициента корреляции производилась по формуле $\sigma_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$ и составила: $\sigma_{r_{yx}} = 0,075$; $\sigma_{r_{zy}} = 0,107$; $\sigma_{r_{zx}} = 0,091$.

По результатам этого и других подобных расчетов построены уравнения и графики регрессий, по которым, в принципе, можно прогнозировать (постулируя стационарность процесса во времени) средний балл на вступительных экзаменах и результаты сдачи сессий для определенных категорий студентов. Программная увязка массивов информации об абитуриентах и студентах всех курсов в памяти ЭВМ впоследствии позволит проводить полный регрессионный и факторный анализ всего контингента абитуриентов и студентов института.

СОДЕРЖАНИЕ

В.Г.ТРУБЕЦКОЙ	К вопросу о совершенствовании системы управления учебным процессом	3
Б.А.ЕСИПОВ, А.И.ПАВЛЮК	Создание автоматизированной системы управления в Куйбышев- ском авиационном институте...	7
Б.А.ЕСИПОВ, Г.Д.ТРОШИН	Анализ информации об абитуриен- тах и студентах на базе подсист- тем АСУ-вуз	22

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Выпуск 1 (3)

Совершенствование системы управления
учебным процессом

Редактор Н.А.Сидоренко

Техн.редактор Н.М.Каленюк

Корректор Т.И.Щелокова

Подписано в печать 23.1У.1975 г.ЕО 13427
Формат 60x84 1/16. Объем 2 п.л.
Тираж 350 экз. Цена 20 коп.

Куйбышевский авиационный институт
имени С.П.Королева, Молодогвардейская, 151

Ротапринтный цех типографии имени Маяки,
г.Куйбышев, ул.Венцека, 60.
Заказ № 3203