



Министерство науки и высшего образования РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Реферат по теме:

«ИСТОРИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ»

Выполнил: студент 2-ИАИТ-11

Зарубин Д.А.

Проверил:

Астапов В.Н.

Самара, 2019г.

УДК 658.5

История автоматизированных систем управления предприятием. Обоснование создания интегрированной системы автоматизации управления предприятием

Научный руководитель: Астапов Владислав Николаевич

«Самарский государственный технологический университет», Самара, Россия

Аннотация

Интегрированные системы управления имеют свою богатую историю развития в нашей стране. В данной исследовательской работе рассматриваются основные вехи развития ИСУ в СССР, начиная с 1940 годов, приводятся фамилии выдающихся ученых в данной области, а также рассматриваются успешные проекты по внедрению автоматических систем управления. Далее анализируется влияние на производственный процесс и приводятся основные преимущества ИСУП на современном предприятии, в заключении рассматриваются основные задачи и проблемы, которые возникают в большинстве случаев при внедрении интегральных систем автоматизации управления и рекомендации по их решению.

Ключевые слова: интегрированные системы управления предприятием, история развития и внедрения автоматизированных систем управления, ИСУ, преимущества ИСУ, проблемы внедрения ИСУП

History of automated enterprise management systems. Justification of creation of the integrated system of automation of management of the enterprise

Scientific adviser:

Integrated management systems have a rich history of development in our country. This research paper discusses the main milestones in the development of SUP in the USSR, since 1940, are listed in the names of outstanding scientists in this field, as well as discusses successful projects for the introduction of automatic control systems. Further, the impact on the production process is analyzed and the main advantages of ISUP in a modern enterprise are given, in conclusion, the main problems and tasks that arise in most cases when implementing management systems and recommendations for their solution are considered

Keywords: integrated enterprise management systems, the history of the development and implementation of automated control systems, automation, benefits of automation, the problems of implementation of ISUP

Введение

На сегодняшний день в международной обстановке главное значение приобретает возрождение российской промышленности с использованием передовых и инновационных методов и средств создания компьютерно-интегрированных производств отечественной разработки. Интегрального подхода требуют методы оптимизации проектирования ТП, оперативного планирования, управления производством, что тесно взаимосвязаны друг с другом. Данный подход позволяет при минимизации затрат значительно уменьшать сроки выполнения работы, модернизировать рабочий процесс, что в дальнейшей работе приведет к формированию и разрабатыванию технических заданий различной степени сложности, что повлечет за собой развитие как предприятия, как и самой ИСУП – для новых задач требуется новое программное обеспечение, регламенты, инструкции.

Целью данного исследования мы видим анализ влияния ИСУП на работу предприятия, выделение преимуществ, рассмотрение основных проблем и задач, которые появляются при внедрении ИСУП на производство, а также приведем методологию их решений.

Методологическую базу работы составили такие методы, как классификация, сравнение, обобщение, синтез, библиографический анализ.

История автоматизированных систем управления предприятием

1930 — 1940 годы

Краткая характеристика основных элементов работы с документацией и счетом в данный период:

- осуществление вручную сбора и обработки данных о положении дел в народном хозяйстве;
- основным носителем информации для данного периода является бумага;
- основные вычислительные устройства — счёты, а для крупных предприятий и бухгалтерии – арифмометры и механические счётные машины;
- до Великой Отечественной войны производится разработка клавишной и перфорационной механической вычислительной техники. Сбор и обработка информации производится в машиносчётных бюро.
- Во время Великой Отечественной войны разрабатывались и выпускались АСУ военного характера, что привело к торможению развития АСУ для народного хозяйства.

1950-е годы

В рассматриваемый период исследование и производство АСУ велось следующими отечественными учеными: А.И. Китов, В.П. Исаев, А.А. Ляпунов, А.И. Берг, В.М. Глушков и многие другие, именно эти люди определили историю автоматизированных систем управления СССР и постсоветской России.

Послевоенный период можно кратко охарактеризовать словами ведущего специалиста и разработчика автоматизированных систем управления руководства народным хозяйством нашей страны АСУ «Комплекс Контур» Владимира Петровича Исаева: «...этап разработки и внедрения АСУ, этот целый пласт компьютеризации, автоматизации и информатики, который буквально охватил всю страну. Разработка и внедрение АСУ, начиная с 50-х годов XX-го века, велась во всех звеньях и отраслях народного хозяйства, в сфере её безопасности, обороны, в Вооружённых силах. Пространство этой деятельности (от атома до космоса) было невероятно широко, всеобщно и в то же время крайне разнообразно по путям и способам решения.

Влияние от внедрения АСУ было очень глубоким по своим последствиям: экономическим, технико-технологическим, мировоззренческим, социальным и многим другим, о чём мы даже сегодня и не всегда задумываемся.»[1]

В 1955 году учёные обращают внимание коллег на возможности использования ЭВМ и кибернетики для автоматизации управления народным хозяйством. Это был смелый

поступок, поскольку в те времена кибернетика переживала упадок и подвергалась критике в научных кругах.

В 1956 году Анатолий Иванович Китов пишет книгу (первую в СССР книгу по программированию), в которой подробно рассказывает о концепции использования АСУ в социалистическом обществе. [2]

В начале 1959 года А.И. Китов направляет Никите Сергеевичу Хрущёву письмо, в котором рассказывает о значительных финансовых потерях, которые страна несёт из-за недостатков аппарата управления. Тут же, в письме, он предлагает решение: переход от ручных и личных форм управления к автоматизированному, основанному на использовании ЭВМ.[2]

Письмо было принято к разработке и созданы комиссии по работе над предложением. И осенью 1959-го года от А. И. Китова приходит второе письмо с грифом «Совершенно секретно», содержащее проект автоматизации управления вооружёнными силами и народным хозяйством СССР с помощью национальной сети вычислительных центров двойного назначения.[2] Военное ведомство отвергло идею двойного назначения, но в разработку принимаются независимые вычислительные центры Министерства.

1960-е годы

К 1965 году назрела острая необходимость в АСУ, возникшая на волне первой информационной революции. Объём информации возрастает и необходимо увеличение скорости её обработки. По подсчётам учёных, внешний документооборот среднего промышленного предприятия в 1965 году примерно составлял 100 тысяч документов и 1 млн. показателей. [2]

В 1966-м году Министерством радиопромышленности СССР и ЦСУ СССР был утверждён «Аванпроект государственной сети вычислительных центров (ГСВЦ)». Научными руководителями этого аванпроекта были А.И. Китов и А.Я. Боярский. В 1967-м году А. И. Китов был утверждён Главным конструктором «Типовой отраслевой автоматизированной системы управления – ОАСУ», а научным руководителем этой ОАСУ утвердили В. М. Глушкова. В том же году первый по заданию ЦК компартии подготовил доклад, в котором он открыто показал сильное отставание в области ЭВМ СССР от США. В докладе были названы и основные причины отставания: отсутствие координации работ в области создания ЭВМ и программного обеспечения и разобщённость разработчиков. [3]

1971-1975 годы

Главная цель данного этапа – АСУ должна была стать одним из символов сформировавшегося постиндустриального общества. В 1971 году директивами XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971–1975 гг.

предусматривалось увеличение выпуска ЭВМ в 2,6 раза. Предполагалось «обеспечить широкое применение экономико-математических методов, использование электронно-вычислительной и организационной техники» в целях совершенствования планирования и управления отраслями, предприятиями, объединениями. Ставилась задача ввести в эксплуатацию 1600 АСУ предприятиями и около 700 технологическими процессами. В первую очередь планировалось внедрять АСУ на предприятиях промышленности, которые давали 40% товарной продукции в стране. [2]

Именно в это же время (в начале 70-х годов) делает свой очередной прорыв А.И. Китов – разработку и внедрение первой в стране АСУ в непромышленной сфере, что бесспорно было новаторством. А.И. Китов создаёт АСУ "Здравоохранение" и становится основоположником медицинской кибернетики в СССР, признанным лидером в этой области как в Советском Союзе, так и за рубежом.[2]

Обратная ситуация наблюдалась в развитии АСУ военного характера. В 1969-1970 годах В.П. Исаев являлся Научным руководителем комплексной научно-исследовательской работы "Вега" по оценке потребностей Вооруженных сил в вычислительной технике на перспективу. В ходе этой работы под руководством В.П. Исаева были разработаны соответствующие методические материалы и дана прогнозная оценка.

В 1970-1972 году он участвовал в разработке технических заданий на автоматизированные системы управления Вооружённых сил СССР (проект "Центр").[3]

В 1972 году по приглашению Управления делами Совета Министров СССР Владимир Петрович Исаев был переведён в Научно-тематический центр этого управления с оставлением в кадрах Вооружённых сил СССР, после чего сразу же был прикомандирован к Научно-исследовательскому институту "Восход" Министерства радиопромышленности СССР, где являлся одним из разработчиков автоматизированных систем управления руководства народным хозяйством нашей страны (АСУ "Комплекс Контур"). [3]

Таблица 1. Реализованные проекты АСУ

Название АСУ, предприятие	Год	Техническая база	Решаемые проблемы и задачи
1. АСУ «Львов», Львовский телевизионный завод	Разработка: с 1965 по 1967 годы Реализация: с 1967 по	Две модифицированные универсальные ЭВМ «Минск-22», дополнительно доукомплектованные различными	1. оперативное планирование и диспетчеризации производства, а также его материально-технического обеспечения. 2. автоматизирование учета и отчетности на предприятии, технико-экономического планирования и

	1969 годы	блоками	прогнозирования, управление производством и графиком работ; 3. планирование материально-технического обеспечения и складских запасов; 4. работа с финансовой, управленческой и снабженческой отчетностью.
2. АСУ «Кунцево», Кунцевский радиозавод	1969 – начало 1970	ЭВМ «Минск-32»	Решение большого количества задач в группе приборо- и машиностроительных отраслей промышленности.
3. Проектирование и внедрение АСУ военного назначения для пуска космических и стратегических ракет, морского флота, учёта в сфере военно-промышленного комплекса.[4]			
4. АСУ, Волжский автомобильный завод имени 50-летия СССР (ВАЗ, ныне АвтоВАЗ)	1960-е годы	Девять ЭВМ General Electric комплекс традиционного оборудования (перфораторы, контрольные, расшифровки перфокарт и репродукторы), свыше 400 единиц периферийных устройств.	1. оперативно-календарное планирование и контроль хода основного производства, 2. управление сборочными конвейерами в реальном масштабе времени, технико-экономическое планирование и бухгалтерский учет, 3. снабжение основными и вспомогательными материалами и комплектующими изделиями, 4. учет движения персонала 5. расчет заработной платы, 6. организация ремонта технологического оборудования, 7. организация, планирование и учет производства и распределения запчастей, 8. планирование и учет продвижения заказов вспомогательного производства, 9. конструкторско-технологическая подготовка производства и проч.

5. АСУ "Комплекс Контур"	1970-1980-е годы	Применялась во время ликвидации аварии на Чернобыльской атомной электростанции, а также во время поисково-спасательных работ после разрушительного землетрясения в армянском городе Спитаке.
--------------------------------	---------------------	--

Таким образом, успех внедрения АСУ на предприятиях в первую очередь обусловлен не только заинтересованностью руководства, но также влияет обучение персонала вкупе с заинтересованностью результатом. Так как, например, в результате внедрения на Волжский автомобильный завод имени 50-летия СССР были полностью исключены операции ручного учета. Такой же успех, только несколько в меньших масштабах, был повторён на нескольких пищевых и промышленных производствах. Были и ошибочные истории, когда управление и функциональную структуру подчиняли АСУ.[2]

Приведем мнение Александра Нефёдова, генерального директора ООО «ИЛАДА» и автора xRM- системы Ruli24: «Я работал в управлении организации производства УОП АвтоВАЗа с 1977 по 1990 г. и участвовал в создании АСУ и АСУТП. В частности была создана подсистема АСУ «Качество», в которой не только учитывались дефекты и брак, но рассчитывался прогноз и план качества для всех производств и цехов завода. Кроме того, именно ВАЗ подвигнул меня на разработку единой информационной системы с единым репозиторием, т.к. в то время каждый отдел УОП занимался автоматизацией своего направления деятельности. Кто-то снабжением, кто-то производством, кто-то сбытом и т.д. Приходилось делать очень много «мостиков» между этими подсистемами. Кроме того был большой парк ЭВМ: СМ2, СМ4, PDP 11/70, ЕС 1055 и пр. Наш отдел занимался и автоматизацией работ главного сборочного конвейера и созданием систем управления участками станков с ЧПУ» [2]

Подводя итоги, можно сказать, что цели 1970 годов по развитию и внедрению АСУ были достигнуты. Был запущен в реализацию процесс разработки и внедрения АСУ, который уже остановить было невозможно. Это видно по следующим данным: «На 1970-й год в стране действовало порядка 400 АСУПов, а через пять лет их число достигло порядка трёх тысяч (и это не считая засекреченных военных и оборонных автоматизированных систем управления)».[3]

При этом важно было то, что это происходило на практике, то есть в реальном секторе экономики, а также в различных звеньях управления Вооружёнными силами страны и в народном хозяйстве.

Обоснование создания интегрированной системы автоматизации управления предприятием

Роль ИСУП на современных предприятиях значительно увеличивается, поскольку

прогрессивные методы, оборудование и технологии все чаще внедряются в производственный процесс. Сегодня автоматизация занимает прочные позиции в системе планирования и управления производством. Экономисты рассматривают ИСУП как способ снижения себестоимости, повышения производительности труда и увеличения рентабельности предприятия. Основные преимущества которые несет внедрение ИСУП:

Влияние ИСУП на производственный процесс: сокращение производственных затрат; значительное уменьшение трудовых затрат; улучшение использования основных фондов; сокращение потерь рабочего времени; увеличение срока эксплуатации оборудования; снижение себестоимости продукции; совершенствование управления производством.

Современные системы управления технологическим процессом представляют собой мощный инструмент, направленный на совершенствование имеющихся технологий и операций в процессе производства продукции. Бесспорно, автоматизация производственного процесса позволяет повысить технический уровень производства. Внедрение ИСУП ТП приводит к совершенствованию и модернизации действующей техники и технологий. Сырье и материалы начинают использоваться комплексно в более экономичном режиме, отходы производства и потери уменьшаются. За счет изменений в организации производства и формах труда происходит совершенствование организации производства и сокращение затрат.

ИСУП на современном предприятии – это уверенный шаг к организации высокоразвитого эффективного производства. Автоматизация упрощает все основные производственные функции предприятия, совершенствует существующие технологии производства, переработки, хранения и реализации продукции. В зависимости от назначения и особенностей функционирования ИСУП ТП позволяет:

- Дистанционно управлять технологическим процессом;
- Автоматически управлять исполнительными механизмами;
- Автоматизировать процессы коммерческого учета;
- Контролировать технологические параметры технологического процесса;
- Сигнализировать об аварийных и предаварийных ситуациях;
- Контролировать исправность технологического оборудования;
- Регулировать температурный режим и другие параметры;
- Планировать и экономично использовать энергоресурсы;
- Выполнять функции блокировки и защиты от нештатных ситуаций;
- Управлять последовательностью вкл./выкл. оборудования и др.

Автоматизация помогает решить основные проблемы массового и серийного производства. Так, оборудование действует по заданной программе в автоматизированном

режиме, а оператор на мониторе наблюдает за происходящими процессами. За счет того, что функции оперативного персонала ограничиваются контролем и управлением технологическим объектом, уровень безопасности производства возрастает.

Тяжелые, опасные, трудоемкие, технически сложные и вредные виды работ выполняют машины. Сокращается доля ручного труда, уменьшаются трудовые затраты, исключаются ошибки и нештатные ситуации по вине рабочих. Автоматизированная система обладает высоким уровнем надежности и защиты от ошибочных действий персонала: сигнализация, тревожные сообщения, защитная блокировка на срабатывание исполнительных механизмов.

Внедрение ИСУП является сложным и многосторонним процессом. На данный момент времени основные проблемы, возникающие при внедрении системы, изучены, формализованы и имеют эффективные методологии решения. Заблаговременный анализ и исследование этих проблем, а также подготовка к ним значительно улучшают процесс внедрения и повышают эффективность дальнейшего использования ИСУП.

Таблица 2. Основные проблемы и задачи, возникающие в случаях внедрения систем управления и методологии решения

Проблемы и задачи	Методология решения
Отсутствие постановки задачи менеджмента на предприятии.	<ul style="list-style-type: none"> • Грамотная постановка задач менеджмента • Максимальная формализация всех тех областей управления, которые собственно планируется автоматизировать. • Привлечение профессиональных консультантов проваленного проекта автоматизации.
Частичная реорганизация структуры и деятельности предприятия	<ul style="list-style-type: none"> • обследование предприятия на всех этапах его деятельности; • построение вся дальнейшей схемы корпоративной информационной системы; • фиксирование большего количества мест возникновения необоснованных дополнительных затрат, а также противоречий в организационной структуре; • проведение реорганизации на местах, где она объективно необходима.
Изменение технологии работы с	Появляется возможность для руководителя получения актуальную и достоверную информацию обо всех срезях деятельности компании, без временных задержек и излишних передаточных звеньев.

информацией, и принципов ведения бизнеса	Сокращение бумажной ручной работы. Создание документов автоматически. Сотрудники несут лишь функцию контроля за системой документов.
Реакция непринятия ИСУП сотрудниками предприятия	<p>Человеческие фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> • страх перед нововведениями – консерватизмом • опасение потерять работу или утратить свою незаменимость, • боязнь увеличивающейся ответственности за свои действия. <p>Действия руководства для мотивации и принятия изменений в работе сотрудников:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создание у сотрудников твёрдого ощущения неизбежности изменений; • наделение руководителя проекта дополнительными полномочиями для управления процессом внедрения; • оформление всех организационные решения выпуском приказов, письменными распоряжениями и локальными актами.
Временное увеличение нагрузки сотрудников при внедрении ИСУП	<p>Действия руководителя предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формирование квалифицированной группу внедрения и сопровождения системы, руководителя группы; • ведение разъяснительной работы с уклоняющимися от освоения новых технологий; • реализация организационных меры к сокращению срока параллельного ведения дел; • повышение уровня мотивации сотрудников в форме поощрений и благодарностей.

Перечислим некоторые мероприятия руководства по внедрению большинства крупных систем автоматизации управления.

Таблица 3. Мероприятия руководства по внедрению ИСУП

Мероприятия руководства	Характеристика этапов внедрения
Стадия разработки ИСУП	<p>Согласно ГОСТ 34.601-90 одной из стадий создания ИСУП является разработка концепции ИСУП. На данной стадии, исходя из результатов обследования объекта автоматизации, разрабатывается концепция ИСУП:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение объекта • Проведение необходимых научно-исследовательских работ

	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя • Оформление отчета о выполненной работе [1]
Формирование рабочей группы	В данном случае это небольшая рабочая группа сотрудников предприятия (3-6 человек), которые согласны с нововведениями, заинтересованы, замотивированы внедрением и продвижением ИСУП на предприятии так как, на эту группу ложится значительная часть работы по внедрению системы и дальнейшему ее сопровождению. Для этого работники должны пройти максимально полное обучение работе с системой.
Выбор руководителя такой группы и администратора системы	Особенно важным вопросом является выбор руководителя такой группы и администратора системы. Руководитель, помимо знаний базовых компьютерных технологий, должен обладать глубокими знаниями в области ведения бизнеса и управления. В отечественной практике, при внедрении систем такую роль, как правило, играет начальник отдела ИСУП или ему аналогичного.
Грамотный и всесторонний анализ производителя ИСУП	При выборе конкретной ИСУП руководству предприятием важно знать общие тенденции их развития. Если даже выбранный ИСУП удовлетворяет всем сегодняшним требованиям по автоматизации конкретного объекта, но он недостаточно современен, то это может в дальнейшем при его эксплуатации (а срок службы приобретаемого комплекса не менее 10 лет) привести к нежелательным последствиям.

Результаты исследования и их обсуждение

При проектировании новых процессов с учетом внедрения автоматизированных систем на предприятии, предполагается, что произойдут следующие изменения: сократятся время-затраты на выполнение работ, снизится влияние человеческого фактора, ликвидируются и/или унифицируются бумажные носители информации, автоматизируется передача заполненных документов в подразделения, появится возможность формирования отчета о состоянии дел в любой период времени по запросу специалиста, имеющего разрешение на доступ к данной информации, повысится уровень контроля.

Как предпринимателю сориентироваться в том, как выбрать те технологии, которые нужны именно его предприятию? Для этого надо изучить истории успеха, узнать об опыте других предприятий в разных отраслях. Примеров много: это, к примеру, и завод BMW с применением технологий дополненной реальности и роботами, и российский КАМАЗ, выбравший курс всеобщей роботизации и автоматизации своих производств, цифровые

склады, доставка и многие другие.[5]

Заключение

Подводя итоги можно прийти к следующим выводам, главное условие для внедрения ИСУП – это понимание необходимости внедрения ИСУП на всех уровнях, начиная от руководства, заканчивая рядовыми сотрудниками. ИСУП должна отвечать требованиям предприятия и решать поставленные задачи и проблемы, что как результат должно приводить к развитию предприятия

На предприятии на базе автоматизированных систем обязательно будет модернизироваться рабочий процесс, в дальнейшей работе будут формироваться и разрабатываться технические задания различной степени сложности, что повлечет за собой развитие как предприятия, как и самой ИСУП – для новых задач требуется новое ПО, регламенты, инструкции. Как следствие нововведений и разработок можно отметить высокую эффективность автоматического формирования технических заданий на разработку/доработку информационных систем с помощью системы бизнес-моделирования и при этом значительно сокращается время его формирования, унифицируется оформление и повторяемое содержание.

Список литературы:

1. Исаев Владимир Петрович: Пути создания и развития отечественных АСУ [Электронный ресурс]. URL:<http://viperson.ru/articles/isaev-vladimir-petrovich-puti-sozdaniya-i-razvitiya-otechestvennyh-asu> (дата обращения 9.11.2019)
2. ООО «ИЛАДА», ERP-системы, CRM-системы, ECM/СЭД [Электронный ресурс]. URL:<https://habr.com/ru/company/iladaruli24/blog/273593/> (дата обращения 12.11.2019)
3. Космический мемориал [Электронный ресурс]. URL: <http://sm.evg-rumjantsev.ru/voen-ruk2/isaev-vladimir-petrovich.html> (дата обращения 10.11.2019)
4. Комель, М.Ю. Цифровизация может серьезно повысить эффективность производства, но отечественные компании не спешат инвестировать в новые технологии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/357435-cifrovaya-revolyuciya-pochemu-rossiyskiy-biznes-boitsya-deystvovat> (дата обращения 12.11.2019)
5. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. 01.01.1992 М.: Стандартинформ, 2009