

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

**СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных систем, технологий
и автоматизации в строительстве

УПРАВЛЕНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

Методические указания
к выполнению курсового проекта (курсовой работы)
для обучающихся по направлениям подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
и 09.03.02 Информационные системы и технологии в строительстве

Составитель С.Н. Петрова

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2018

Москва
Издательство МИСИ – МГСУ
2018

УДК 005
ББК 32.966
У66

Рецензент — кандидат технических наук *П.Б. Каган*,
доцент кафедры ИСТАС НИУ МГСУ

У66 **Управление и автоматизированные системы управления строительством** [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проекта (курсовой работы) по дисциплине «Управление и автоматизированные системы управления строительством» для обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.03.02 Информационные системы и технологии в строительстве / сост. С.Н. Петрова ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве. — Электрон. дан. и прогр. (0,80 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2018. — Режим доступа: http://lib.mgsu.ru/Scripts/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS. — Загл. с титул. экрана.

Изложены требования к составу электронной части курсовой работы. Приводятся рекомендации по разработке курсовой работы.

Учебное электронное издание

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2018

Редактор *А.К. Смирнова*
Корректор *В.К. Чупрова*
Компьютерная верстка *О.В. Суховой*
Дизайн первого титульного экрана *Д.Л. Разумного*

Для создания электронного издания использовано:
Microsoft Word 2010, ПО Adobe Acrobat Pro

Подписано к использованию 18.10.2018 г. Объем данных 0,80 Мб.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет».
129337, Москва, Ярославское ш., 26.

Издательство МИСИ – МГСУ.
Тел.: (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.
E-mail: ric@mgsu.ru, rio@mgsu.ru

Оглавление

Введение.....	5
1. Декомпозиция функциональной части АСУ на подсистемы и комплексы задач.....	6
2. Разработка матричной информационной модели.....	10
3. Выбор информационной технологии	12
4. Определение требований к обеспечивающим подсистемам АСУ	15
5. Разработка проектного решения и логико-информационной схемы решения задач в выбранной подсистеме.....	16
6. Разработка схемы взаимосвязи задач подсистемы АСУ.....	18
7. Примеры разработки проектного решения по задачам АСУ	18
8. Алгоритм решения задачи «Учет движения персонала организации»	22
9. Состав, содержание и оформление курсового проекта (курсовой работы)	23
10. Защита курсового проекта (курсовой работы).....	24
Библиографический список.....	24
Приложение 1. Форма задания к курсовому проекту	25
Приложение 2. Примерный вид титульного листа.....	27

ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа — вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций.

Основными задачами курсовой работы являются:

- выработка навыков творческого мышления и умения применять обоснованные технико-экономические решения инженерных задач, воспитание чувства ответственности за качество принятых решений;
- закрепление знаний, полученных ранее;
- формирование профессиональных навыков, связанных с самостоятельной деятельностью будущего специалиста;
- приобщение к работе со специальной и нормативной литературой;
- развитие практических навыков применения норм проектирования, методик расчетов, стандартов и других нормативных материалов;
- применение современных расчетно-графических и экономико-математических методов, организационного, экономического и социального анализа, оценки, сравнения, выбора и обоснования предлагаемых проектных решений;
- самостоятельное выполнение расчетов, связанных с разработкой технического, программного, математического обеспечения АСУ, а также с использованием экономико-математических методов и современных информационных технологий;
- оформление проектных материалов (четкое, ясное, технически грамотное и качественное литературное изложение расчетно-пояснительной записки, четкое и технически грамотное оформление графического материала проекта).

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине «Управление и автоматизированные системы управления строительством» ориентирован (ориентирована), в основном, на развитие практических навыков, связанных с разработкой проектного решения по автоматизации задач, входящих в состав функциональной части автоматизированных систем управления.

Тематику курсового проекта можно структурировать следующим образом:

- Темы, связанные с автоматизацией решения задач, реализуемых в рамках производственно-ресурсных подсистем организаций.

- Темы, связанные с автоматизацией задач, решаемых в рамках функциональных подсистем АСУ.

- Темы, связанные с автоматизацией деятельности отдельных структурных подразделений организации.

Выполнение курсового проекта требует от студентов прежде всего:

- глубоких и всесторонних знаний не только в области организации производства и экономики, но и в области проектирования баз и сетей передачи данных, ЭВМ и т.д.;

- системного подхода как к решаемой проблеме в целом, так и к любому из ее фрагментов;

- умения практически использовать при решении конкретных задач математический аппарат, современные средства вычислительной техники;

- умения оформить проектное решение каждой конкретной задачи с учетом требований общеотраслевых руководящих методических материалов.

В качестве технического задания на проектирование принимаются результаты изучения и обследования объема автоматизации, полученные в процессе выполнения практических занятий по разделу «Управление строительством», формализованные в виде четко сформулированных задач автоматизации и описания форм входных и выходных документов по каждой из задач. Задачи автоматизации не должны рассматриваться отдельно друг от друга, наоборот, в рамках курсовой работы должна быть предложена структура АСУ, предусматривающая возможность работы со всеми необходимыми формами входных и выходных документов.

Помимо данных методических указаний студентам рекомендуется пользоваться дополнительной литературой и online-ресурсами для более глубокого теоретического понимания процесса проектирования задач в АСУ и развития практических навыков работы.

1. ДЕКОМПОЗИЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ АСУ НА ПОДСИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ ЗАДАЧ

Размеры и сложность больших систем, к которым относятся АСУ, требуют их декомпозиции (структуризации), без чего их невозможно изучать и проектировать. При этом для больших и сложных систем декомпозиция по какому-либо одному признаку недостаточна, требуется многоаспектная декомпозиция.

Приступая к декомпозиции, прежде всего отметим, что разработка АСУ представляет собой, с одной стороны, определение содержательного набора управленческих задач, решение которых обеспечит оптимальное (по принятому критерию с учетом установленных ограничений) функционирование объекта автоматизации, с другой стороны, — установление информационных связей между задачами, выбор средств и методов их решения и определение деятельности аппарата управления как человеко-машинной системы.

Поэтому систему управления рассматривают в виде совокупности двух частей: функциональной и обеспечивающей. Первая из них выступает как активный компонент системы управления, в котором реализуется решение управленческих задач в соответствии с заданными целями, критериями и ограничениями, опосредующими связи системы с внешней средой, а также отражающими внутреннее состояние системы. Вторая — обеспечивающая часть — охватывает состав информации, методы и средства ее преобразования в процессе функционирования системы.

В курсовом проекте рассматриваются вопросы декомпозиции функциональной части системы, основными элементами которой являются управленческие задачи, связанные между собой логически, информационно и организационно.

Прежде чем осуществить декомпозицию АСУ на подсистемы, необходимо четко представлять себе признаки, которые были или могут быть положены в основу декомпозиции систем организационного управления и, в частности, управления строительным производством.

В качестве признаков декомпозиции могут выступать иерархические уровни, процессы и функции управления, этапы (временные периоды) управления и т.д. Наиболее распространенными являются функциональный и производственно-ресурсный подходы.

Конкретизируясь на системах управления строительными организациями и учитывая, что основной целью их деятельности является строительное производство, целесообразно в качестве центрального объекта управления рассматривать их строительно-монтажную деятельность. Все остальные объектные подсистемы должны обеспечивать строительное производство необходимыми ресурсами: материальными, техническими, финансовыми, трудовыми, а также технической и технологической документацией. Эти подсистемы управляют материальными потоками и обеспечивают рабочее состояние ресурсов. Одновременно

ресурсные подсистемы связаны и между собой, поскольку, например, процесс материально-технического снабжения для своей реализации требует погрузочно-разгрузочных машин и механизмов, трудовые ресурсы для проведения соответствующих работ, финансовые ресурсы для расчета с поставщиками, склады для хранения строительных материалов и конструкций. Последнее обстоятельство определяет необходимость наличия на балансе строительной организации различных зданий и сооружений, т.е. приводит к необходимости в качестве объекта управления рассматривать также собственное капитальное строительство, которое помимо складов должно обеспечивать строительную организацию гаражами для стоянки автотранспорта, строительных машин и механизмов, ремонтными базами для их поддержания в рабочем состоянии и т.д., несмотря на то, что само основное строительное производство не требует наличия пассивной части фондов.

Однако декомпозиция системы предусматривает не только выделение подсистем, но в дальнейшем разбивку подсистемы на комплексы задач. Последние также бывают различной степени общности. Декомпозиция может быть продолжена до уровня, когда дальнейшая детализация действий по преобразованию информации приводит к утере экономического смысла. Как правило это связано с формированием единичного показателя. Более крупные задачи охватывают процесс формирования уже некоторой группы показателей, составляющих фрагмент документа, целый документ или даже группу документов. Необходимость структуризации свойственна самой методологии системного подхода к моделированию больших систем в процессе их изучения и проектирования. Она объясняется многостадийностью осуществляемого в пространстве и времени процесса управления объектами производственно-хозяйственной деятельности строительной организации. Таким образом в качестве признаков декомпозиции подсистем могут рассматриваться функции управления, периодичность реализации управляющих воздействий, а также некоторые частные признаки: иерархия управления (на уровне подрядного строительного треста), этап принятия управляющего решения (проект плана, развернутый проект плана, план — в подсистеме планирования), дальнейшая конкретизация направления деятельности (например, для подсистемы управления техническими ресурсами — управление поставками дополнительных ресурсов и управление ремонтно-техническим обслуживанием машин и механизмов) и т.д. Применение той или иной совокупности признаков

декомпозиции и позволяет детализировать предмет исследования до уровня первичных задач. Однако порядок внедрения признака при структуризации различных подсистем, а также сам набор признаков, достаточный для структуризации, должны быть обоснованы. Например, подсистему планирования целесообразно структурировать по таким признакам, как плановый период (перспективное, текущее и оперативное планирование), характер задач планирования (календарное планирование, расчет потребности в ресурсах, расчет технико-экономических показателей), уровень планирования (трест, строительско-монтажное управление, участок). При декомпозиции подсистемы управления техническими ресурсами в первую очередь производится дальнейшая конкретизация объекта управления (поставки, ремонтная деятельность), расчленение по функциям управления и т.д.

При декомпозиции автоматизированных систем управления строительством, как правило, принято выделять следующие функциональные подсистемы:

- планирование развития и размещения предприятий и организаций отрасли;
- управление научно-техническим прогрессом;
- технико-экономическое планирование;
- оперативное управление подрядными работами и вводом объектов в эксплуатацию;
- управление собственным капитальным строительством;
- управление промышленным производством;
- управление механизацией работ;
- управление транспортом;
- управление финансовой деятельностью;
- планирование, учет и анализ труда и заработной платы;
- управление материально-техническим снабжением;
- планирование, учет и анализ кадров;
- бухгалтерский учет;
- управление подготовкой производства;
- управление производством работ.

По каждой подсистеме должны быть определены цели ее создания, режим функционирования, укрупненный унифицированный комплекс задач с указанием очередности их разработки по всем уровням управления и периодичность их решения.

2. РАЗРАБОТКА МАТРИЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

В процессе изучения и описания задач деятельности организации вырисовываются контуры подсистемы и общая система документооборота организации (предприятия), анализ которой позволяет разработать рекомендации по совершенствованию как самих используемых документов, так и документооборота, подразумевая под этим термином последовательность прохождения документов с момента их составления (получения) до момента обработки и использования.

Хорошее средство для отображения и анализа информационных потоков — метод построения матричных информационных моделей. Матричную информационную модель в соответствии с заданием студенты должны разработать по отделу, задачи которого они автоматизируют. Пример такой модели, поясняющей формирование стройфинплана в планово-экономическом отделе строительного треста, показан на рис. 1.

Поставщики информации					Шифр документа	Шифр документа					Итоговый столбец	Потребители информации				Периодичность	Значимость	Трудоемкость				
						1	2	3	4	5		Главк	УМТС	СУ	Итого							
Левый вспомогательный квадрант	Главк	Производственный отдел	Бухгалтерия	Заказчик	1	Программа СМР	×	×	×	×	×	5	×	×	×	3						
					2	План по труду			×	×		2	×		×	2						
					3	План по накладным расходам				×	×	2	×		×	2						
					4	План по себестоимости				I		×	1	×	II	×	2					
					5	Финансовый план					×		1		×	×	2					
	Итоговая строка							1	1	2	4	3	11	4	2	5	11					
	×					6	Задания по плану	×	×	×	×		4			×	1					
				×		7	Заказы на строительство	×					1		×	×	2					
		×				8	Справка о технической документации	×		III			1		IV		0					
			×			9	Отчеты о деятельности				×	×	2	×			1					
	×				10	Справка-ожидаемое выполнение	×					1	×			1						
Итоговая строка							4	1	1	2	1	9	2	1	2	5						

Рис. 1. Матричная информационная модель формирования стройфинплана

Матричная информационная модель состоит из четырех квадрантов и двух вспомогательных разделов. В квадранте I отображаются документы и показатели, которые разрабатываются в обследуемом подраз-

делении. Он имеет шахматную композицию, т.е. одни и те же наименования документов и показателей записываются как в заглавиях столбцов, так и в строчках. В нашем примере квадрант I построен по принципу «документ на документ». Каждый столбец квадранта I показывает, какие документы или показатели, указанные в строках, используются для формирования документа или показателя, записанного в заглавии столбца. Так, в приведенном примере для составления плана по накладным расходам (шифр 03) используются программы СМР (шифр 01) и план по труду (шифр 02).

Итоговые результаты квадранта I характеризуются: по столбцу — количеством документов (или показателей), разработанных в подразделении и используемых для формирования документа (или показателя) данного столбца; по строке — степенью использования документа (показателя) в формировании других документов (показателей).

В квадранте III в строках записан перечень исходных данных — документов (показателей), необходимых для расчета и составления документов (показателей), показанных в квадранте I. Число столбцов этого квадранта соответствует числу столбцов, указанных в квадранте I. Символом ×, записываемым на пересечении строк и столбцов квадранта III, указывается, какие данные используются для разработки документов (показателей), записанных в заглавиях столбцов квадранта I. Так, для составления программы СМР (шифр 01, 1 столбец) используются следующие исходные данные, отмеченные символом × на продолжении этого же первого столбца в поле квадранта III: задания по плану (шифр 11), заказы на строительство (шифр 12), сведения об обеспечении технической документацией (шифр 13), данные об ожидаемом выполнении по объектам переходящего строительства (шифр 15).

Итоговая строка квадранта III показывает количество документов с исходными данными, использованных для формирования показателя (документа), наименование которого записано в столбце квадранта I. Итоговый столбец квадранта III показывает степень использования исходных данных. Так, задания по плану (шифр 11) используются четыре раза.

В квадранте II наименование строк и их число совпадают с наименованием строк квадранта I. По столбцам квадранта II дается наименование подразделений — потребителей разработанной документации, названной в строках квадранта I. Возможно также, что этим потребителям необходимы и исходные данные, перечисленные в строках квадранта III. Этот случай отображается тем же символом ×, записываемым

на пересечении строк и столбцов квадранта IV (транзитивного). Так, в нашем примере показано в квадранте IV, что данные о заказах на строительство необходимы потребителям информации квадранта II — органам МТС и строительному управлению. Последнему по итогам квадранта II и квадранта IV требуется семь документов.

Левый вспомогательный квадрант показывает, в каких подразделениях формируются исходные данные. В правом вспомогательном квадранте записываются обобщающие характеристики разрабатываемых документов и показателей (частота, значность, трудоемкость расчета и т.д.).

3. ВЫБОР ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Информационная технология является основной составляющей информационной системы организационного управления, она непосредственно связана с особенностями функционирования предприятия или организации.

Выбор информационной технологии определяется следующими факторами:

- областью функционирования предприятия или организации;
- типом предприятия или организации;
- производственно-хозяйственной или иной деятельностью;
- принятой моделью управления организацией или предприятием;
- новыми задачами в управлении;
- существующей информационной инфраструктурой и т.д.

Основополагающим фактором для построения информационной технологии с привязкой ее к принятой модели управления и существующей информационной инфраструктуре является область функционирования экономического объекта, в соответствии с которой организации можно разделить на группы.

На формирование технологии обработки информации оказывает влияние тип организации. В организациях различного типа в зависимости от требований к решению задач управления экономическим объектом формируется технологический процесс обработки информации. При внедрении информационных систем организационного управления и технологий основными критериями являются также величина организации и область ее функционирования. С учетом этих критериев делается выбор программно-аппаратного обеспечения информационной технологии решения конкретных функциональных за-

дач, на основе которых принимаются соответствующие управленческие решения.

Организации (предприятия) можно разделить на три группы: малые, средние и большие (крупные):

- *На малых предприятиях* различных сфер деятельности информационные технологии, как правило, связаны с решением задач бухгалтерского учета, накоплением информации по отдельным видам бизнес-процессов, созданием информационных баз данных по направленности деятельности фирмы и организации телекоммуникационной среды для связи пользователей между собой и с другими предприятиями и организациями. Персонал малых предприятий работает в среде локальных вычислительных сетей различной топологии с организацией автоматизированного банка данных для концентрации информационных ресурсов предприятия.

Индивидуальные приложения и функциональная информация специалистов малого предприятия локализуются на уровне автоматизированных рабочих мест (рабочих станций) локальной вычислительной сети, а автоматизированный банк данных используется для эффективной информационной поддержки работы верхнего звена управления. Поэтому на малых предприятиях наиболее целесообразна организация комбинированной информационной технологии, которая сочетает в себе распределенную обработку данных с централизацией информационных ресурсов в автоматизированном банке данных.

В качестве центральной вычислительной системы, реализуемой для организации автоматизированного банка данных, используются UNIX-сервер, мэйнфрейм или суперкомпьютер.

Комбинированная сетевая организация автоматизированной информационной технологии имеет следующие преимущества:

- экономия эксплуатационных расходов;
- возможность эффективной реализации архитектуры «клиент — сервер»;
- высокая адаптивность к требованиям пользователей за счет широкого спектра вариантов сочетания аппаратных и программных средств и т.д.

Однако концентрация системы вокруг единственного сервера не всегда является лучшим решением, так как существуют жесткие ограничения на количество клиентов, подключенных к серверу. Увеличение числа клиентов приводит к замедлению реакции системы. Кроме того, в современных условиях функционирования предприятия или органи-

зации для выработки оптимального управленческого решения необходимо централизованно решать разноплановые задачи, начиная с традиционных бизнес-приложений типа программ бухгалтерского учета и заканчивая задачами оценки коммерческого риска с использованием систем искусственного интеллекта. Практика показывает, что смешивать весь спектр подобных задач в одном компьютере неэффективно, а попытки обойти указанные ограничения за счет наращивания вычислительной мощности центрального сервера приводят к резкому увеличению финансовых затрат. Поэтому подобное комбинированное построение автоматизированной информационной технологии и организация локальной вычислительной сети с одним информационным узлом концентрации вполне себя оправдывают только при реализации на малых предприятиях.

- В *средних организациях (предприятиях)* большое значение для управленческого звена играют функционирование электронного документооборота и привязка его к конкретным бизнес-процессам. Для таких организаций (предприятий, фирм) характерны расширение круга решаемых функциональных задач, связанных с деятельностью фирмы, организация автоматизированных хранилищ и архивов информации, которые позволяют накапливать документы в различных форматах, предполагают наличие их структуризации, возможностей поиска, защиты информации от несанкционированного доступа и т.д. Производится наращивание возможностей различных форм организации хранения и использования данных: разграничение доступа, расширение средств поиска, иерархия хранения, классификации и т.д.

Для исключения узких мест в организации информационной технологии средних предприятий используется несколько серверов в различных функциональных подразделениях предприятия. Так, локальная вычислительная сеть средних предприятий представляет собой двухуровневую вычислительную сеть, на верхнем уровне которой организована коммуникационная среда для обмена информацией между локальными серверами, а на нижнем — подключение локальных вычислительных сетей различной топологии каждого функционального подразделения к локальному серверу для обеспечения взаимного обмена пользователей информацией и доступа к корпоративным ресурсам.

- В *крупных организациях (предприятиях)* информационная технология строится на базе современного программно-аппаратного комплекса, включающего телекоммуникационные средства связи, многомашинные комплексы, развитую архитектуру «клиент — сервер», при-

менение высокоскоростных корпоративных вычислительных сетей. Корпоративная информационная технология крупного предприятия имеет, как правило, трехуровневую иерархическую структуру, организованную в соответствии со структурой территориально разобщенных подразделений предприятия: центральный сервер системы устанавливается в центральном офисе, локальные серверы — в подразделениях и филиалах, станции клиентов, организованные в локальные вычислительные сети структурного подразделения, филиала или отделения, — у персонала компании.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ ПОДСИСТЕМАМ АСУ

Объектами проектирования информационных технологий (ИТ) являются обеспечивающие подсистемы, реализующие процедуры сбора, передачи, накопления и хранения информации, ее обработки и формирования результатов расчетов в нужном для пользователя виде. ИТ представляет собой информационно-технологический базис для функционирования АСУ.

Тщательно спроектированное технологическое обеспечение ИТ позволяет не только успешно решать функциональные задачи управлений, но и проводить в интерактивном режиме аналитическую и прогнозную работу для последующего принятия управленческих решений.

Технологическое обеспечение ИТ, как правило, по составу для информационных систем (ИС) различных экономических объектов однородно, что позволяет реализовывать принцип совместимости ИС в процессе их функционирования. Поэтому следующим этапом проектирования АСУ после выбора ИТ является определение требований к обеспечивающим подсистемам:

- информационной;
- технической;
- лингвистической;
- программной;
- математической;
- организационной;
- правовой;
- эргономической.

5. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ И ЛОГИКО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СХЕМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ВЫБРАННОЙ ПОДСИСТЕМЕ

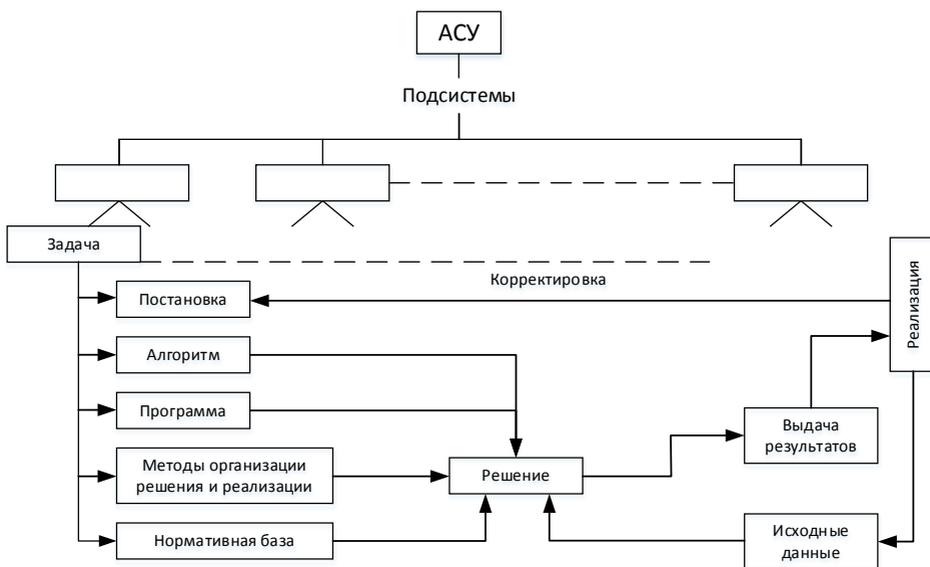


Рис. 2. Этапы проектирования и реализации задач АСУ

В результате изучения существа и содержания задач, решаемых при реализации функции управления в организации, для которой проектируется АСУ, необходимо иметь следующие данные:

- наименование задачи и ее краткое смысловое содержание;
- шифр (существующий или присваиваемый при проектировании подсистемы);
- показатели эффективности решения задачи, т.е. критерии, по которым оценивается результат решения (оптимальность плана, приемлемость рассчитанных норм затрат материалов, производственно-техническая оценка графика работ и т.д.);
- характеристика выдерживаемых ограничений при решении задач;
- показатели затрат человеко-машинных ресурсов на решение задачи;
- наименование подразделений организаций, участвующих в решении, и степень их участия (подготовка исходных данных, решение, оценка, согласование, реализация и т.д.);
- периодичность и сроки решения;

- объем перерабатываемой, входной и выходной информации;
- формы входной и выходной информации;
- алгоритм и методы решения;
- нормативная база;
- применяемые коды;
- отчетные данные о реализации задачи в практике работы организации, в том числе эффективность и недостатки (запоздание решения, несоответствие норм, несбалансированность ресурсов и т.д.).

Для описания модели функционирования и информационной модели системы используются соответственно схемы функционирования и документооборота. Однако в последнее время они все чаще заменяются логико-информационными схемами (ЛИС). Эти схемы отражают взаимосвязь задач в процессе переработки информации. Направления информационных потоков, изображаемых на ЛИС, дают возможность проследить как логическую последовательность решения задач управления, так и их информационную взаимосвязь.

Содержание информационных связей восполняется пояснительной запиской к ЛИС, в которой содержатся характеристики решаемых задач, входная и выходная информация. Помимо наименований задач, документов, информационных и логических связей на ЛИС приводятся источники и приемники информации (внешние организации, структурные подразделения треста, вычислительный центр, задачи и т.д.), а в пояснительной записке регламентируются способы передачи и обработки информации.

Логико-информационные схемы могут составляться на отдельную задачу, комплекс задач, подсистему, систему управления в целом.

Содержательное описание задачи в логико-информационной схеме служит основой для разработки алгоритма решения. Под этим термином понимается свод формальных правил и указаний, определяющих процесс решения задачи за конечное число шагов.

На первом этапе разрабатывается внешний алгоритм, суть которого должна быть понятна как инженерам-технологам, так и математикам-программистам. На втором этапе разрабатывается «внутренний» алгоритм, описывающий систему программ.

Внешний алгоритм может быть составлен в виде словестного описания, логической блок-схемы, написан на каком-либо алгоритмическом языке или представлен в математическом описании. Внешний алгоритм является как бы заданием на программирование.

Внутренний алгоритм решения задачи содержит описание последовательных этапов счета и формул, необходимых для решения задачи. При этом приводятся расчетные формулы для формирования нормативно-справочной информации, а также используемые при внесении тех или иных изменений, даются контрольные соотношения в виде равенств, которые используются для контроля вычислений, приводятся указания о необходимости выполнения отдельных частей алгоритма в зависимости от соблюдения тех или иных условий, приводятся алгоритмы либо ссылки на определенные части общего алгоритма, применяемые при различных отклонениях от нормального процесса решения задачи (например, при отсутствии тех или иных документов, при неполной информации в отдельных документах и т.д.)

6. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ВЗАИМОСВЯЗИ ЗАДАЧ ПОДСИСТЕМЫ АСУ

Схема взаимосвязи задач подсистемы АСУ представляет собой графическое изображение взаимосвязи задач, реализуемой в процессе функционирования какой-либо подсистемы АСУ в целом. Под задачей при этом понимается совокупность взаимосвязанных действий, в результате которых обрабатывается некоторая входная информация и формируется документ (несколько документов). Проектирование такой схемы является первым этапом разработки графических моделей подсистем.

Построение схемы взаимосвязи задач сопровождается анализом функциональной структуры подсистемы, внесением изменений в постановку задач и логическую последовательность их решения, совершенствованием документооборота и организационной структуры.

Условные обозначения элементов схемы взаимосвязи задач приведены в отраслевых методических рекомендациях по разработке АСУ.

7. ПРИМЕРЫ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ ПО ЗАДАЧАМ АСУ

В качестве примера разработки проектного решения рассмотрим задачу «Учет движения персонала организации».

Цель курсового проекта (курсовой работы): сформировать отчет о персонале организации.

Место решения задачи: отдел кадров.

Назначение решаемой задачи: для отдела кадров.

Данная задача решается для того, чтобы учитывать количество работников, которых уволили, приняли на работу и перевели в другие отделы.

Периодичность решения и требования к срокам: данная задача решается один раз в месяц.

Источники и способы получения данных: необходимые документы для решения задачи хранятся в отделе кадров и у заместителя по общим вопросам.

Потребители результативной информации и способы ее отправки: результат решения отправляется заместителю по кадрам, утверждается и возвращается обратно с использованием локальной сети.

Информационная связь с другими задачами: результатом решения задачи является отчет о движении персонала организации, который далее используется при составлении прогноза потребности в кадрах для анализа движения кадров в течение планируемого периода.

Входные данные: при решении задачи используются следующие документы:

1. Ведомость наличия кадров (табл. 1).
2. Реестр приказов о приеме на работу (табл. 2).
3. Реестр приказов об увольнении (табл. 3).
4. Реестр приказов о переводе (табл. 4).

Таблица 1

Ведомость наличия кадров

Подразделение	Должность	Количество штатных единиц
1	2	3

Таблица 2

Реестр приказов о приеме на работу

Структурное подразделение	Должность (профессия)	ФИО	Дата поступления на работу
1	2	3	4

Таблица 3

Реестр приказов об увольнении

ФИО	Структурное подразделение	Должность (профессия)	Дата увольнения
1	2	3	4

Таблица 4

Реестр приказов о переводе

ФИО	До перевода		Дата перевода	После перевода	
	Должность (профессия)	Структурное подразделение		Должность (профессия)	Структурное подразделение
1	2	3	4	5	6

В результате решения формируется документ «Отчет о движении персонала организации» (табл. 5).

Таблица 5

Отчет о движении персонала организации

Подразделение	Должность	Количество штатных единиц	Принято	Уволено	Переведено
1	2	3	4	5	6

Информация из вышеуказанных документов хранится в файлах базы данных в следующем виде:

1. Spr_podr (табл. 6).
2. Spr_dolz (табл. 7).
3. Pr_Priem (табл. 8).
4. Pr_Perevod (табл. 9).
5. Pr_Uvol (табл. 10).
6. Otch_dvig (табл. 11).

Таблица 6

Spr_podr

Код подразделения	Структурное подразделение

Таблица 7

Spr_dolz

Код должности	Должность

Таблица 8

Pr_Priem

Код подразделения	Код должности	Кол-во штатных единиц	Принято	Уволено	Переведено

Таблица 9

Pr_Perevod

N п/п	Номер приказа	ФИО	Дата приема		Структурное подразделение	Должность
			День, месяц	Год		

Таблица 10

Pr_Uvol

N п/п	Номер приказа	ФИО	Дата приема		Новое структурное подразделение	Должность
			День, месяц	Год		

Таблица 11

Otch_dvig

N п/п	Номер приказа	ФИО	Дата увольнения		Структурное подразделение	Должность	Причины увольнения
			День, месяц	Год			

8. АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ «УЧЕТ ДВИЖЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ»

Шаг 1. Из таблиц Pr_Priem (табл. 8), Pr_Perevod (табл. 9), Pr_Uvol (табл. 10) берем дату и заносим в столбец исходного документа «Год»:

```
I=Select God  
From Pr_Priem,Pr_Perevod,Pr_Uvol,Otch_dvig Where  
Pr_Priem.God=Otch_dvig.God  
Pr_Perevod.God=Otch_dvig.God  
Pr_Uvol.God=Otch_dvig.God
```

Шаг 2. В справочниках Spr_podr (табл. 6) и Spr_dolzh (табл. 7) берем наименование структурного подразделения и наименование должности и записываем в аналогичные столбцы исходного документа:

```
J,M=Select ID_spr_dolzh,ID_spr_podr From Spr_dolzh,Spr_podr,Otch_dvig  
Where Spr_dolzh.ID_spr_dolzh =Otch_dvig.ID_spr_dolzh  
Spr_podr.ID_spr_podr =Otch_dvig.ID_spr_podr
```

Шаг 3. В Pr_Priem (табл. 8) подсчитываем количество принятых сотрудников по структурным подразделениям и должностям и заносим в соответствующий столбец выходного документа:

```
L,E,P=Select Kol_yvol,Kol_per,Kol_prin  
From Pr_Priem,Pr_Perevod,Pr_Uvol,Otch_dvig,Spr_dolzh  
Where Sum(Pr.Priem.ID_spr_dolzh)= Otch_dvig.Kol_jvol
```

Шаг 4. В Pr_Uvol (табл. 10) подсчитываем количество уволенных сотрудников по структурным подразделениям и должностям и заносим в соответствующий столбец выходного документа:

```
Sum(Pr_Perevod.ID_spr_dolzh)= Otch_dvig.Kol_per
```

Шаг 5. В Pr_Perevod (табл. 9) подсчитываем количество переведенных сотрудников по структурным подразделениям и должностям и заносим в соответствующий столбец выходного документа:

```
Sum(Pr_Uvol.ID_spr_dolzh)= Otch_dvig.Kol_prin
```

Шаг 6. Повторяем пп. 1–5 для каждого подразделения, каждой должности.

Формы представления: полученный результат вводим в файл Otch_dvig (табл. 10), выводим на экран и передаем для решения следующих задач. Кроме того, полученный результат отправляем по локальной сети на утверждение заместителю по кадрам.

После решения задачи на ЭВМ разрабатываем контрольный пример, в рамках которого сравниваем результаты, полученные при ручном счете и на ЭВМ.

9. СОСТАВ, СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (КУРСОВОЙ РАБОТЫ)

Курсовой проект (курсовая работа) должен (должна) состоять из пояснительной записки и графической части. Форма задания к курсовому проекту приведена в прил. 1.

В расчетно-пояснительной записке к курсовой работе рекомендуется придерживаться следующего состава и порядка расположения материалов:

- Титульный лист.
- Задание на выполнение курсовой работы.
- Введение (цели работы).
- Краткое описание и анализ объекта проектирования.
- Декомпозиция функциональной части АСУ на подсистемы и комплексы задач.
- Разработка матричной информационной модели.
- Выбор информационной технологии.
- Определение требований к обеспечивающим подсистемам АСУ.
- Разработка логико-информационных систем решений задач по выбранной подсистеме.
- Разработка системы в рамках задач АСУ.
- Пример разработки проектного решения по задачам.
- Расчет экономической эффективности от создаваемой АСУ.
- Заключение (достигнутые результаты).
- Библиографический список.

В графической части курсовой работы должны быть представлены:

- Декомпозиция АСУ на подсистемы и комплексы задач.
- Логико-информационная схема решения задач выбранной подсистемы.
- Алгоритмы решения задач подсистемы.
- Схема взаимосвязей задач подсистемы.

Примерный вид титульного листа приведен в прил. 2.

Расчетно-пояснительная записка оформляется в печатном виде на одной стороне листа писчей бумаги, листы должны иметь сквозную нумерацию, формат листа А4 (210×297 мм), поля верхнее и нижнее —

не менее 20 мм, левое поле — не менее 30 мм, правое — не менее 15 мм, допускается сдача пояснительной записки, выполненной от руки чернилами или шариковой ручкой.

Материал расчетно-пояснительной записки должен быть изложен технически грамотно и четко.

Расчетно-пояснительная записка должна быть сшита, иметь обложку и титульный лист.

10. ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА (КУРСОВОЙ РАБОТЫ)

Завершенная работа решением руководителя допускается к защите, о чем он делает соответствующую надпись: «К защите» на схемах и на обложке пояснительной записки. Перед этим схемы и пояснительная записка должны быть подписаны студентом — автором работы.

При защите курсовой работы студент в своем докладе должен раскрыть основные вопросы:

- Назначение, область применения и технико-экономическая характеристика объекта проектирования.
- Используемые методы проектирования.
- Полученные результаты и степень новизны принятых технических решений.

Время, отводимое студенту на доклад, ограничивается (5–8 мин).

После доклада студент должен быть готов ответить на вопросы, не выходящие за рамки тематики курсовой работы и тех конкретных задач, которые решались студентом в процессе работы.

По итогам выполнения и защиты курсовой работы студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Библиографический список

Информационные системы и технологии в строительстве : учебное пособие / А.А. Волков, С.Н. Петрова, А.В. Гинзбург [и др.]. — Москва : МГСУ, 2015. — 424 с.

Риски в современном бизнесе : учебное пособие / П.Г. Грабовый, А.Ю. Бутырин, Н.Г. Верстина [и др.]. — Москва: ИИА «Просветитель», 2017. — 288 с.

Строительный комплекс как фактор перспективного развития национальной экономики // Проблемы прогнозирования. — 2013. — № 3. — С. 76–91.

Форма задания к курсовому проекту

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Кафедра информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве

ЗАДАНИЕ

к курсовому проекту по дисциплине «**Управление и автоматизированные системы управления строительством**» на тему:

студенту группы

(ФИО)

Содержание задания:

1. Провести декомпозицию функциональной части АСУ на подсистемы и комплексы задач на примере _____
(наименование предприятия по теме проекта)

2. Разработать описание постановки комплекса задач.

(наименование комплекса задач АСУ предприятия)

2.1. Сформулировать цель и указать перечень задач, выбранных для автоматизированного решения.

2.2. Составить матричную информационную модель отдела.

(наименование отдела предприятия)

2.3. Описать постановку каждой задачи с указанием ее организационно-экономической сущности и эффективности, перечнем выходных и входных данных и характеристик.

3. Разработать математическое обеспечение задач с описанием алгоритмов и их решения (проектные решения).

4. Разработать информационное обеспечение задач с указанием табличных форм входных и выходных документов, словарей и справочников с выбранной системой их кодирования (проектные решения).

5. Разработать и описать логико-информационную схему решения комплекса задач.

6. Разработать и описать схему и взаимосвязи задач.

7. Оформить в виде приложения к пояснительной записке графический материал проекта:

- схему декомпозиции функциональной части АСУ на подсистемы и комплексы задач;
- логико-информационную схему решения комплекса задач;
- алгоритм решения задач;
- схему взаимосвязи комплекса задач.

Основные данные, принятые за исходные при разработке проекта: результаты предпроектного обследования предприятия, существующая организационная структура предприятия, функциональная структура предприятия, система управления предприятием, документооборот отдела и предложения по усовершенствованию существующей системы управления.

Срок выполнения КП _____

Дата выдачи задания _____

Руководитель проекта _____

(ФИО, подпись)

Студент _____

(ФИО)

Примерный вид титульного листа

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Институт _____ ЭУИС _____
Кафедра _____ ИСТАС _____

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

«Управление и автоматизированные системы управления строительством»

Тема: _____

Выполнил студент
(институт, курс, группа)

(ФИО)

Руководитель проекта

(ученое звание, степень, должность, ФИО)

К защите

(дата, подпись руководителя)

Проект защищен с оценкой

(дата, подпись руководителя)

г. Москва

20__ г.