

Вклад в теорию систем организационного управления

• Автоматизация формирования и анализа структур целей и функций систем управления.

Изучение процесса формирования и анализа структур целей и функций систем управления показало, что это – сложный, итеративный процесс, требующий уточнения признаков структуризации, классификаторов по этим признакам, изменения их последовательности, обсуждения вариантов структуры и внесения изменений в исходные классификаторы.

Анализ пошагового формирования структуры ЦФ с использованием методик структуризации позволил частично формализовать этот процесс и подготовить возможность автоматизации. Анализ показал также, что при помещении рядом составляющих классификаторов смежных – вышестоящего и нижележащего – уровней иерархической структуры и при продвижении по структуре сверху вниз происходит уточнение содержания функций управления, т. е. как бы появляется новый смысл (вследствие осмысления формируемых сочетаний человеком, их воспринимающим и оценивающим).

Эффект появления нового смысла исследуется в теории множеств (при формировании множеств из «пар», «троек», «*n*-ок» элементов исходных множеств), в математической лингвистике и теории языков (при создании тезаурусов).

В соответствии с тезаурусным или лингвистическим представлением рассматриваемой ситуации можно сформировать списки понятий (классификаторы по признакам структуризации) и, помещая рядом составляющие из разных списков (операция *конкатенации*), получить таким образом все возможные конкретизированные функции, которые должны быть в структуре целей и функций при принятой концепции системы и соответствующей методике структуризации.

Организация такой процедуры базируется на математической операции «размещения с повторениями». Программа для ее реализации должна содержать несколько вложенных циклов (по числу списков). Однако число получаемых размещений с повторениями согласно известной теореме комбинаторики определяется как $R = k_1 * k_2 * \dots * k_n$, где k_1, k_2, \dots, k_n – число элементов в исходных списках (классификаторах), и если число списков (признаков структуризации), например, 7, и в каждом классификаторе содержится хотя бы по 7 составляющих, то $R = 7^7$, что много не только для человека, но и для ЭВМ, а если элементов и списков больше, то перебор (хотя число размещений с повторениями меньше, чем число сочетаний) становится практически нереализуемым.

Поэтому решение проблемы автоматизации формирования структуры ЦФ оказалось возможным только в диалоговом режиме. Опираясь на основную идею «дерева целей» – отсечение малозначимых (несущественных или несуществующих) элементов «дерева целей» на каждом шаге структуризации

– можно существенно сократить перебор и осуществить автоматизацию формирования структуры ЦФ.

На основе этой идеи были определены принципы разработки автоматизированных диалоговых процедур анализа целей и функций, базирующиеся на получении размещений с повторениями из исходных списков классификаторов по используемым признакам структуризации, в результате чего возникает известный в теории множеств эффект появления нового смысла, уточнения подцелей и функций.

Автоматизированная процедура реализуется в диалоговом режиме, что позволяет сократить перебор путем отсеечения малозначимых или не имеющих смысла размещений на каждом шаге структуризации.

Идея организации такой человеко-машинной процедуры иллюстрируется рис. 5, на котором приводится пример применения методики, базирующейся на двойственном определении системы *А. И. Уёмова*, согласно которой на верхних уровнях иерархической структуры применяются признаки структуризации «объект управления (OU)» – «цикл управления (ZU)», а в качестве третьего признака структуризации используется признак «виды продукции (VP)», классификатор которого включает автомобили (АВТ), запасные части (З/Ч), товары народного потребления (ТНП). Участие человека показано ответами по двоичной систем «+» – «-».

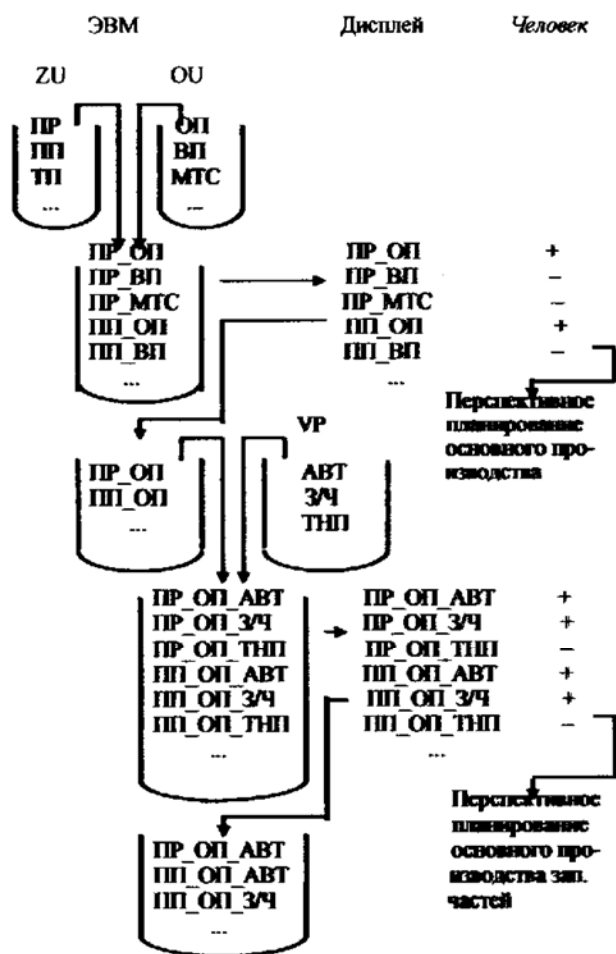


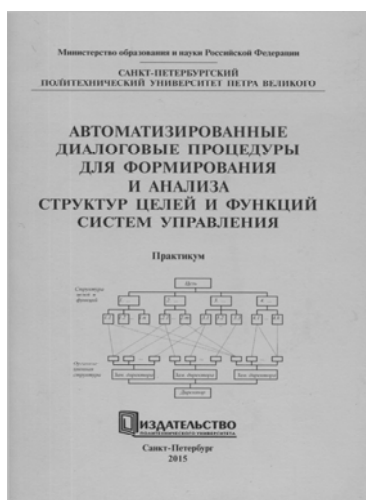
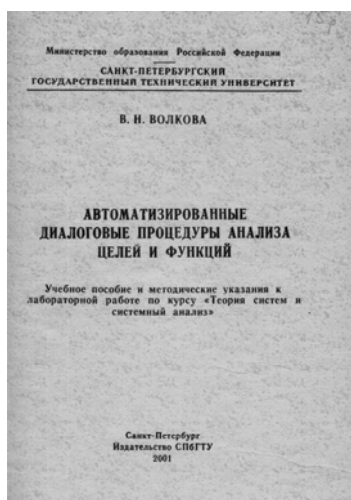
Рис. 1. Принципы автоматизации формирования структур целей и функций

Естественно, в классификаторы вводятся только ключевые слова. Поэтому на рис. 5 приведены в качестве примера формулировки подцелей, получаемые на основе отобранных размещений, составленных из ключевых слов.

Разрабатывая процедуру автоматизации формирования структуры ЦФ, желательно предусмотреть возможность изменения последовательности признаков структуризации при выводе результатов анализа на дисплей или принтер.

Появление нового смысла может быть связано не только с операцией конкатенации. Между уровнями могут быть и причинно-следственные отношения, и отношения подчиненности, включения и т. п., что, например, имеет место при использовании других методик структуризации

На основе рассмотренных принципов студентами разработан ряд автоматизированных диалоговых процедур анализа целей и функций (АДПАЦФ), которые регулярно публиковались в виде учебных пособий.



Волкова В. Н. Автоматизированные диалоговые процедуры анализа целей и функций: учеб. пособие и метод. указ. к лаб. работам. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2001. 44 с.

Автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа целей и функций систем управления: Практикум: / В. Н. Волкова, Н. В. Заварина, М. В. Кладкевич, Д. А. Самойлович, Д. А. Семенов, П. В. Холодных. / Под ред. В. Н. Волковой. – СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 64 с.

• Методика разработки / корректировки организационной структуры системы управления предприятием

В процессе работы над заданием студенты выполняют следующие этапы. **Этап 1.** Выбор объекта исследования, краткая характеристика его особенностей, обоснование необходимости применения системно-целевого подхода и выбор определения системы, реализующего этот подход.

Опираясь на обобщенное определение, реализующее системно-целевой подход¹, можно применительно к рассматриваемой задаче предложить, например, следующее формализованное представление проблемной ситуации:

¹ Это определение применялось в 1970-е гг. при разработке методики структуризации целей, которая использовалась для формирования основных направлений и проблематики перспективных исследований и по проблемам высшей школы, но впервые опубликовано было только в 2001 г.: Волкова В. Н. Развитие определения системы // Материалы Международной научно-практической конференции «Системный анализ в проектировании и управлении». СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2001. С. 12—14.

$$S \stackrel{\text{def}}{=} \langle Z, STR_{\text{орг}}, TECH, COND, N \rangle,$$

где $Z = \langle z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_n \rangle$ — совокупность, или структура, целей;

$STR_{\text{орг}} = \langle se_1, se_2, \dots, se_j, \dots, se_m \rangle$ — организационная структура, se_j — ее структурная единица;

$TECH = \{meth, means, alg, \dots\}$ — совокупность технологий, которые в данном примере можно трактовать следующим образом: методы $meth$ — методики структуризации ЦФ; средства $means$ — это АДПАЦФ; алгоритмы alg — информационные технологии работы с АДПАЦФ);

$COND = \{\varphi_{ex}, \varphi_{in}\}$ — условия существования системы, т.е. факторы, влияющие на ее создание и функционирование (φ_{ex} — внешние, φ_{in} — внутренние);

N — лица, занимающиеся исследованием организации и принимающие решения по ее разработке (корректировке).

Анализируя формулу (2.2), можно считать, что функции N берет на себя студент, выполняющий задание, и представить постановку задачи в форме

$$\langle z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_n \rangle \Psi \langle se_1, se_2, \dots, se_j, \dots, se_m \rangle,$$

или $Z\Psi STR_{\text{орг}}$,

где Ψ — сложный функционал, реализуемый в диалоговом режиме с применением АДПАЦФ.

Тогда методику решения задачи корректировки оргструктуры можно представить рис. 2.8.

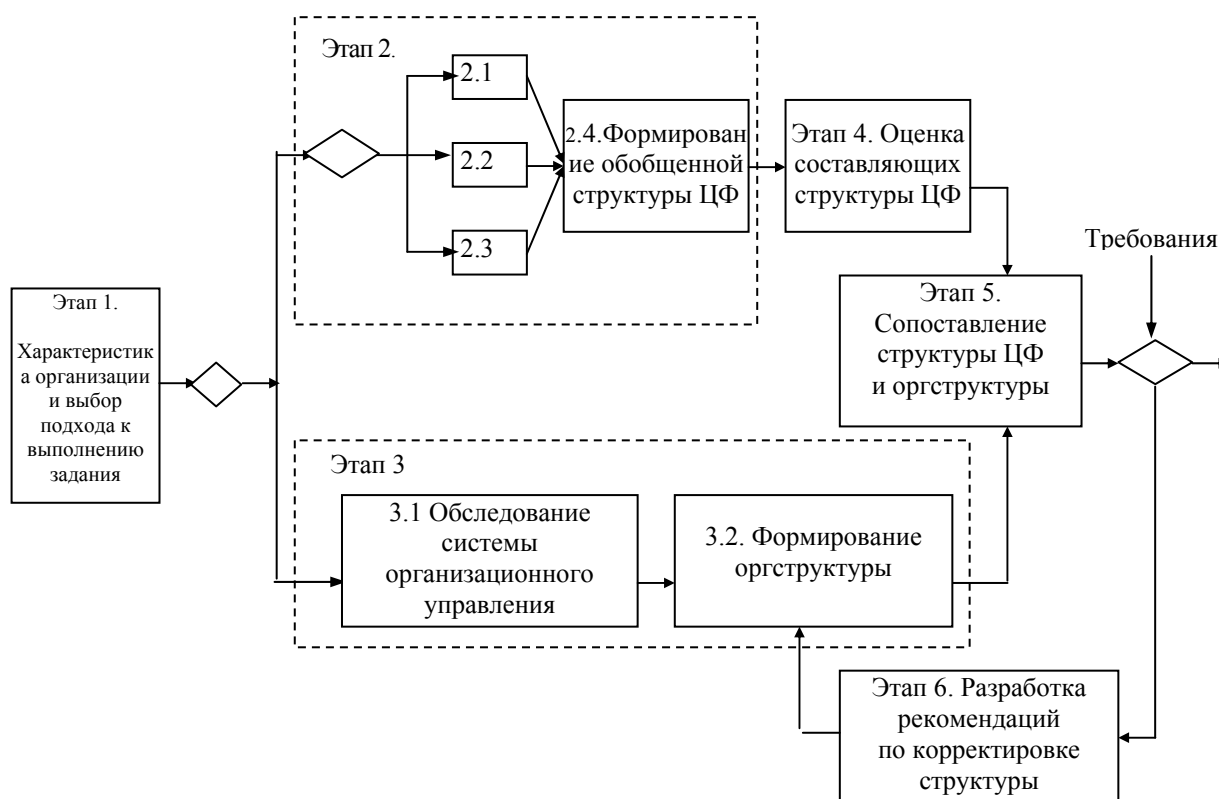


Рис. 2. Методика корректировки оргструктуры системы управления организацией

После разработки методики и выполнения этапа 1 предусмотрен выбор порядка выполнения следующих этапов. Можно начинать с анализа ЦФ организации (этап 2). Или можно вначале ознакомиться с организационной структурой организации (этап 3)

Этап 2. Разработка структуры функций предприятия или организации с применением АДПАЦФ.

При выполнении этого этапа вначале выбирается (или разрабатывается) автоматизированная диалоговая процедура и выбираются методики структуризации целей и функций с учетом особенностей исследуемого объекта.

Затем применяются выбранные методики структуризации ЦФ (подэтапы 2.1. — 2.3). В приведенном на рис. 2 примере методики эти подэтапы выполняются параллельно. Но методики могут применяться и последовательно или возможен смешанный вариант: 2 методики — параллельно, а третья — как дополнение к какой-то из методик — последовательно. Тогда нужно скорректировать структуру методики, приведенную на рис. 2. Все методики применяются с использованием выбранной АДПАЦФ. На основе анализа структур ЦФ, полученных с использованием разных методик, формируется обобщенная структура ЦФ (подэтап 2.4). В результате определяется состав функций нижнего уровня структуры ЦФ $\langle z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_n \rangle$.

Этап 3. Определение состава подразделений организационной структуры системы управления. Осуществляется на основе обследования существующей системы управления организацией (подэтап 3.1). В результате должна быть определена структурная единица оргструктуры, которая будет принята для выполнения или контроля выполнения соответствующих функций и набор структурных единиц $\langle se_1, se_2, \dots, se_j, \dots, se_m \rangle$. В качестве структурной единицы может быть выбрано подразделение. Для небольших фирм это может быть отдел. Для крупных предприятий — управление или сфера, контролируемая соответствующим заместителем директора.

Этап 4. Оценка составляющих обобщенной структуры.

Этот этап отсутствует в формализованной постановке задачи и может не выполняться.

Но его можно предусмотреть и скорректировать постановку задачи с учетом выбранного метода оценки: можно использовать простые экспертные оценки или применить один из методов организации сложных экспертиз и автоматизированную процедуру для его реализации, что приводится в следующей главе.

Этап 5. Распределение функций системы управления по подразделениям существующей организационной структуры предприятия (организации), т.е. сопоставление функций и структурных подразделений, обозначенное в формализованной постановке задачи как Ψ — сложный функционал,

иллюстрируется, например, на рис. 3 и реализуется в диалоговом режиме с применением АДПАЦФ.

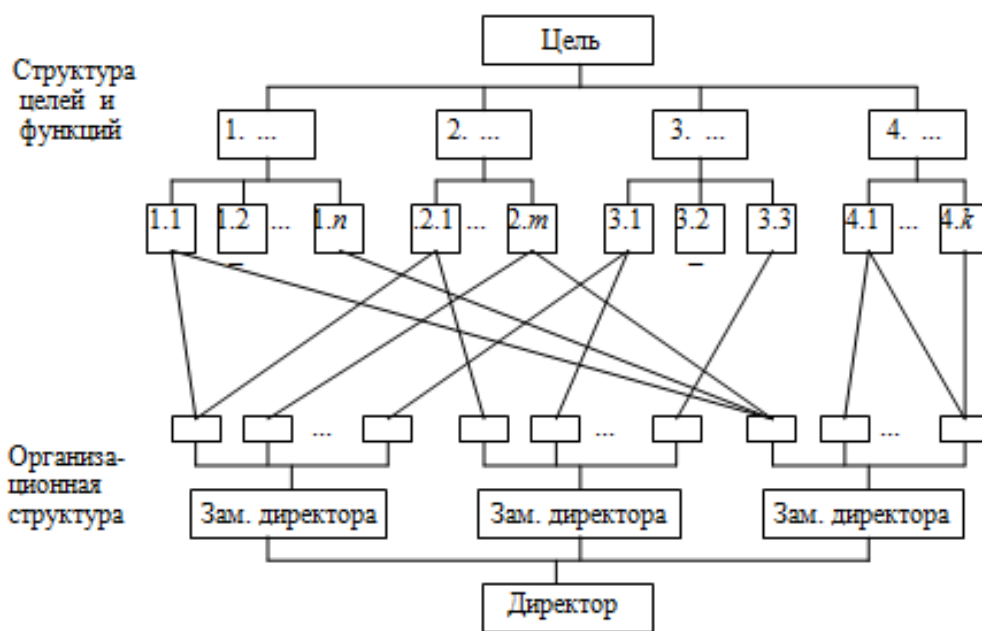


Рис. 3. Сопоставление структуры целей и функций с подразделениями оргструктуры

Этап 6. Разработка рекомендаций по корректировке оргструктуры.

При корректировке организационной структуры могут возникнуть вырожденные ветви, неравномерное распределение функций по подразделениям-исполнителям. В этом случае нужно разработать рекомендации по перераспределению функций и повторить этапы 5 и 6. В ряде ситуаций может потребоваться повторить формирование структуры ЦФ, а при получении нескольких вариантов оргструктуры провести сравнительный анализ вариантов.

• Системы нормативно-методического обеспечения управления

С 1982 по 2004 гг. проводились совместные научно-исследовательские работы с АО Электросила по применению системного анализа при исследовании технологии управления и разработке системы нормативно-методического обеспечения управления СНМОУ (рук. работ – *Галина Павловна Чудесова, В. Н. Волкова*). Результаты работ опубликованы в форме статей и частично включены в справочники и учебные пособия.

Автоматизированная система нормативно-методического обеспечения управления (АСНМОУ) предприятием (организацией) должна содержать нормативно-правовые, нормативно-методические, нормативно-технические и организационно-распорядительные документы (НПД, НМД, НТД и ОРД), которые обеспечивают реализацию принятых проектных и управленческих решений в процессе функционирования предприятия (организации).

Пример структуры СНМОУ и АСНМОУ, соответствующей основным функциям, которые должна выполнять СНМОУ, приведен на рис. 4².

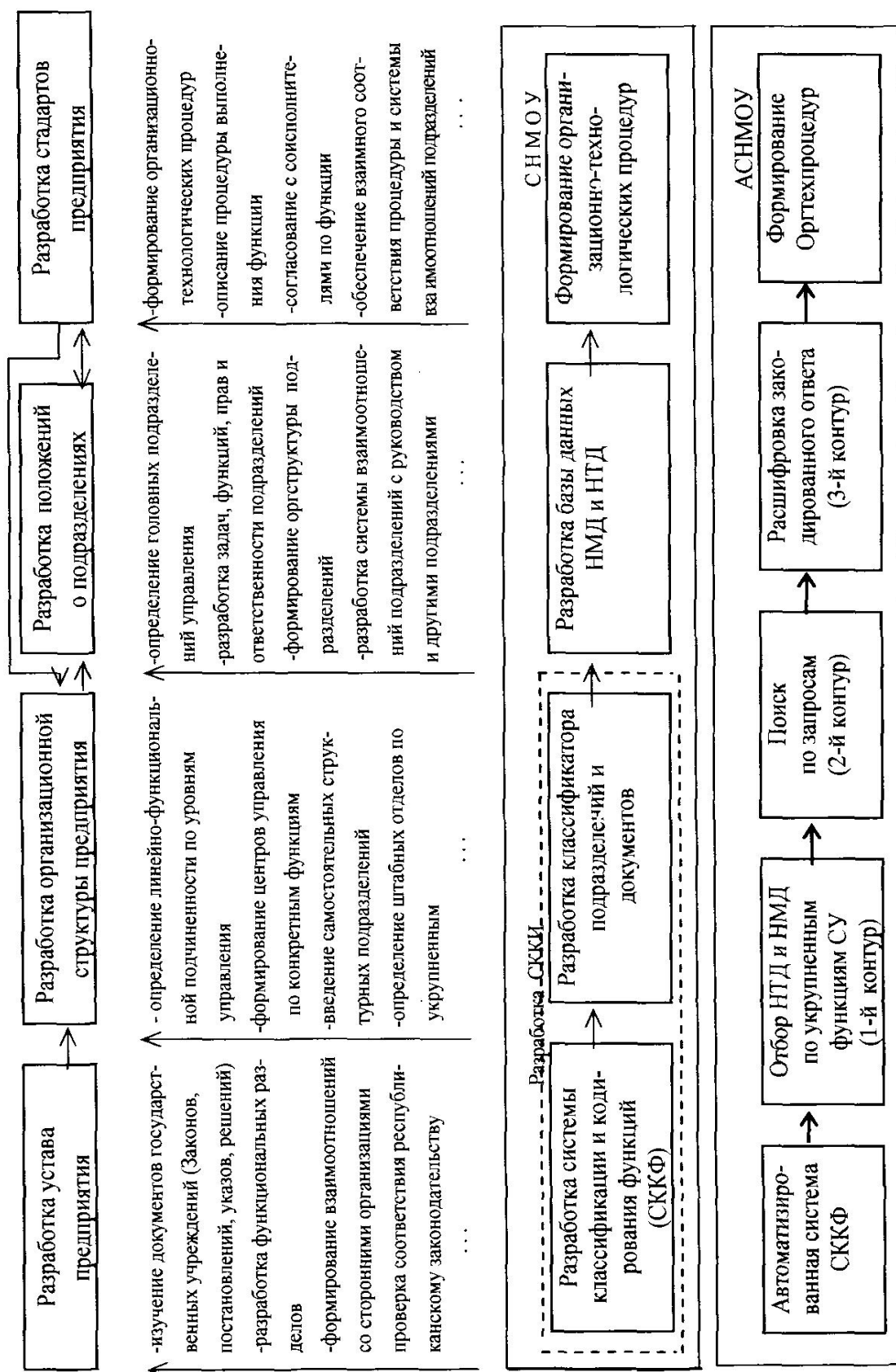
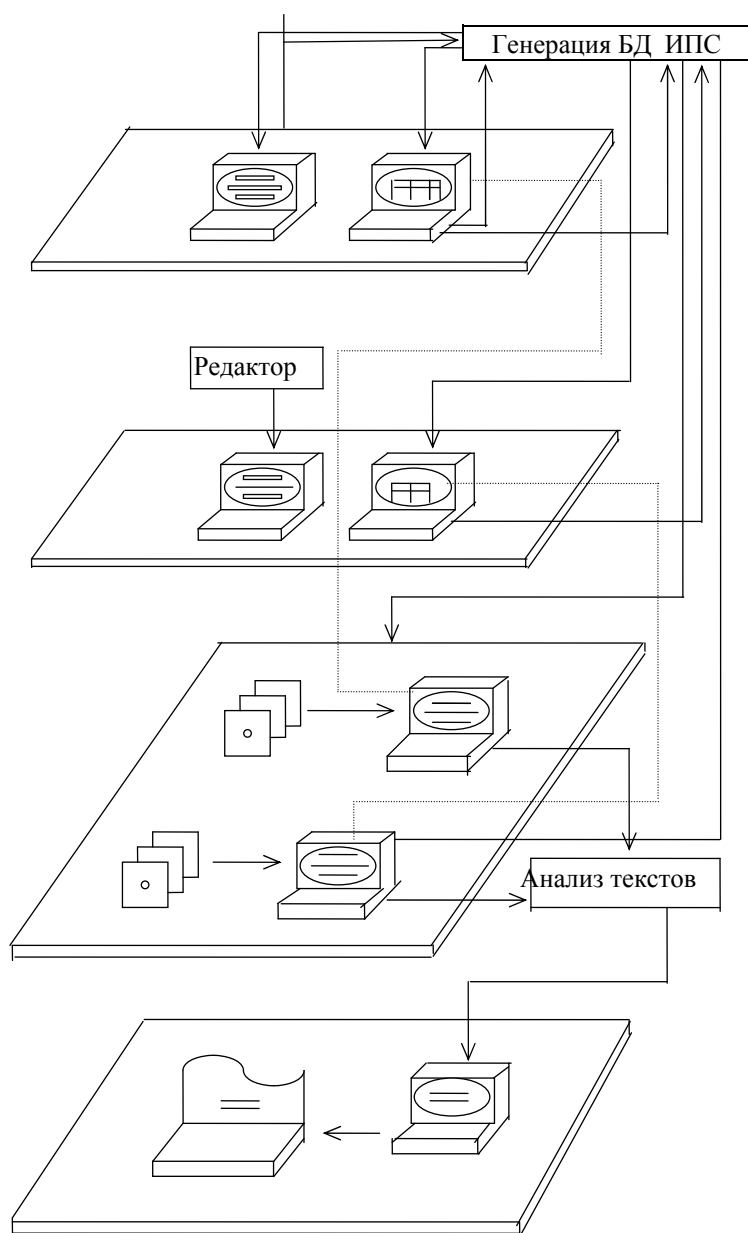


Рис. 4. . Функции и структура СНМОУ и АСНМОУ

² Чудесова Г. П. Преобразование организационной структуры при изменении формы собственности предприятия / Г. П. Чудесова. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1995. – 190 с.

В качестве методической основы создания АСНМОУ используют идею стратифицированного представления процедуры поиска информации с углублением на каждой страте анализа документов, содержащихся в АСНМОУ, путем структуризации их текстов (рис. 5):



- на верхней страте осуществляется поиск документов по функциям управления;

- на второй сверху страте – поиск разделов документов в соответствии с запросом пользователя, взаимоотношений между разделами связанных друг с другом документов;

- на третьей страте – вывод текстов на дисплей или принтер (полного текста или его разделов);

- на четвертой страте (которая реализуется не для всех документов) – аналитико-синтетическая обработка (АСО) текстов документов (что, например, требуется при поиске информации в текстах законов и других НПД).

Виды баз данных определяются спецификой конкретного предприятия (организации).

Рис. 5. Принципы стратифицированного построения АСНМОУ

Например, БД можно выделить таким образом: создать базу данных НПД

(общегосударственных, региональных), базу данных об НМД, НТД и ОРД органов отраслевого управления и предприятия. Для АСНМОУ предприятия может оказаться целесообразным создать отдельные базы СП, должностных инструкций, положений о подразделениях и т. п.

Исследование особенностей БД АСНМОУ и работы с ними показало, что выбрать наиболее целесообразную жесткую структуру БД практически невозможно, так как, с одной стороны, подразделения предприятия принимают участие в выполнении нескольких укрупненных функций

управления, а, с другой стороны, одна и та же функция выполняется несколькими подразделениями.

Кроме того, одна и та же функция регламентируется в документах разного вида – и в положениях о подразделениях, и в СТП, и в ОРД, и т. п. При этом одинаковые или сходные с различной степенью детализации и с несколько модифицированными формулировками функции в разных документах закодированы по-разному, в соответствии с группированием и индексированием функций, принимаемым при разработке документа его авторами.

Используя терминологию теории научно-технической информации, удобно говорить не о создании баз данных для различных страт, а о создании двух-, трех- или более контурных АДФИПС. При этом основу (АСНМОУ предприятием (организацией) составляет документально-фактографические ИПС особого типа.

При создании АДФИПС положений о подразделениях предприятия или БД НМД, НТД и ОРД могут быть образованы следующие контуры:

1) отбор положений или других НМД, НТД, ОРД, соответствующих запросу (т. е. структуризация под запрос – например, по укрупненным функциям, по группам подразделений);

2) поиск в базе отобранных документов по запросам пользователя необходимых ему сведений о функциях, сроках и способах их выполнения и т. п. фактографической информации (поиск может осуществляться по признакам, предусмотренным при разработке АДФИПС);

3) вывод фрагментов документов, отобранных в соответствии с запросами во втором контуре, на дисплей или принтер в удобной для пользователя форме (например, представления разделов положений, содержащих необходимые сведения о функциях, сроках их выполнения, исполнителях и т. п., в виде таблицы).

Пример трехконтурной АДФИПС нормативно-методических документов АСНМОУ (положений о подразделениях оргструктуры предприятия), приведен на рис. 6³.

На рисунке обозначено: KFD-- коды (индексы) НТД и НМД по укрупненным функциям системы управления предприятием; OKFD-- отобранные коды НТД и НМД; KNTD-- фасетные коды НТД и НМД для поиска по запросам; OKNTD – отобранные фасетные коды НТД и НМД для поиска по запросам; NTD-- индексированные тексты НТД и НМД для расшифровки кодов (индексов); ONTD – отобранные индексированные тексты НТД и НМД (их разделов) для расшифровки кодов и вывода результатов поиска на дисплей или принтер и для моделирования оргтехпроцедур.

³ Чудесова Г. П. Преобразование организационной структуры при изменении формы собственности предприятия / Г. П. Чудесова. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1995. – 190 с.

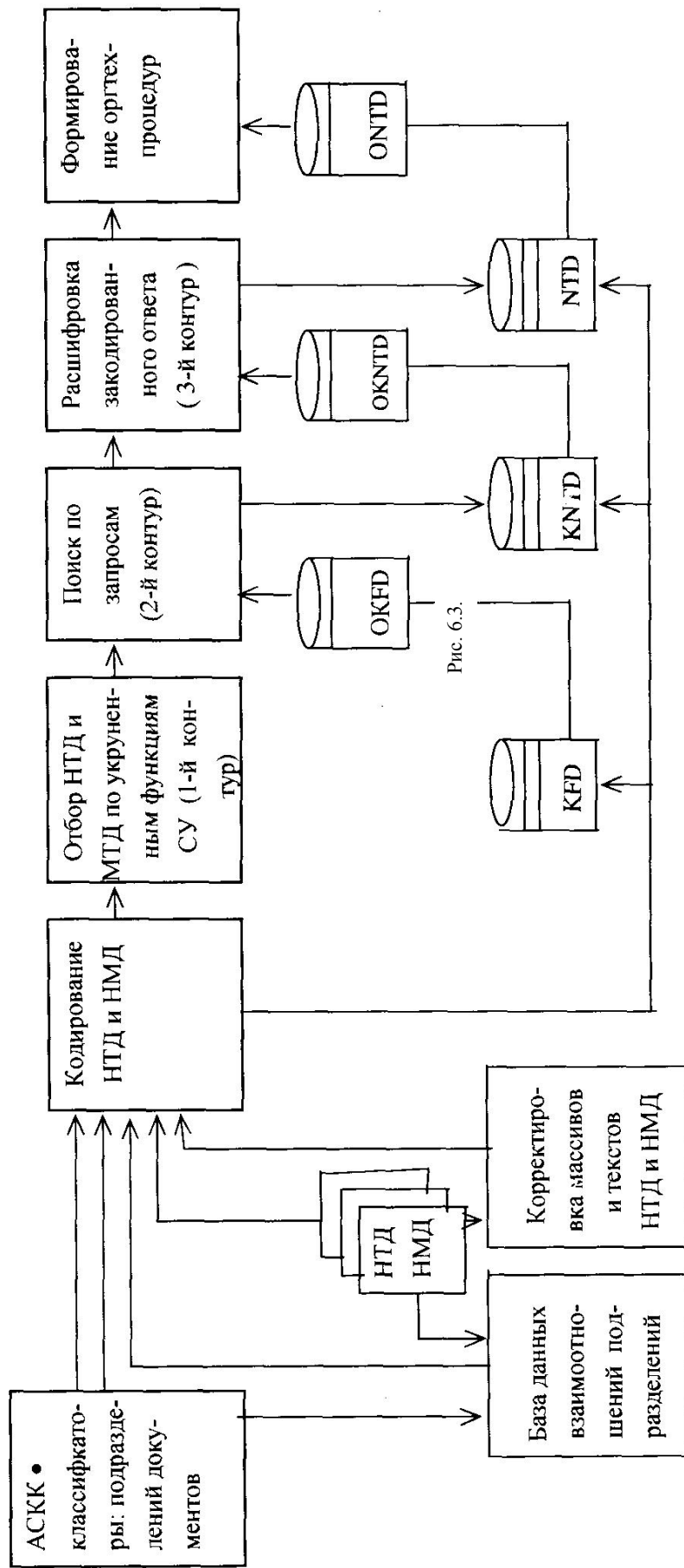


Рис. 6. Структура трехконтурной АДЖИПС