

05.13.12 ЭИК
К592



На правах рукописи

КОЗЛОВ Александр Сергеевич

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КАДАСТРА
СУБЪЕКТА РФ КАК БАЗОВОГО ЭЛЕМЕНТА
ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ**

Специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования»,
05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Челябинск – 1999

Читальный зал
«Профессорский»

Работа выполнена в Южно-Уральском государственном университете.

Научный руководитель –
доктор технических наук, профессор, академик Логиновский О.В.

Официальные оппоненты:
доктор технических наук, профессор, академик Самойлов Д.С.,
кандидат технических наук, доцент Игнатьев Ю.В.

Ведущая организация –
Государственное предприятие НПО «Южуралсистема».

Защита состоится 25 ноября 1999г., в 15 ч, на заседании
диссертационного совета К 053.13.08 при Южно-Уральском
государственном университете по адресу:
454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76,
конференц-зал ЮУрГУ (ауд.244).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южно-Уральского
государственного университета.

Автореферат разослан «__» октября 1999г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
канд.техн.наук, доцент



А.М. Коровин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В диссертации изложены основные научные результаты, полученные и опубликованные в 1995-1999 гг., связанные с задачей формирования интегрированного автоматизированного кадастра (ИАК) субъекта РФ с использованием геоинформационных технологий и современных методов автоматизированного проектирования информационных систем (ИС).

Исследованию вопросов формирования ИС ведения кадастра, а также развития региональных геоинформационных систем (ГИС) посвящены работы Берлянта А.М., Горбачева В.Г., Кошкарева А.В., Миллера С.А., Самойлова Д.С., Тикунова В.С., Холодкова В.В., Хаксхолда В. и др. В развитие современных автоматизированных методов проектирования ИС, основанных на использовании новейших разработок в области теории и практики управления, большой вклад внесли Зиндер Е.З., Кодд Е., Логиновский О.В., Маничев В.Б., Мартин Дж., Меллинг В.П., Норенков И.П., Петренко А.И., Фокс Дж., Хаббард Дж., Хаммер М. и др. В диссертации используются методы математического моделирования в социальных и экономических системах, получившие развитие в трудах Буркова В.Н., Горбатова В.А., Коршунова Ю.М., Плотинского Ю.М., Редкозубова С.А., Робертса С., Советова Б.Я., Шрейдера Ю.А., Шарова А.А., Яковлева С.А.

Актуальность проблемы. В связи с новыми задачами, возникшими перед органами управления субъекта РФ в последние годы (комплексное управление ресурсами территории на основе экономических методов, необходимость оперативного учета и регистрации изменения прав собственности на объекты недвижимости, проведение экологического мониторинга и т.п.), и как следствие этого резкого увеличения объемов обрабатываемых данных, а также возросшей ответственности за принимаемые на основе поступающей информации решения, перед органами регионального и муниципального управления встала важная задача качественного изменения технологии обработки информации. Увеличить интенсивность обработки информации, повысить эффективность процедуры принятия управленческих решений и контроля за их исполнением, обеспечить более высокий уровень качества экспертных оценок органов регионального управления можно лишь на основе создания единого информационного пространства региона.

Анализ информационных потоков органов регионального и муниципального управления неопровержимо доказывает, что большую часть информации, образующей областной банк данных, можно представить как совокупность тематических кадастров и реестров, для ведения большинства которых необходима информация о пространственной привязке их объектов. Интегрированный автоматизированный кадастр, построенный на основе ГИС-технологии, может рассматриваться как основа областной системы коллективного пользования, обеспечивающей графический доступ с необходимой степенью детализации и исчерпывающую информацию о территориях, зданиях, сооружениях, инженерных и транспортных коммуникациях, экологии, системах образования, здравоохранения и др. В отличие от многих других программ, связанных с информатизацией органов управления и созданием единого информационного пространства

региона, в программу развития ИАК становится все более выгодно инвестировать государственные финансовые ресурсы, поскольку эффективные учетно-кадастровые системы (в первую очередь кадастр недвижимости) приносят стабильно растущий доход в консолидированный бюджет субъекта РФ, а также позволяют частично устранить информационную разобщенность различных структур управления. В частности, решить важную, особенно для крупных городов, проблему несоответствия числа плательщиков земельного налога и зарегистрированных юридических лиц. Все это показывает острую актуальность диссертационной работы, связанную с разработкой методики формирования ИАК субъекта РФ как базового элемента единой ИС органов управления.

Связь диссертации с государственными и региональными программами. Результаты диссертационного исследования использованы при разработке программ информатизации Челябинской области и г. Челябинска. Работа также связана с развитием:

- федеральной целевой программы «Прогрессивные технологии картографо-геодезического обеспечения РФ на 1994-95 гг. и до 2000 г.»;
- областной целевой программы «Создание автоматизированной системы ведения государственного земельного кадастра на 1998-2000 годы»;
- проекта «Концепция системы информационного обеспечения задач национальной безопасности на основе открытой информации»;
- рекомендаций Администрации Челябинской области по созданию первой очереди геоинформационной системы органов государственной власти (ГИС ОГВ);
- проекта «ГИС мониторинга земель».

Целью диссертационной работы является разработка подходов и методологии формирования интегрированного автоматизированного кадастра субъекта РФ как базового элемента единой информационной системы органов управления с использованием современных методов системного проектирования и ГИС-технологий.

Для достижения указанной цели поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Обобщение опыта формирования информационных кадастровых систем в субъектах РФ и за рубежом. Анализ современных геоинформационных систем.
2. Формирование критериев по выбору методологии проектирования информационных систем органов управления субъекта РФ. Формализация и расширение методологии проектирования с учетом специфики информационных систем органов управления.
3. Создание модели интегрированного автоматизированного кадастра субъекта РФ.
4. Выделение основных принципов построения информационной системы интегрированного автоматизированного кадастра и ее базовых подсистем. Разработка требований к организационному, лингвистическому, математическому, аппаратному и программному обеспечению ИС. Формирование критериев выбора ГИС как базового элемента проектируемой информационной системы.
5. Оценка эффективности и интеллектуальности информационной системы интегрированного автоматизированного кадастра.

Методы исследования. Теоретической и методологической основой диссертационного исследования являются методы общей теории систем, теории управления, теории проектирования систем, математического моделирования. В качестве инструмента создания и ведения модели территориального кадастра использовался пакет Platinum BPwin 2.5. Для проведения кластер-анализа использован статистический пакет SPSS for Windows 7.5.

Научная значимость работы состоит в:

- анализе и структуризации информационных потоков в органах управления по формированию пространственно-привязанной информации;
- теоретическом обобщении и систематизации особенностей, преимуществ и недостатков методов системного проектирования с учетом современных требований к технологиям построения ИС органов управления;
- в разработке усовершенствованной методики проектирования моделей ИС органов управления на основе предварительного кластер-анализа множества терминальных функций, для последующего формирования иерархической модели на основе методологии структурного проектирования SADT;
- создании функциональной модели ИС ИАК;
- разработке критериев выбора ГИС при проектировании ИАК.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

- формализации SADT-методологии структурного проектирования ИС, а также развитию данной методологии с учетом особенностей ИС органов управления путем предварительного кластер-анализа терминальных функций;
- теоретическом обосновании и разработке функциональной SADT-модели ИАК, на основе анализа которой предложены основные принципы построения информационной системы ИАК, выделены ее базовые подсистемы;
- формулировке критериев выбора ГИС как базового инструментального средства для создания и ведения ИАК субъекта РФ.

Практическое значение работы состоит в формировании адекватной информационной модели функционирования ИАК субъекта РФ, позволяющей значительно сократить бюджетные расходы за счет уменьшения затрат на создание цифровых карт, выявления и суперпозиции функций, выполняемых органами управления субъекта РФ в рамках ведения ИАК. Реализованы отдельные подсистемы, практическое использование которых в органах управления позволяет:

- улучшить производительность работы соответствующих подразделений органов управления за счет повышения оперативности обработки информации, ее автоматической верификации и т.п.;
- сформировать подоснову единого информационного пространства субъекта РФ, которая дает возможность повысить качество управленческих решений, основанных на комплексном анализе показателей социально-экономического положения региона;
- упорядочить и формализовать информационный обмен между субъектами управления территорией.

Реализация результатов работы. Научные результаты работы и практические рекомендации использованы:

- в «Системном проекте региональной автоматизированной информационной системы органов управления Челябинской областью», утвержденного Губернатором Челябинской области в 1998г. как основного документа по развитию информационной инфраструктуры области;
- в «Проекте информационной системы управления и хозяйства г. Челябинска», утвержденного Главой администрации г. Челябинска в 1995г.;
- при подготовке технического Проекта создания геоинформационной системы мониторинга земель Челябинской области;
- при формировании современной системы управления в администрации Челябинской области и создании Главного промышленно-экономического управления;
- при разработке алгоритмов, структур данных интерфейса локальных ГИС “ЭВМ-карта” и “Картбланш”, использующихся для ведения кадастровых подсистем в органах управления г. Челябинска.

Апробация работы. Результаты исследований и разработок докладывались и обсуждались на научно-практической конференции «Информатизация системы образования города» (Челябинск, 1996), конгрессе «Информационная проблематика нечетких структур» (Екатеринбург, 1996), научно-практическом семинаре «Проблемы информатизации региональных органов управления» (Челябинск, 1997), научно-практическом семинаре «Информатизация органов управления регионального и муниципального уровней» (Челябинск, 1998), семинаре «Районная ГИС по управлению земельными ресурсами» (Челябинск, 1999), семинаре «Современные технологии в геоинформационном обеспечении органов государственной власти и управления территориями в картографии, геологии и маркшейдерии» (Челябинск, 1999), научно-практическом семинаре «Вопросы информатизации и управления органов государственной власти и местного самоуправления» (Челябинск, 1999).

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, основных выводов и результатов, списка литературы, включающего 172 наименования, а также шести приложений. Диссертация содержит 215 страниц основного текста, 32 иллюстрации, 11 таблиц.

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. Результаты анализа зарубежных и отечественных информационных кадастровых систем. Предложения по организационному взаимодействию органов управления в рамках ведения интегрированного автоматизированного кадастра.
2. Обоснование принципов, подходов и методов проектирования информационных систем органов управления субъекта РФ. Формализация методологии структурного проектирования SADT и ее развитие с учетом особенностей информационных систем органов управления.
3. Функциональная модель ведения интегрированного автоматизированного кадастра субъекта РФ.
4. Критерии выбора геоинформационной системы как базового элемента проектируемой информационной системы.

5. Структура подсистем интегрированного автоматизированного кадастра субъекта РФ и критерии их ранжирования. Оценка целесообразности и эффективности создания подсистем информационной системы ведения кадастра.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В диссертационной работе выполнен обзор технологий построения ИС ведения кадастров, применяемых в развитых зарубежных странах. Проведен анализ отечественных систем формирования пространственно-привязанной информации в органах управления таких субъектов РФ, как Москва, Санкт-Петербург, а также Ленинградская, Свердловская, Новосибирская, Самарская и другие области. Целью исследования являлся поиск общих закономерностей и подходов создания автоматизированных кадастровых систем в субъектах РФ и за рубежом. Проведенный анализ позволил сформулировать постановку задач диссертационного исследования, выявить подходы и методы их решения.

Существующая практика ведения кадастровой информации в органах управления субъектов РФ имеет существенные недостатки, которые особенно проявляются в условиях демократического управления и рыночной экономики:

- отсутствует стратегическая концепция формирования интегрированного кадастра РФ; на начаточной стадии находятся разработки по созданию модели интегрированного кадастра субъекта РФ;
- организационная и информационная разобщенность между различными подразделениями не позволяет органам управления, как субъекта РФ, так и входящим в его состав муниципальных образований, принимать управленческие решения, на основе комплексного анализа территориально-распределенной информации;
- действуя на основе узковедомственных интересов, различные организации строят собственные закрытые ИС, зачастую дублируя друг друга и поэтому неэффективно используя бюджетные ресурсы.

Копирование опыта зарубежных стран при формировании ИС ведения интегрированного кадастра зачастую нецелесообразно. Во-первых, зарубежные кадастровые системы нацелены большей частью на учет и регистрацию объектов недвижимости. В них недостаточное внимание уделяется построению комплексного интегрированного кадастра, объединяющего данные, необходимые для решения задач градостроительства, перспективного развития, экологического мониторинга территорий, решения вопросов по эффективному управлению сетями инфраструктуры территории. Во-вторых, копирование западных подходов в более узкой области ведения кадастра недвижимости невозможно из-за различий в нормативно-правовой базе.

Практика построения кадастровых систем как у нас в стране, так и за рубежом свидетельствует о том, что ИС ведения интегрированного кадастра является сложным проектом, как с точки зрения решения ряда организационных вопросов, связанных с упорядочением взаимодействия федеральных ведомств и регионального подчинения, региональных и муниципальных подразделений, так и ее проектирования и реализации. Поэтому при создании ИС ИАК необходимо использовать современные методы проектирования информационных систем, использующих новейшие разработки в области теории и практики управления.

Опыт Ленинградской, Нижегородской, Пермской областей, Приморского и Краснодарского краев, городов Москва и Санкт-Петербург неопровержимо показывает, что полноценную интегрированную автоматизированную кадастровую систему можно построить только на базе ГИС-технологий. В диссертационном исследовании проведен обзор ГИС, наиболее широко используемых при ведении кадастров на территории РФ. Необходимо сформировать систему критериев выбора такой ГИС, которая в полной мере обеспечила бы потребности всех участников процесса ведения ИАК.

Формализация и развитие методологии структурного проектирования SADT с учетом особенностей ИС органов управления

Тенденции развития современных информационных технологий приводят к постоянному возрастанию сложности ИС органов управления субъекта РФ. В этой связи целесообразно использовать циклическую схему проектирования с использованием RAD (Rapid Application Development) методологии, которая является наиболее адекватной современным требованиям к процессу создания автоматизированных ИС. Однако применение подобной схемы наряду с положительным эффектом быстрого получения осязательных результатов, в качестве негативных проявлений имеет *ухудшение взаимодействия подсистем ИС и снижение управляемости* проектом в целом. Лучшим способом устранения указанных недостатков является создание на начальных этапах проектирования полных и непротиворечивых моделей ИС. Для их разработки во всем мире широко применяется методология SADT (Structured Analysis & Design Technique), она же является наиболее подходящей для проектирования ИС органов управления.

Формализуем SADT-моделирование на основе теоретико-множественного и лингвистического подходов. Пусть SA – базовое множество sa -блоков (рис.1.).



Рис. 1. sa -блок функциональной SADT-модели

Всю внешнюю среду будем рассматривать как особый sa -блок, который обозначим через E . $Arrow(SA)$ как множество отношений, определенных на множестве SA (разной местности). При этом k -местным отношением r^k называется совокупность упорядоченных наборов (кортежей) из k элементов вида $\{sa_1, sa_2, \dots, sa_k\}$. Иначе говоря, отношение r есть подмножество

декартова произведения $r \subseteq SA \times SA \times \dots \times SA$, которое графически выражено в виде стрелок, соединяющих подмножество $SA_i \subseteq SA$ с подмножеством $SA_j \subseteq SA$.

Договоримся различать отношение r и название отношения R , для чего введем понятие сигнатуры Ω . При этом названию отношения сопоставляется само отношение: $r = \mu(R)$.

Определение 1. Определим сигнатуру SADT-модели как:

$$\Omega = \langle X, U, M, Y \rangle, \quad (1)$$

где $X = \{x_i^{k_i}\}$ (здесь $x_i^{k_i}$ – имя i -го отношения k_i местности) – множество имен отношений разной местности, определяющих входное воздействие на sa-блоки;

$Y = \{y_i^{k_i}\}$ – множество имен отношений разной местности, которые определяют выходные параметры sa-блоков;

$U = \{u_i^{k_i}\}$ – множество имен отношений разной местности, определяющих управляющее воздействие на sa-блоки;

$M = \{m_i^{k_i}\}$ – множество имен отношений разной местности, определяющих механизмы sa-блоков.

Таким образом, множество *Arrow* определяет множество всех отношений (стрелок) в модели из сигнатуры Ω :

$$Arrow = \{ \mu(x_i^{k_i}) \} \cup \{ \mu(y_i^{k_i}) \} \cup \{ \mu(u_i^{k_i}) \} \cup \{ \mu(m_i^{k_i}) \}. \quad (2)$$

В дальнейшем множество $\{ \mu(x_i^{k_i}) \}$ будем обозначать как $\mu(X)$, по аналогии введем обозначения $\mu(Y)$, $\mu(U)$ и $\mu(M)$.

Определение 2. Определим SADT-модель в сигнатуре Ω как кортеж:

$$M_{SADT} = \langle SA, \mu \rangle, \quad (3)$$

где μ – инъективное отображение из сигнатуры Ω в $Arrow(SA)$, которое сопоставляет названию отношения R^k из сигнатуры Ω отношение r^k соответствующей местности. При этом элементы модели должны удовлетворять следующим свойствам:

а) $\forall a \in (SA \cup Arrow) [\exists name \in IDEN]$. Любая стрелка или sa-блок описывается одним и только одним именем *name*, принадлежащего множеству всех идентификаторов модели *IDEN*.

б) $[\mu(X) \cap \mu(U) = \emptyset] \& [\mu(U) \cap \mu(M) = \emptyset] \& [\mu(X) \cap \mu(M) = \emptyset]$. Любой элемент из множества *Arrow* не может являться одновременно отношением типов входные данные, управление и механизм.

Определение 3. Модель $\langle SA', \mu' \rangle$ называется подмоделью модели $\langle SA, \mu \rangle$, если: 1) $SA' \subseteq SA$; 2) для $\forall R^k \in \Omega$ выполняется $\mu'(R^k) \subseteq \mu(R^k)$.

Внешнюю среду для подмодели мы также будем считать особым sa-блоком *E*, хотя это более широкое понятие, чем для модели, поскольку в него входит множество $SA \setminus SA'$.

Определение 4. SADT-диаграмму $D = \langle SA', \mu' \rangle$ можно определить как подмодель, обладающую специфическими свойствами:

а) $\forall sa_i \in SA' [\exists r^k(\dots sa_i, \dots) \in \mu'(Y)]$. Каждый sa-блок генерирует не менее одной стрелки. Стрелка выходит из правой части блока и обозначает выходные данные. При этом данная стрелка может быть: выходными данными модели, то есть, $E \in r^k(\dots sa_i, \dots)$ или воздействием на sa-блок $sa_j \in r^k(\dots sa_i, \dots)$, при этом

возможно $i = j$. То есть стрелка типа Y для одного блока может являться стрелкой типа X, U или M для других блоков или самого себя.

б) $\forall sa_i \in SA' [\exists r^k \in \mu'(X): sa_i \in r^k]$. В каждый sa -блок должна входить с левой стороны хотя бы одна стрелка-вход извне или от другого sa -блока.

в) $\forall sa_i \in SA' [\exists r^k \in \mu'(U): sa_i \in r^k]$. Любой sa -блок должен управляться извне или каким-либо другим sa -блоком. (В каждый sa -блок должна входить хотя бы одна стрелка сверху.)

г) $\forall sa_i \in SA' [\exists r^k \in \mu'(M): sa_i \in r^k]$. Любой sa -блок должен иметь механизм выполнения функции, обеспечиваемый извне или каким-либо другим sa -блоком. (В каждый sa -блок должна входить хотя бы одна стрелка снизу.)

Определение 5. Граматику, порождающую SADT-модель из начальной диаграммы, определим как четверку:

$$G = \langle IDEN, T, D_0, R \rangle, \quad (4)$$

где $IDEN$ – алфавит грамматики, множество имен всех стрелок и sa -блоков;

T – терминальные sa -блоки модели, $T \subset SA$;

D_0 – начальная диаграмма, цель грамматики;

R – множество правил грамматики вида:

1. $D_0 ::= sa_1 b_{sa_1}$, где $sa_1 \in (SA \setminus T)$, $b_{sa_1} \subset Arrow$ – стрелки, инцидентные блоку sa_1 и определяющие его взаимодействие с внешней средой.

2. $sa_i b_{sa_i} ::= \bigcup_{l=1}^n sa_j b_{sa_j}$, где $j = i \cdot 10 + l$, $l = \overline{1, n}$, $n \leq 9$. При этом $sa_i \in (SA \setminus T)$, то есть является нетерминальным sa -блоком, $b_{sa_i} \subset Arrow$ – стрелки, инцидентные блоку $sa_i \in SA$; каждое отношение b_{sa_i} превращается в отношения b_{sa_j} , того же типа, что и b_{sa_i} , связывающие соответствующие sa_j -блоки с внешней средой.

Таким образом, осуществляется декомпозиция sa_i -блока и инцидентных ему отношений и получается диаграмма D_i , отвечающая всем требованиям определения 4. вновь созданная диаграмма может состоять из терминальных, нетерминальных sa -блоков, а также их сочетания. Признаком окончания моделирования является выражение всех диаграмм через терминальные sa -блоки, то есть терминальные символы грамматики.

Как показывает анализ полученной математической модели SADT-методологии, для больших систем, модель которых может включать в себя сотни или даже тысячи объектов (отношений и функциональных блоков), задача построения полной иерархической модели представляется достаточно нетривиальной, требующей больших трудозатрат.

В ИС органов управления можно выделить следующие особенности:

- упорядоченность множества функций органов управления, основанная на нормативно-правовой документации, например, положения органов управления, методические и должностные инструкции;

• регламентация потоков информации внутри и между подразделениями, на основе упорядочения формы, времени и способа передачи данных.

При разработке ИС органов управления проще, чем для иных организаций, сформировать множества имен конечных (терминальных) функций и регламентированных потоков данных для проектируемой ИС. Это можно использовать для проведения предварительного этапа при построении SADT-модели, основная идея которого состоит в *построении иерархии функциональных блоков на основе классификации множества терминальных функций*.

Основной проблемой становится *выбор признаков (свойств) терминальных функций*, на основании которых можно произвести классификацию. Эта задача тесно связана с гносеологической проблемой: «Является ли классификация результатом внешнего упорядочения «хаоса объектов» или она есть отражение системности, существующей в самих объектах». Наиболее рациональный, с нашей точки зрения, подход к решению данной проблемы, предложен С.В. Мейеном, когда признаки классификации определяются по результатам исследования внутренней структуры классифицируемых объектов. Вычленение частей, образующих структуру объекта, он назвал *мерономией*. Таким образом, в рамках данного подхода классификация рассматривается как двойственность таксономии (группировки объектов по сходству) и мерономии (разделение объектов, позволяющее установить степень различия между ними).

Для реализации указанного подхода применительно к задаче классификации терминальных функций необходимо выделить присущие им свойства или структурные части, различные состояния которых отличают одну функцию от другой. Для этого обратимся к полученной формализованной SADT-модели. В ее терминах множество объектов классификации (множество терминальных функций) соответствует множеству терминальных sa-блоков T . На основе анализа основных свойств терминальных sa-блоков сделан вывод, что в качестве признаков классификации целесообразно использовать те отношения, которые связывают sa-блоки, то есть элементы множества имен отношений (сигнатуры) Ω . Реально, эти отношения описывают потоки данных, которые, как и терминальные функции, регламентируются нормативной документацией. Таким образом, мы имеем m объектов классификации (терминальных sa-блоков), каждому из которых соответствуют n признаков (элементов сигнатуры).

В качестве алгоритма проведения классификации терминальных функций на основе предложенных критериев выбран *метод кластер-анализа*. Важной задачей при проведении кластер-анализа является выбор меры близости терминальных функций. Главными элементами при определении меры близости являются: установление шкалы измерения признаков, их нормализация, определение требований к мере близости с учетом шкалы измерения, выбор коэффициента для расчета меры. Решение этой задачи для классификации терминальных функций возможно на основе следующих методов.

Метод 1. Расчет меры близости реализуется на основе матрицы инцидентности неориентированного графа. Если отношение (стрелка SADT-модели) инцидентна sa-блоку, то признак имеет значение 1, иначе 0. При этом из

рассмотрения исключаются, с одной стороны, отношения, не инцидентные ни одному sa-блоку, с другой, не должно быть ни одного изолированного sa-блока.

При выборе конкретного коэффициента расчета необходимо учитывать следующие требования, вытекающие из сущности решаемой задачи:

1. Величина меры близости двух векторов должна расти с увеличением числа совпадающих единиц и не должна зависеть от совпадения нулей.
2. При задании меры близости следует учитывать относительное, а не абсолютное число совпадающих единиц, что позволит отразить степень замкнутости процессов согласования для той или иной пары векторов.
3. Значение меры близости должно учитывать уникальность совпадающих признаков, то есть, если один признак встречается у большего числа объектов, нежели другой, то его совпадение у данной пары объектов должно в меньшей степени увеличивать степень их близости, чем совпадение второго.

Среди рассмотренных коэффициентов, указанным требованиям в наибольшей степени соответствует взвешенный коэффициент Танимото-Роджерса. Введем обозначения: \vec{a}_i – i -й n -мерный ноль-единичный вектор, a_i^q – q -я компонента i -го вектора, N_q – число элементов с q -м признаком, тогда взвешенный коэффициент Танимото-Роджерса можно определить так:

$$s_{ij} = \frac{\sum_{q=1}^n a_i^q \cdot a_j^q}{N_q} \cdot \frac{1}{\sum_{q=1}^n \frac{a_i^q}{N_q} + \sum_{q=1}^n \frac{a_j^q}{N_q} - \sum_{q=1}^n \frac{a_i^q \cdot a_j^q}{N_q}} \quad (5)$$

Данный метод позволяет классифицировать функции в зависимости от используемых данных, однако, не учитывает особенностей SADT-моделей.

Метод 2. В терминах SADT-модели отношения между sa-блоками могут быть четырех типов. В сигнатуре SADT-модели, соответствующие множества имен этих отношений X , Y , U , M . Таким образом, от дихотомического разделения можно перейти к измерению признаков по так называемой шкале наименований, имеющей более двух градаций признаков. Рассмотрим терминальный sa-блок $sa_i \in T$ и некоторое k -местное отношение $r^k = \mu(R^k)$, где $R^k \in \Omega$ – имя отношения. Тогда соответствующий признак классификации может иметь множество значений $\{0, 1, 2, 3, 4\}$. При этом значение признака равно:

- 1, если $r^k(\dots, sa_i, \dots) \in \mu(Y)$ – отношение является выходными данными блока;
- 2, если $r^k \in \mu(X) : sa_i \in r^k$, отношение для блока является входными данными;
- 3, если $r^k \in \mu(U) : sa_i \in r^k$, отношение является управляющими данными блока
- 4, если $r^k \in \mu'(M) : sa_i \in r^k$, отношение для блока является механизмом;
- 0 – во всех остальных случаях.

Достоинством такой шкалы измерения признаков является то, что она учитывает содержательное значение отношения, и таким образом позволяет

разделять терминальные функции не только по признаку использования тех или иных данных, но и по характеру их использования. Для расчета меры близости можно использовать коэффициенты Журавлева, Воронина, Миркина.

Дальнейшие действия представляют собой алгоритм последовательной (иерархической) кластеризации. Пусть наша анализируемая совокупность состоит из p элементов $sa_i \in T$, каждый из которых характеризуется значениями n переменных (признаков) $x_j \in \Omega$. Таким образом, на первом шаге итеративной процедуры имеется p кластеров, каждый из которых включает по одному элементу. В соответствии с выбранной мерой близости составляется матрица S :

$$S = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1p} \\ s_{21} & 1 & \dots & s_{2p} \\ \vdots & \vdots & 1 & \vdots \\ s_{p1} & s_{p2} & \dots & 1 \end{pmatrix}, \quad (6)$$

где s_{ij} - мера близости между i и j объектами. На основании этой матрицы определяются два наиболее близких или сходных кластера, где наиболее близкими считаются объекты с наибольшей мерой близости ($s_{ij} \leq 1$). Они объединяются в один кластер, таким образом, количество кластеров сокращается на 1 ($p \rightarrow p-1$). Для этого из матрицы S удаляются строки и столбцы, соответствующие выбранным объектам i и j , и добавляется строка и столбец, на основе пересчета меры близости полученного кластера относительно оставшихся объектов. Наиболее удачной для рассматриваемого случая формой представления результатов кластер-анализа является дендрограмма, так как она, во-первых, иллюстрирует «классификационное дерево» множества терминальных функций, во-вторых, показывает степень близости отдельных кластеров. Использование результатов кластер-анализа терминальных функций в качестве предварительного этапа построения SADT-модели ИС органов управления, в значительной степени позволяет упростить и ускорить процесс моделирования, а следовательно уменьшить затраты на проведения указанного этапа проектирования сложных ИС органов управления.

Создание функциональной SADT-модели ИС ИАК

В целях рассмотрения структуры ИАК введено понятие активного элемента (АЭ) ИАК. Для отделения АЭ от остальных организаций были выбраны следующие критерии: деятельность АЭ оказывает существенное влияние на формирование информационных потоков ИАК; на этапе проектирования могут быть установлены новые или упразднены функции АЭ, изменена его организационная структура; существуют средства контроля за деятельностью АЭ ИАК.

На уровне субъекта РФ выделены пять основных типов АЭ ИАК: федеральные органы исполнительной власти; подразделения законодательной власти субъекта РФ; подразделения исполнительной власти субъекта РФ вместе с государственными унитарными предприятиями (ГУП); муниципальные органы управления вместе с муниципальными унитарными предприятиями (МУП);

негосударственные организации любых организационно-правовых форм, в том числе научно-исследовательские организации и высшие учебные заведения. Подробно проанализированы связи АЭ ИАК с семью основными отраслевыми кадастрами: государственным земельным кадастром (ГЗК), государственным градостроительным кадастром (ГТК), государственным водным кадастром (ГВК), государственным лесным кадастром (ГЛК), государственным кадастром месторождений и проявлений полезных ископаемых (ГКМиППИ), государственным кадастром особо охраняемых природных территорий (ГКООПТ), кадастром объектов животного мира (КОЖМ).

Процессы ведения отраслевых кадастров определены федеральной и региональной нормативно-правовой документацией. С другой стороны, состав АЭ ИАК и их функции зависят от сложившейся системы ведения кадастров в конкретном субъекте РФ и закреплены в соответствующих положениях органов управления. Поэтому, для формирования полного перечня терминальных функций ИАК, целесообразно использовать два подхода:

1. Первый подход можно охарактеризовать как *субъектный*. В его основе лежит исследование функциональных процессов, осуществляемых АЭ ИАК на основе Положений органов управления и Уставов организаций.
2. Второй подход определяется как *объектный*. Он связан с тем, что все функциональные процессы, в конечном счете, должны быть направлены на формирование и ведение ИАК, то есть работу с объектами ИАК. Множество функций ИАК можно получить на основе анализа нормативной документации, регламентирующей процесс ведения кадастров.

После формирования множеств терминальных функций и потоков данных по положениям органов управления, а, с другой стороны, получения списков функций и данных на основе нормативных документов по ведению отраслевых кадастров, произведено их объединение и получено полное множество терминальных функций ИАК, а также регламентированных потоков данных ИАК. Полнота этих множеств обусловлена, с одной стороны, тем, что отражены все требования нормативных актов, регламентирующих процесс ведения ИАК, а, с другой стороны, учетом сложившейся структуры ведения ИАК, то есть всех аспектов взаимодействий между АЭ ИАК. Необходимо отметить, что мощность полученного множества терминальных функций определяет степень детализации функциональной модели ИАК. Степень итоговой детализации определяет цель создания модели, которая была сформулирована так: «Сформировать модель процесса ведения ИАК с уровнем детализации отдела комитета или управления для последующего выделения и реализации его подсистем». В результате проведенного исследования было определено 88 терминальных функций и 127 регламентированных потоков данных в рамках проектируемой ИС ИАК.

В соответствии с описанной выше расширенной SADT-методологией произведен кластер-анализ полученных данных с использованием различных методов определения меры близости. Анализ полученных дендрограмм позволил выявить группы функций, наиболее близкие по признакам классификации, а также определить степень близости указанных функций. В диссертации на основе

полученных множеств терминальных функций и потоков данных, составляющих содержание ИАК, а также полученного в результате кластер-анализа классификационного дерева терминальных функций, с использованием CASE-средства BPWin v.2.5., была построена функциональная SADT-модель ИАК. В модель вошли более 30 диаграмм.

Разработанная SADT-модель ИАК дифференцирует функции органов управления по ведению кадастра, определяет какими потоками данных они связаны. На верхнем уровне декомпозиции выделены следующие функциональные блоки: *создание банка данных ИАК, формирование программы развития кадастровых объектов, ведение текущего учета объектов кадастра, контроль ведения кадастра.* Такое разделение не зависит от существующей организационной структуры органов управления конкретного субъекта РФ и объективно обусловлено сущностью процессов управления кадастровыми объектами и нормативными документами, регламентирующими данный аспект деятельности органов управления. Осуществлена декомпозиция указанных функциональных блоков по методологии SADT. В частности, выделены следующие, наиболее значимые блоки последующих уровней: инвентаризация земель; работа с реестром особо охраняемых природных территорий; разработка программы использования природных ресурсов; текущий учет, мониторинг состояния объектов кадастра, контроль за процессами ведения кадастра; формирование градостроительной программы развития территорий; проведение инженерных изысканий; подготовка проекта застройки микрорайонов; ведение планов отдельных зданий и сооружений; создание и ведение единой топоосновы и т.д.

Синтез информационной системы ИАК

На основании результатов моделирования проанализирована целесообразность создания ИАК. По всем трем направлениям анализа, связанным с оценкой эффекта от: интеграции кадастров, интеграции подразделений органов управления и технологического объединения можно сделать вывод о целесообразности и эффективности создания ИАК.

Технология построения ИАК. Анализ функциональной модели ИАК позволяет сформулировать требования к видам обеспечения ИАК субъекта РФ и сделать вывод о целесообразности создания ИАК на основе ГИС-технологий и трехзвенной клиент-серверной архитектуры. ГИС через эффективное представление информации в виде электронных карт дает возможности:

- внесения изменения и коррекции пространственно-привязанной информации;
- объединения в единой системе картографической (метрики) и некартографической (семантики) информации и установление их взаимосвязи;
- проведения любых обобщений (анализов), отслеживания динамики изменения различных параметров с формированием необходимых документов;
- создания по требованию конкретного пользователя любых требующихся ему тематических карт, включая различный масштаб, детальность, отображение только указанных пользователем типов объектов и информации о них.

Трехзвенная клиент-серверная технология обеспечивает:

- создание распределенных ИС на основе локальных и глобальных сетей;

- удобное изменение состава обрабатываемых процедур и их коррекции;
- отсутствие жестких ограничений на тип операционной системы и мощность клиентского рабочего места;
- легкость решения задач, связанных с удаленным доступом (обрыв линии, сохранение контекста задачи, присоединение к уже запущенным задачам; проблема удаленного администрирования; доступ как напрямую через модемный пул, так и через Internet; безопасность данных; насыщенность сетевого трафика и т.д.);
- клиентские места практически не требуют изменения при доработке системы, что существенно облегчает ее администрирование;
- масштабируемость системы без существенной переделки системы простым увеличением мощности аппаратуры сервера приложений или использованием нескольких серверов приложений;
- возможность интегрирования различных систем в единую систему, что объясняется тенденцией для всех основных производителей программного обеспечения, в том числе ГИС, выпускать Internet/Intranet версию своего программного обеспечения.

Организационная структура ИАК. Наиболее рациональным представляется формирование ИАК не как отдельной новой системы, а как комплексной региональной системы независимых, но согласованных информационных подсистем. На основе группировки терминальных функций при моделировании ИС ИАК показано, что возможно несколько организационно-технологических способов построения ИС ИАК субъекта РФ, то есть выделения основных подсистем и их последующей интеграции.

Первый способ связан с выделением подсистем, ориентированных на ведение отраслевых кадастров (*предметно-ориентированных*): ИС ГЭК, ИС ГКК и т.д.

Второй способ основан на построении *ведомственных* подсистем, например ИС Земельного комитета, ИС Главархитектуры и пр. При этом такие подсистемы не всегда будут совпадать с предметно-ориентированными подсистемами.

Третий способ связан с проектированием *проблемно-ориентированных* подсистем: формирование и обновление цифровой картографической основы; сбор, регистрация и верификация данных о кадастровых объектах; обработка данных и интерпретация результатов в виде компьютерных тематических карт, гистограмм и других графических изображений; поиск данных посредством запросов из семантической в картографическую базу данных, и наоборот; анализ данных о территории; использование результатов анализа в процессе принятия решений; изготовление графических документов информационного обслуживания органов регионального управления, организаций и учреждений, населения и пр.

Четвертый способ применим только к региональной системе и основан на *территориальных подсистемах*. При этом основными подсистемами ведения кадастра субъекта РФ должны стать не ведомственные кадастры, а *муниципальные интегрированные информационные системы*.

На основе анализа предложенных способов выделения подсистем ИАК, сделан вывод о целесообразности построения ИАК субъекта РФ не по

преобладающему в настоящее время ведомственному принципу, а на основе интегрированных муниципальных систем. Основными преимуществами такого решения являются: синхронизация информации основных отраслевых кадастров; сопоставимость данных, получаемых разными ведомствами; возможностью справедливо распределить затраты на ведение ИАК между федеральным, региональным и муниципальными бюджетами. Все это позволит реализовать комплексный, оперативный, достоверный анализ территориальной информации на основе современных технологий с целью принятия обоснованных управленческих решений. При этом работа по созданию подсистем должна вестись с учетом потенциальной возможности многоцелевого использования создаваемых информационных ресурсов и их интеграции по «горизонтали» (на муниципальном уровне) и по «вертикали» (на региональном уровне).

Ограниченность финансовых ресурсов и кадров квалифицированных разработчиков диктуют необходимость определения рациональной последовательности разработки подсистем. *Критериями отбора и ранжирования подсистем* должны быть: эффект для деловой активности и экономики региона; неотложные задачи социальной сферы и управления; финансовая отдача с точки зрения бюджета. Наиболее перспективным направлением информатизации в рамках создаваемых муниципальных подсистем ИС ИАК с точки зрения указанных критериев является создание автоматизированного кадастра недвижимости. Данная подсистема предназначена для автоматизации деятельности учреждений, осуществляющих ведение земельного кадастра, регистрацию прав и сделок с недвижимым имуществом, инвентаризацию недвижимости, регистрацию и учет юридических и физических лиц, зонирование территорий. Основные задачи данной подсистемы:

- повышение оперативности и качества процесса регистрации (учета) недвижимости за счет применения современных информационных технологий;
- обеспечение надежного и детального учета сведений об элементах реестров: контроль орфографических, смысловых и структурных несоответствий в регистрируемых данных;
- формирование достоверной отчетности по вертикали и горизонтали.

В диссертации рассмотрены подходы к практической реализации указанной подсистемы. Схема ведения кадастра недвижимости приведена на рис.2. Для решения указанных задач подсистема осуществляет следующие функции: учет объектов недвижимости на основе их кадастрового описания; регистрация прав на недвижимость и сделок с ней на основе описания правовых ситуаций; учет физических и юридических лиц, в том числе субъектов права – участников оборота недвижимости; учет оценок недвижимости; ведение кадастровой карты и отображение в ней кадастрового деления региона, территориального зонирования, геометрии объектов недвижимости, дорожно-транспортных и инженерных сетей, водных объектов и т.д.; получение сводок, перечней, отчетов и других выходных документов: выписок из форм Единого государственного реестра прав и Единого государственного реестра земель; паспортов кадастровых объектов; планов земельных участков и других объектов недвижимости; тематических карт; списков юридических и физических лиц – плательщиков налога на недвижимость.

Администрации субъекта РФ и муниципальных образований

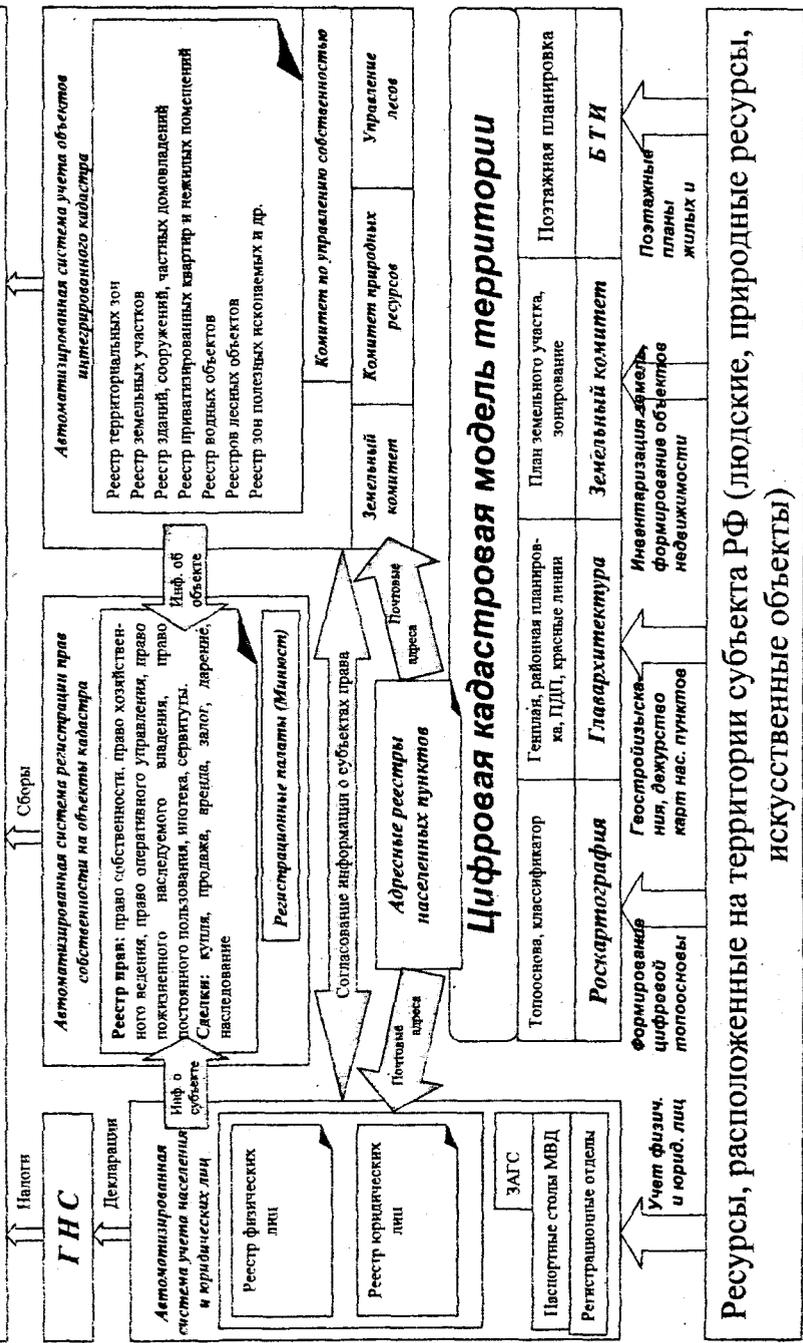


Рис. 2. Схема взаимодействия информационных процессов в рамках интегрированного кадастра недвижимости

Для построения региональной ИС ИАК на основе согласования интегрированных муниципальных систем, с точки зрения структурного подхода необходимо жестко регламентировать критерии выбора программного, аппаратного, математического и других видов обеспечения подсистем. Для ИАК, особенно на начальном этапе его развития, наиболее существенными являются требования к цифровым картам всего масштабного ряда, используемым при ведении ИАК, а также критерии выбора ГИС как базового элемента технологии ведения ИАК.

Требования к топооснове и критерии выбора ГИС. Наиболее важным общесистемным элементом требований к цифровым картам, является использование единой топографической основы. Масштабный ряд единой топоосновы ИАК состоит из:

1. Обзорно-топографической карты масштаба 1:1'000'000 для моделирования эффекта принимаемых решений на соседние регионы.
2. Топографическая карта масштаба 1:200'000 субъекта РФ для представления обобщенной информации на уровне администрации области, а также решения большинства задач мониторинга окружающей среды, лесных, водных, земельных ресурсов, ведения реестра месторождений.
3. Топографические карты для построения обзорных кадастровых карт территорий, а также агрегирования информации на региональном уровне в масштабах 1:100'000, 1:50'000, 1:25'000, 1:10'000.
4. Топографические планы местности для подготовки технических проектов, строительства инженерных сооружений, разработки месторождений и городского коммунального хозяйства применять в масштабах 1:5'000, 1:2'000, 1:500, которые в основном ведутся на уровне муниципального образования и являются самыми дорогостоящими по затратам на оцифровку.

В диссертации представлена рациональная система формирования топоосновы при создании и ведении ИАК субъекта РФ:

1. Картографическое обеспечение для ИАК должно базироваться на единой топографо-геодезической основе, единых классификаторах информации, форматах и согласованных структурах баз данных. Это позволяет объединять независимо создаваемые базы данных в общий банк, сократить время и уменьшить затраты на создание ИС ИАК.

2. В качестве исходной основы для цифрования следует использовать издательские оригиналы топографических карт, создаваемые по общегосударственным научно-техническим требованиям, которые могут обеспечить соответствие точности цифрового плана их графическому аналогу и удовлетворить потребности департаментов, комитетов и служб администрации области, федеральных органов власти и органов местного самоуправления, а также предприятий и организаций.

3. В работе показана целесообразность максимального использования создаваемых за средства федерального бюджета цифровых карт (М 1:200'000 – М 1:1'000'000).

4. На региональном уровне государственный банк цифровых карт М 1:10'000 следует создавать на средства консолидированного бюджета субъекта РФ, структуры которого наиболее заинтересованы в указанной информации.

5. Банк цифровых карт городов (населенных пунктов) М 1:2'000 – М 1:500 должен создаваться в составе муниципальных ГИС как за счет средств местных бюджетов, так и заинтересованных организаций и физических лиц.

На основе полученных данных о структуре ГИС, а также требований подсистем ИАК, сформированы критерии выбора ГИС по следующим основным направлениям: *функциональная полнота* (ввод первоначальной информации, редактирование пространственной информации, работа со слоями, работа с объектами карты, стилевое оформление, работа с растровыми изображениями, вывод данных, формирование пространственных запросов, функции анализа); *поддержка топологии; архитектура системной и аппаратной поддержки; интеграция с внешними программными системами: интерфейс с многопользовательскими СУБД; перспективы развития; широкое распространение; стоимостные характеристики.*

Таким образом, в работе удалось сформировать рациональную структуру ИАК и предложить базовые технические решения по созданию ИС его ведения с учетом возможностей современного программного обеспечения и потребностей выделенных информационных подсистем.

В заключительной части диссертации представлена экспериментальная реализация основных положений и разработок автора, рассмотрены вопросы эффективности и интеллектуальности ИАК, приведены алгоритмы, структуры данных и экранные формы пакета программ для конвертации векторных карт в форматах локальных ГИС “ЭВМ-карта” и “Картбланш”, которые используются для ведения кадастровых данных в органах управления г. Челябинска. Результаты исследования вошли в учебное пособие автора по предмету «Геоинформационные системы и кадастры» для специальностей 22.01.00 – «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», 22.02.01 – «Автоматизированные системы в административно-организационном управлении».

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенные в диссертационной работе исследования образуют теоретическую и практическую основу решения задачи разработки подходов и методологии формирования ИАК субъекта РФ как базового элемента единой информационной системы органов управления с использованием современных методов системного проектирования и ГИС-технологий и позволяют сформулировать следующие основные выводы и получить конкретные результаты:

1. Управление социально-экономическими процессами на территории субъекта РФ в современных условиях требует различного рода автоматизированных кадастров, существующая практика ведения которых абсолютно не скоординирована, информация, находящаяся в них, дублируется, не отвечает требованиям объективности, комплексности и достоверности и не обеспечивает информационного обмена между управленческими структурами. Анализ региональных ИС показал, что упорядочение информационных ресурсов органов управления прак-

тически нецелесообразно осуществлять иначе, чем на основе интегрированного автоматизированного кадастра субъекта РФ, который должен стать ключевым базовым элементом в единой ИС территориальных органов управления.

2. Разработанные в диссертации принципы, положения, методы, технологии и модели образуют комплексную методологию создания и ведения ИАК субъекта РФ, которая обеспечивает независимость фундаментальных основ ИС от подвижной организационной структуры управления; масштабируемость системы; возможность централизованного управления региональными информационными ресурсами. В работе осуществлено теоретическое обобщение и систематизация особенностей, преимуществ и недостатков основных методов системного проектирования с учетом современных требований к скорости разработки, адекватности информации и технологии построения современных систем управления. В качестве наиболее приемлемой предложена циклическая схема жизненного цикла проектирования и эксплуатации ИС.

3. Представленные в работе критерии выбора методики системного проектирования позволили для разработки функциональной модели ИАК предложить SADT-методологию. Модель SADT-методологии формализована на базе теоретико-множественного и системного подходов. На основе анализа специфики функциональных процессов и потоков данных в органах управления, впервые предложено развитие SADT-методологии с использованием предварительного кластер-анализа множества терминальных функций. Обоснован выбор естественных оснований классификации на основе теории двойственности таксономии и мерономии, что тесно согласуется с принципами системного подхода. Формализация SADT-методологии позволила предложить несколько вариантов определения меры близости терминальных функций. Разработанная методология, кроме создания функциональных моделей ИС, может применяться при моделировании структуры органов управления при интеграции функций подразделений органов управления.

4. Детально рассмотрен процесс ведения основных отраслевых кадастров кадастров РФ, выделены основные объекты, а также функции, осуществляемые при их ведении. Рекомендована рациональная система взаимодействия подразделений органов управления, а также организаций, участвующие в ведении ИАК. Проанализирована взаимосвязь между активными элементами ИАК и предметными подсистемами. По результатам предварительного кластер-анализа сформированы основные группировки функций. На основе полученных результатов кластер-анализа, а также исследования предметных подсистем и активных элементов ИАК, с использованием CASE-средства BPWin v.2.5. построена функциональная SADT-модель, состоящая более чем из 30 диаграмм и 70 функций.

5. По результатам моделирования предложены несколько вариантов выделения подсистем ИАК. Сделан вывод о целесообразности построения регионального ИАК не по ведомственному принципу, а на основе интегрированных муниципальных систем. Исследованы вопросы построения указанных систем, выделены основные критерии ранжирования подсистем, на базе которых выделены первоочередные задачи, связанные с построением

подсистемы кадастра недвижимости. Рассмотрены основные подходы к практической реализации указанной подсистемы. Полученные результаты использованы при создании программного комплекса – интерфейса между локальными ГИС «ЭВМ-карта» и «Карт-бланш».

6. Для построения региональной ИС ИАК на основе согласования муниципальных систем регламентированы критерии выбора программного, аппаратного, математического и других видов обеспечения. Указано, что современную интегрированную автоматизированную кадастровую систему можно построить только на базе ГИС-технологий. Выполнен детальный анализ предлагаемых на отечественном рынке ГИС. Сформулированы требования к цифровым картам всего масштабного ряда, используемым при ведении ИАК, а также критерии выбора ГИС как базового элемента технологии ведения ИАК.

7. Практическим результатом исследования является разработка на основе предложенных принципов, положений, методов, технологий и моделей, ключевых подсистем ИС ИАК субъекта РФ, обеспечивающих:

- значительное сокращение бюджетных расходов за счет сокращения затрат на создание цифровых карт, а также выявления и суперпозиции функций, выполняемых органами управления субъекта РФ в рамках ведения ИАК;
- устранение ведомственной разобщенности при проведении кадастровых работ;
- упорядочение источников кадастровой информации с определением их юридического статуса;
- качественное улучшение процессов обработки информации в организациях и структурных подразделениях, участвующих в процессах ведения интегрированного автоматизированного кадастра за счет компьютеризации текущей деятельности и рутинных операций;
- организацию информационной поддержки органов управления регионом, формирование информационной базы для выработки и оценки вариантов решений задач экономического, социального, промышленного и административного развития районов.

Основные положения и результаты работы отражены в следующих публикациях:

1. Логиновский О.В., Козлов А.С. Использование геоинформационных систем в развитии информационно-вычислительной инфраструктуры муниципального управления // Сб. труд. научно-практической конференции «Информатизация системы образования города». Челябинск. ЧГТУ. 1996. С. 54-61.
2. Логиновский О.В., Козлов А.С. Проблемы развития и выбора геоинформационных систем. // Докл. темат. конгресса «Информационная проблематика нечетких структур» Екатеринбург. Управление информационных систем и технологий Правительства Свердловской области. 1996. С. 25-27.
3. Логиновский О.В., Козлов А.С. Выбор ГИС для задач социально-экономического управления субъектом РФ. // Сб. докл. научно-практического семинара «Проблемы информатизации региональных органов управления». Челябинск. Администрация Челябинской области. 1997. С. 125-131.
4. Козлов А.С. Основные модели представления пространственной информации в современных ГИС. // Сб. докл. научно-практического семинара «Проблемы

информатизации региональных органов управления». Челябинск. Администрация Челябинской области. 1997. С. 57-66.

5. Логиновский О.В., Козлов А.С. Использование ГИС-технологий для решения задач социально-экономического развития регионов. // Сб. труд. ЮУрГУ. Челябинск. ЮУрГУ. 1998. 6с.

6. Логиновский О.В., Козлов А.С. Анализ зарубежных и отечественных систем формирования пространственно-привязанной информации в органах управления. // Сб. докл. научно-практического семинара «Информатизация органов управления регионального и муниципального уровней». Челябинск. Администрация Челябинской области. 1998. С. 104-123

7. Логиновский О.В., Козлов А.С. Современные требования к ГИС региональных и муниципальных органов управления. // Сб. докл. научно-практического семинара «Информатизация органов управления регионального и муниципального уровней». Челябинск. Администрация Челябинской области. 1998. С. 19-28.

8. Логиновский О.В., Козлов А.С. Районная ГИС как основа региональной информационной системы органов управления. // Сб. докл. научно-практического семинара «Информатизация органов управления регионального и муниципального уровней». Челябинск. Администрация Челябинской области. 1998. С. 79-86.

9. Логиновский О.В., Козлов А.С., Емельянов: Ч.В. Формализация и развитие SADT-методологии с учетом специфики информационных систем органов управления. // Сб. докл. научно-практического семинара «Информатизация органов управления регионального и муниципального уровней». Администрации. Челябинской области. Челябинск. 1998. С. 91-101.

10. Логиновский О.В., Козлов А.С. Геоинформационные технологии в управлении социально-экономическим развитием региона: Учебное пособие. Челябинск. ЮУрГУ. 1999. 3 пл.

11. Логиновский О.В., Любичин В.Н., Козлов А.С. Проблема реализации кадастровых информационных систем в Челябинской области. // Сб. докл. семинара «Современные технологии в геоинформационном обеспечении органов государственной власти и управления территориями в картографии, геодезии и маркшейдерии». Челябинск. 1999. 3с.

А.К.Козлов

Издательство Южно-Уральского государственного университета

ЛР № 020364 от 10.04.97. Подписано в печать 13.10.99. Формат
60*84 1/16. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1.

Тираж 80 экз. Заказ 264/403.

УОП Издательства. 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И.Ленина, 76