

*На правах рукописи*

**Мазалов Виктор Петрович**

**Разработка и реализация методики  
совершенствования информационного  
обеспечения кадастра недвижимости**

Специальность

25.00.26 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Москва 2008

Работа выполнена в ФГОУ ВПО Государственном университете по земле-  
устройству на кафедре геодезии и геоинформатики

**Научный руководитель:** кандидат технических наук, доцент

**Юнусов Альберт Гамзатович**

**Официальные оппоненты:** доктор географических наук, профессор

**Новаковский Богуслав Августович,**

кандидат технических наук

**Маркузе Майя Юрьевна**

**Ведущая организация:** ФГОУ ВПО Нижегородский государственный архи-  
тектурно-строительный университет

Защита диссертации состоится 4 декабря 2008 г. в 10 часов на заседа-  
нии Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д.212.143.02  
при Московском Государственном университете геодезии и картографии  
(МИИГАиК) по адресу: 105064, г. Москва, Гороховский пер., д. 4, МИИГАиК

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского Государ-  
ственного университета геодезии и картографии.

Автореферат размещен на сайте [www. .ru](http://www.miigai.ru) и разослан октября 2008 года

**Ученый секретарь**

диссертационного совета,

доктор технических наук,

профессор

**Сладкопевцев Сергей Андреевич**

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы.** Рыночный оборот недвижимости меняет концепцию управления территориальными имущественными комплексами и повышает роль имущественных кадастров. Для систем управления необходим многоцелевой кадастр. Однако, отсутствие соответствующей теории на фоне недостаточного внимания к выводам землеустроительной науки со стороны законодателей породило множество ошибок при решении задач подобного класса. В частности, в настоящее время ведется полтора десятка имущественных кадастров, что уже говорит об отсутствии единого подхода к созданию кадастровых систем. Наиболее четко выстроен государственный земельный кадастр (ГЗК) и его развитие - государственный кадастр недвижимости (ГКН). Однако и они решают только фискально-правовые задачи и до сих пор менялись с периодичностью в 8 лет, что свидетельствует об отсутствии отечественного опыта ведения кадастров и необходимости доработки их научной базы. Кроме того, в существующей системе кадастров утрачены многие достижения предыдущих кадастров. В чьих интересах должен вестись многоцелевой кадастр, каковы его цели, облик и описываемые объекты - в настоящее время являются малоисследованными вопросами. Нужны заблаговременные решения, касающиеся информационной основы и технологии создания и ведения кадастра на базе современных научных достижений для поэтапного перехода к принципиально новым кадастровым системам, учитывая время для подготовки участников к такому переходу.

Применение метода проектирования при создании автоматизированных кадастровых систем (АКС) является актуальной задачей, имеющей большую научную и практическую значимость.

**Цель работы.** Выработка методологии определения объектов учета, состава кадастровых данных, проектирования их структуры и форматов, прогноз дальнейшего их развития.

**Задачи исследования.** Выявить тенденции развития существующих кадастровых систем; установить место кадастра в надсистеме и его цели; устано-

вить объекты учета перспективного кадастра и их реквизиты; обеспечить удобство пользования АКС и охват всего спектра кадастровых работ; разработать методику формирования информационных объектов и логической структуры баз кадастровых данных.

**Предмет исследования.** Процесс проектирования структур данных на базе наиболее проработанных кадастров – земельного и недвижимости.

**Объект исследования.** Системы государственного и муниципального управления, Государственный земельный кадастр и кадастр недвижимости.

**Методология и методы исследования.** Для решения поставленных задач применялись прикладная общая теория систем, теория множеств, элементы теории государственного и социального управления, информатика.

**Научная новизна исследования** выполненной работы состоит в развитии описанных выше методов при решении актуальных задач проектирования информационного обеспечения (ИО) многоцелевого кадастра.

В соответствии с этим получены следующие результаты:

- исследован и оптимизирован состав связей ГЗК со смежниками;
- создана методика формирования модели территориального имущественного комплекса (ТИК) и объекта учета;
- определена роль кадастра в качестве ИО управления ТИК;
- сделан научно обоснованный прогноз о необходимости создания на базе ГКН государственного комплексного ресурсного кадастра (ГКРК) и предложены рекомендации по составу его данных;
- предложены математические модели объекта учета и кадастра;
- разработан и внедрен региональный стандарт на форматы данных на базе реляционной модели, которые применены при создании автоматизированных кадастровых систем, и построена реляционная база кадастровых данных.

**Практическая значимость.** Исследование позволит сформировать интегрированные базы данных систем управления местным сообществом (МС), а также создать базирующийся на современном информационном обеспечении це-

ментирующий управленческий остов для развития рождающихся в настоящее время новых отраслей научного знания: муниципальной и региональной науки.

**Апробация результатов исследования.** Апробация результатов исследования проводилась в Солнечногорском и Одинцовском районах Московской области. Созданный программный комплекс: «Муниципальная информационная система землепользования» позволил отработать взаимодействие земельных и регистрационных органов, БТИ и администрации района. ПК использовался в Институте геоинформационных систем ФКЦ «Земля», установлен в Министерстве экологии и природопользования Правительства Московской области. Работа отмечена серебряной медалью выставки «Золотая осень 2008» на ВВЦ.

Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на конференциях 1997-1999 гг. по интеграции информационных ресурсов Московской области, VI Международном Конгрессе «Глобалистика: Настоящее и будущее России» в 2006 г., Международной научно-практической конференции «Землеустройство и государственный кадастр недвижимости в свете реализации национальных проектов» в 2007 г. Результаты данной работы внедрены в учебный процесс Государственного университета по землеустройству и Российского государственного социального университета.

Основные результаты по теме диссертации опубликованы в одиннадцати научных работах общим объемом 21,8 п. л.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Концептуальная система основных определений для кадастровых объектов и их классификация с учетом состояния объектов.
2. Модель описываемой АКС окружающей среды и связи кадастра, прогноз о направлении дальнейшего развития имущественных кадастров.
3. Методика определения состава и структуры баз данных кадастров.
4. Логическая структура и форматы данных на базе реляционного подхода.

5. Прогноз относительно перехода от реляционного к постреляционному подходу в кадастровых системах и, разработанная на базе унифицированного языка моделирования UML 2, структура данных перспективного кадастра.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, трех глав и заключения, изложенных на 128 страницах машинописного текста, содержит 3 таблицы, 47 рисунков, а также 3 приложения. Библиографический список включает 91 наименование, в том числе 5 зарубежных источников.

## **СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАБОТЫ**

Переход страны к рыночной экономике требует соответствующей теоретической основы кадастра и связанной системы прав (конституционных, гражданских, административных, земельных и экологических), а также нового кадастра - базы управления ТИК и всех операций с имуществом.

Наиболее сложным вопросом создания и ведения кадастра является организационный. Окружение кадастра, его связи, влияют на его облик и должны быть тщательно изучены.

Необходимость в эффективном управлении имуществом ведет к созданию государственного многоцелевого кадастра на базе имеющего глубокие исторические корни и теоретическую основу земельного кадастра. При разработке кадастра для России надо учиться у типичных для Западной Европы стран, не испытавших нашествий и потрясений (Швеция, Норвегия) и стран, перешедших от плановой экономики к рыночной (Восточная Германия) и учитывать, что:

1. Кадастры многократно изменялись от фискальных к многоцелевым, расширялся круг объектов учета и их описание с интеграцией БД, в целях эффективного управления ТИК и устойчивого развития МС.

2. Действия с имуществом ограничены в интересах соседних землевладельцев, местной общины, муниципалитета, города, государства.

Трудами многих ученых и специалистов (Алакоз В.В., Артеменко В.В., Варламов А.А., Волков С.Н., Гальченко С.А., Гладкий В.И., Кислов В.С., Комов Н.В., Константинов А.Ю., Лебедев П.П., Лойко П.Ф., Неумывакин Ю.К., Огарков А.П., Сай С.И., Сладкопевцев С.А., Троицкий В.П., Цветков В.Я., и др.) создана серьез-

езная научная база земельного кадастра. Однако, при создании нормативных актов рекомендации ученых использовались недостаточно, поэтому в них не все понятия определены четко, в т.ч. недвижимость и ее перечень, есть правовые коллизии и «дыры» в технологиях. Путаница с терминологией привела к тому, что даже такое понятие как «земельный участок», остается не устоявшимся, требующим переработки термином, трактуемым среди землеустроителей и законодателей по-разному. В землеустроительной науке «земля» - территория с территориальными и антропогенными свойствами и ресурсами, т.е. более широкий, чем у законодателей термин. Землеустроители обосновали создание централизованной базы кадастровых данных удовлетворяющих потребности различных структур управляющих и использующих земельный фонд, планирующих развитие хозяйства региона. Но до логического конца разработки не доведены.

В кадастре происходит линейный рост баз данных. Требования к кадастру постоянно возрастают, значит неизбежен переход на новые технологии сбора данных, иную организацию их хранения и обработки, тем более, что сейчас предоставляются новые возможности построения АКС.

Обобщенный вывод из сказанного следующий – при создании ГЗК использовался метод улучшения, а не проектирования систем, отсутствовала согласованная политика создания единого информационного пространства кадастров, т.е. нужна разработка теоретической и правовой базы кадастра.

Есть три наиболее известных подхода к определению облика кадастра.

1. Применение теории множеств (В.И. Гладкий):

$$C_o = \{C_i^o, C_j^{oc}, O_k\}, \quad (1)$$

где:  $C_o$  - - множество свойств, образующих все объекты кадастра;  $C_i^o$  - множество свойств, образующих объект кадастра;  $C_j^{oc}$  – свойства, характеризующие собственника как субъекта собственности;  $O_k$  - отношения между объектом и субъектом собственности.

Но эта модель: не учитывает связи кадастра с окружающими структурами; применима только к фискально-правовому кадастру; при акценте на получение земельных налогов теряет положительный опыт советского сельскохозяйствен-

ного кадастра; снижает эффективность кадастра при землеустройстве, градостроительстве, управлении земельным фондом и т.д.

1. Один из наиболее комплексных подходов – изучение информационных связей кадастра с другими системами (рис.1) (С.И.Сай). Из анализа

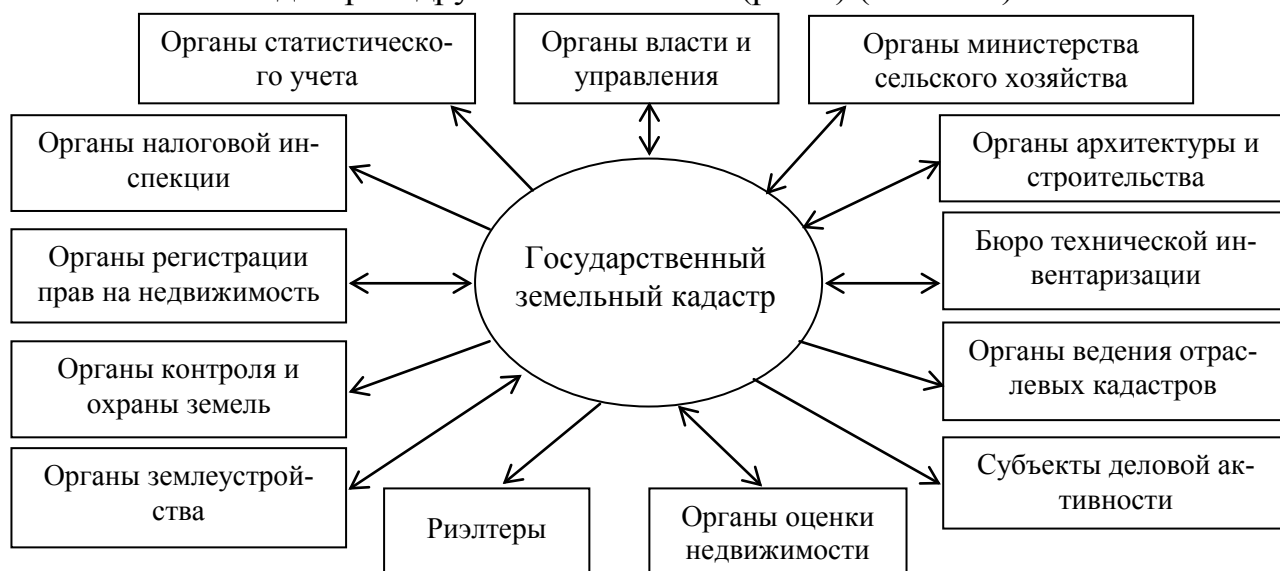


Рис. 1 Схема связей кадастра

схемы связей кадастра видно, что: не определено место и границы кадастра, не обоснован выбор окружения кадастра; отсутствует правообладатель недвижимости; часть связей не обеспечена данными, отсутствуют связи между субъектами окружения без чего нельзя оптимизировать схему; указано, что набор данных в кадастре не должен быть избыточным из-за неоправданных затрат, но не учтено, что недостаток сведений еще более разорителен.

2. Еще один интересный подход – введение понятия «**территориальный кадастр**» (ТК) - систематизированный свод данных о состоянии среды обитания и жизнеобеспечения, для планирования действий по управлению **территориальной организацией** (ТО) (В.Ф.Приходько). **Смысл ТК** - «формирование бюджета ТО и определение за счет использования каких ресурсов он будет сформирован», но это ограничение не оправданно. Некоторые положения в подходе некорректны: недостаточно увязаны с теорией государственного и муниципального управления; есть непоследовательность в разработке, все сводится к земельным ресурсам, хотя это только часть ресурсов; не четко описан со-



циум в ТО, не учтен экспорт, импорт, производство и потребление ресурсов и их связи между собой.

В диссертации был изучен еще один подход, не описанный ни в одной из известных работ – исследование целей существующего земельного кадастра, т.к. нигде не указана надсистема в которой ведется кадастр и ее цели, а без чего невозможно создать эффективную АС. Описание целей в ст. 4 федерального закона «О государственном земельном кадастре» не дает полноценного однозначного ответа на вопрос о надсистеме, которую описывает кадастр. Здесь возможно множество вариантов, основные из которых сводятся к следующим:

2. Каждая цель относится к отдельной системе (или группе систем), но тогда вряд ли возможен полноценный кадастр для разнородных систем.

3. Цели ГЗК сгруппированы для нескольких систем. Логично выглядят следующие объединения: управление земельными ресурсами; защита прав собственников; фискальная система, которая имеет дублирование.

4. Все указанные цели относятся к одной системе, что наиболее оптимально, но существующие кадастры таким условиям не соответствуют.

Обеспечение надежности, удобства и простоты ведения кадастра во многом зависит от тщательной, с учетом окружающей среды, разработки информационного и программного обеспечения (ПО). Исследование АС ГЗК в целом поддерживало необходимые технологические операции и имело ряд оригинальных программных и технологических решений. Однако при разработке ПО допущен ряд ошибок, значительно снижающих его ценность: ориентировка на объекты, прошедшие кадастровый учет; создание ПО без утвержденной технологии, классификаторов, стандартов на структуры и форматы данных и привлечения к разработкам сотрудников с опытом работы в территориальных органах; отдельное хранение семантических и графических данных.

Исправление этих недостатков требует изменений в технологии, переходу от реляционной к постреляционной модели хранения данных. Поэтому имеет смысл применить методы прикладной общей теории систем при разработке АКС, выполнить ряд действий:

5. Описать надсистему (S), в которой ведется кадастр, и ее цели;
6. Определить место кадастра, его цели, состав потоков данных;
7. Разработать технологию ведения кадастра и классификаторы;
8. Разработать логическую структуру данных, их форматы;
9. Разработать программное обеспечение кадастра.

По своим характеристикам для описания надсистемы S наиболее подходит принятое в социологии и теории социального управления понятие - «местное сообщество», а вместо «территориальной системы» - понятие- «система местного сообщества» (СМС).

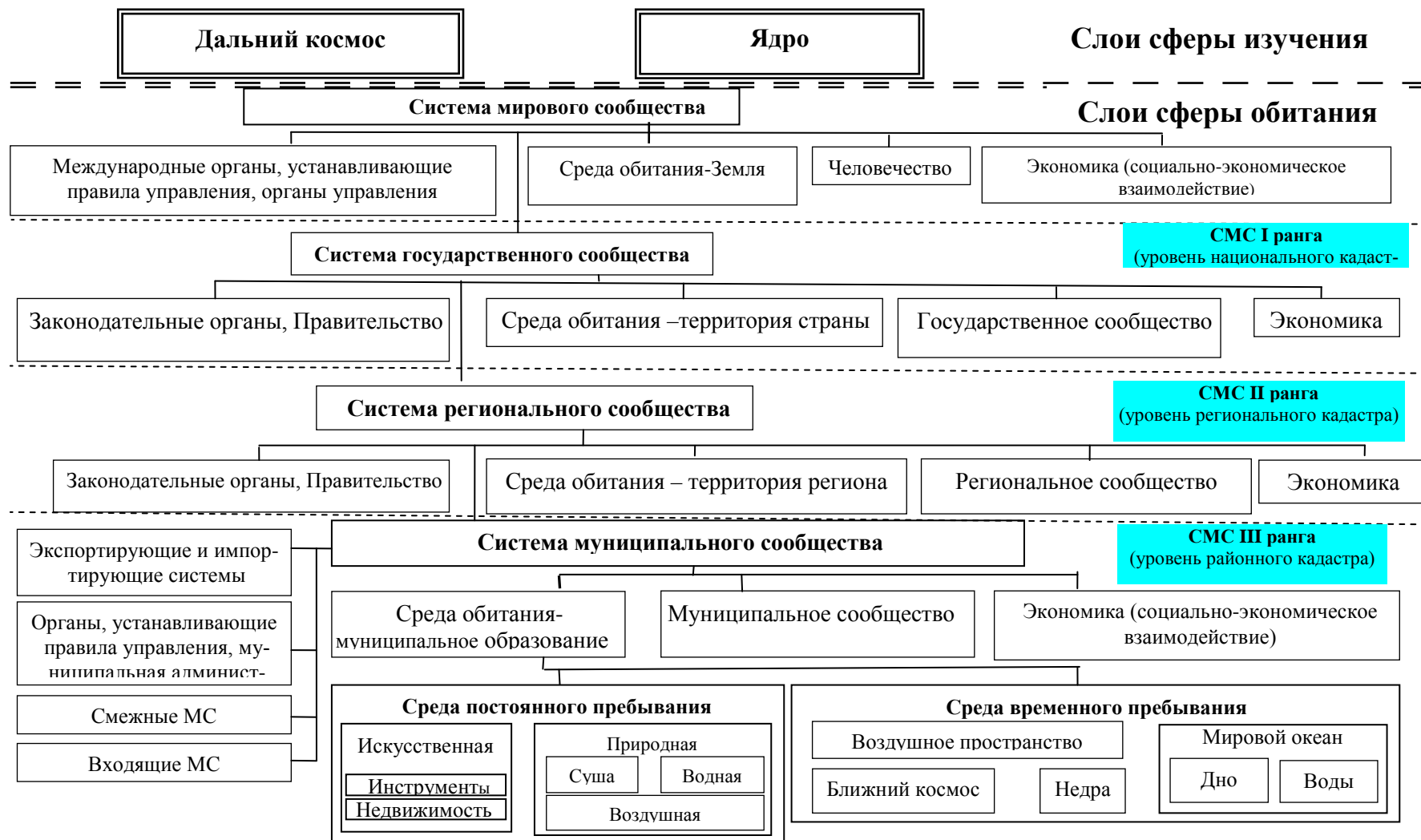
В социологии есть три признака местного сообщества:

- население;
- место (территория, а в общем виде - окружающая человека среда);
- социально-экономическое взаимодействие.

В работе признаки местного сообщества рассмотрены подробнее.

В ГЗК охватывалась только часть сообществ – правообладатели с дублированием реестров прав и населения. В ГКН круг правообладателей охватит практически все население. В перспективном кадастре будет присутствовать весь реестр населения и его нерезидентная часть.

Существует набор границ МС характеризующих разные подходы при решении задач (политических, административных, природных, ареалов обслуживания и трудовых ресурсов и т.д.). Элементы окружающей человека среды характеризуются местоположением и степенью присутствия в них человека, т.е. существует: пространство, куда человек еще не проник; среда постоянного и среда временного пребывания человека. Слои, каждый из которых имеет свою специфику и характеристики, располагаются от центра Земли в следующем порядке: ядро, недра, околоповерхностное пространство, воздушное пространство, космическое пространство (наименования условные). Для выявления объектов кадастрового учета построена блок-схема связей мирового сообщества и сообществ I, II и III рангов (рис.2).



Примечание: На схеме подробно показаны только информационные объекты МС III ранга, а для МС I и II ранга приведены лишь укрупненные объекты

Рис. 2. Блок-схема информационных объектов

Объекты кадастрового учета делятся на площадные и объемные.

В зависимости от вида границ соискатель предлагает делить площадные объекты на два типа территориальных зон (ТЗ).

**Территориальные зоны 1 типа** - часть физической поверхности земли, в пределах которой действует какой-либо особый правовой или социально-экономический режим. ТЗ 1 типа имеют только условные (виртуальные) границы.

Частными случаями ТЗ 1 типа являются:

- **правовые зоны** (ее частным случаем является **физическая поверхность земельного участка** (предлагается именовать ее - **надел**) - собственность единого правообладателя - физического или юридического лица или их объединения);
- **зоны обслуживания**, связанные с объектами влияния с установленными или складывающимися стихийно границами;
- **экономические и социальные зоны**, отличающиеся экономическими и социальными показателями;
- **зоны повышенной опасности**.

**Территориальные зоны 2 типа** – часть физической поверхности земли, отличающаяся по своим физическим свойствам от смежных территорий и, вследствие этого, имеющая видимые границы. Примеры ТЗ 2 типа: часть поверхности под физическими объектами, водоемами, лесами, обрывами, пропастями, осыпями, пожарищами.

**Объемные объекты** - связанные с землей объемные территориальные зоны (ОТЗ) делятся на виртуальные и реально существующие физические объекты недвижимости.

**Физические объекты недвижимости** - все множество физически существующей недвижимости - объекты капитального строительства, вторичные объекты и т.д., связанные с наделами.

**Взаимное положение наделов и физических объектов недвижимости** имеет четыре варианта: 1) ТЗ 2 типа не выходит за пределы надела; 2) с выходом пятна за границы надела, соответствующего нормам права; 3) часть объек-

та нависает над частью смежного надела; 4) объекты, расположены друг над другом. Например, мост и объекты под ним, привязанные к разным наделам или даже к нескольким одновременно.

**Поверхностный почвенный слой** – объемный объект, не является объектом недвижимости, но, в силу своей важности, требует обязательного кадастрового учета и регистрации прав с указанием характеристик.

**Природные объекты недвижимости** - леса, многолетние насаждения, водные объекты, объекты в недрах, например, рудные тела.

**Объемные виртуальные объекты (ОВО)** – объем, с виртуальными границами, с установленным особым правовым режимом использования среды обитания. ОВО базируется на ТЗ 1 типа и может выходить на поверхность Земли. Частный случай ОВО - земельный участок (см. рис.3).

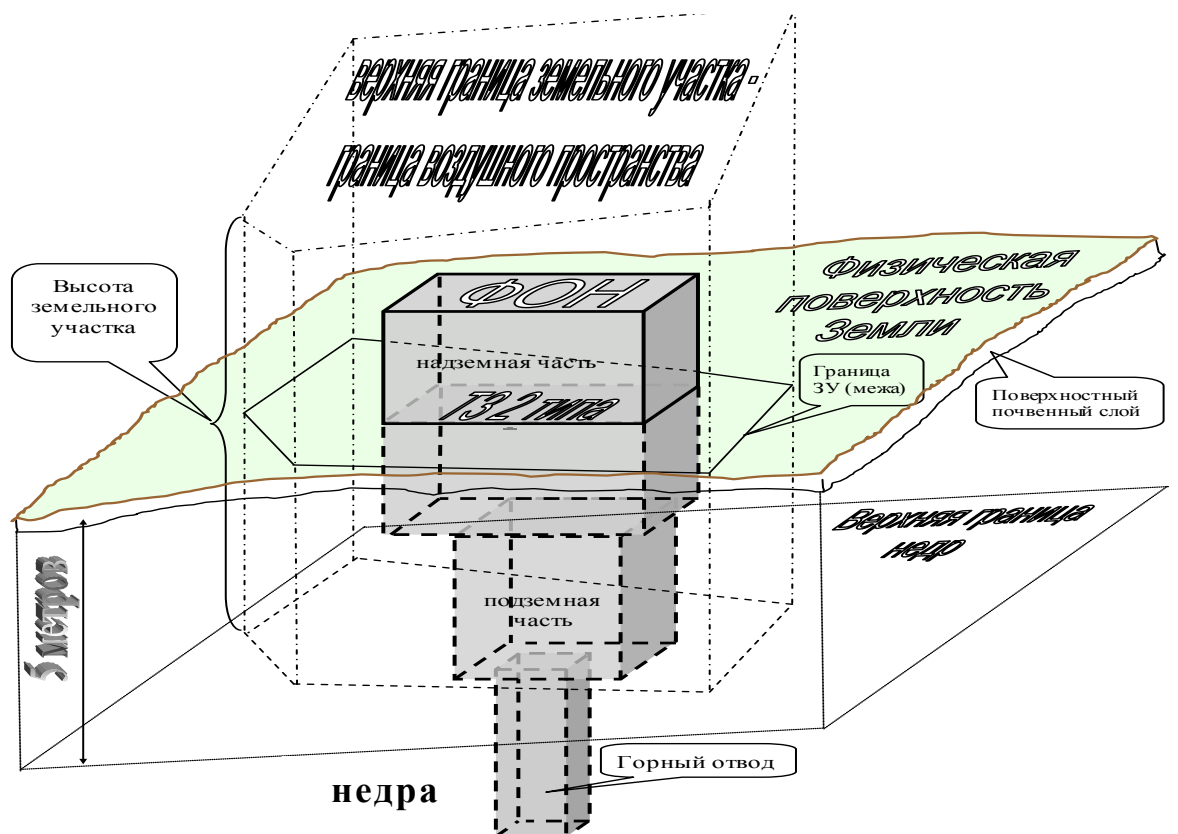


Рис. 3. Схема земельного участка

Возможности оптимизации действий по формированию, учету и регистрации прав на объект (рис.4а) в существующих условиях ограничены, хотя и локальная оптимизация может дать существенный эффект (в органах юстиции удалось бы сократить на 98 миллионов листов архивные бумаги -10 километров

полок). Глубокая оптимизация (рис 4б) возможна для перспективного кадастра с участием кадастровых инженеров (КИ) и органа кадастрового учета и регистрации прав (ОКУ и РП).

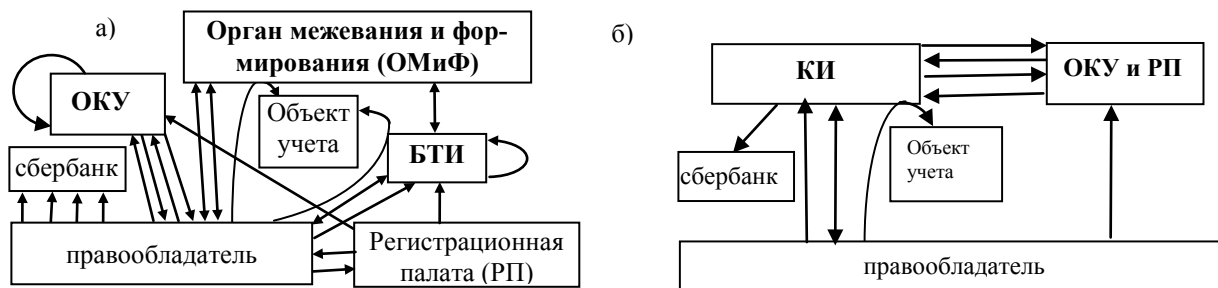


Рис. 4 Схема связей при формировании, учете и регистрации прав на объект до (а) и после (б) оптимизации

Методика оптимизации частных связей позволила оптимизировать схему связей всего кадастра показанную на рис.1 и представить ее так, как показано на рис 5.

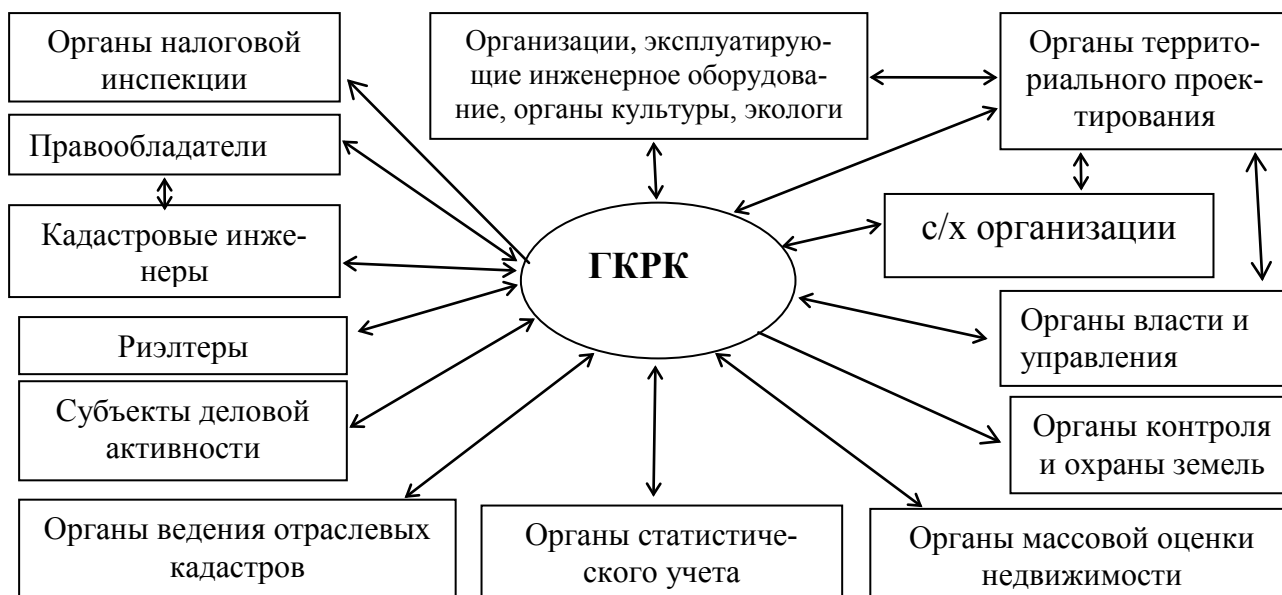


Рис. 5. Блок-схема основных регулярных потоков данных окружения ГКРК

Оптимизация схем связей позволила сделать следующий вывод о том, что надсистемой S является сама СМС а объектами учета - ресурсы системы.

**Соискатель предлагает вместо формулы (1) для i-го ресурса в СМС формулу:**

$$\mathbf{r}_i(\mathbf{t}) = \{C_i, M_i, V_i, V_{i \max}, V_{i \min}, v_{ix}, v_{inp}, v_{iy}, v_{in}, t\}, \quad (2)$$

где:  $C_i$  - свойства присущие ресурсу как предмету потребления;  $M_i$  - местонахождение ресурса;  $V_i$  - объем ресурса в данной СМС;  $V_{i \max}$  - максимально допустимый объем ресурса в СМС;  $V_{i \min}$  - минимально допустимый объем ресурса в СМС;  $v_{ix}$  - скорость поставки в СМС ресурса от поставщиков (объем поставок ресурса к периоду, за который он поставлен);  $v_{inp}$  - скорость производства ресурса в СМС;  $v_{iy}$  - скорость поставок ресурса потреби-

телям;  $v_{in}$  - скорость потребления ресурса в СМС (объем потребленного ресурса к плановому периоду);  $t$ - время.

С учетом взаимосвязей между различными ресурсами соискатель предлагает математическую модель СМС в виде квадратной матрицы:

$$K = \begin{pmatrix} r_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} & \dots & \beta_{1n} \\ \beta_{21} & r_{22} & \beta_{23} & \dots & \beta_{2n} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & r_{33} & \dots & \beta_{3n} \\ \beta_{n1} & \beta_{n2} & \beta_{n3} & \dots & r_{nn} \end{pmatrix} \quad (3)$$

где  $r_{ij}$  – состояние ресурса;  $\beta$  – связи между ресурсами;

Тогда кадастровая запись предстанет как  $i$ -ая строка матрицы, а состояние СМС (обозначим его  $Z$ ) описывается некоторой функцией  $f$ :

$$Z = f(K). \quad (4)$$

В теории автоматического регулирования существует понятие: «область устойчивости системы» и одно из условий успешного управления – удержание системы в области устойчивости. Основной целью кадастра должно быть информационное обеспечение такой системы управления.

Новая наука «глобалистика» предложила две модели мира. В соответствии с ресурсной моделью (рис. 7) мир движется к катастрофе.



Рис. 7 Ресурсная модель или модель традиционного мира



Рис. 8 Биосферная модель или модель устойчивого мира

Биосферная модель (рис. 8) более оптимистична.

Рассмотрение возможного списка объектов, приравненных к недвижимости, на примере сложных городских и производственных комплексов показало, что, если учитывать только земельные участки для планирования поступлений в бюджет, то управлять СМС на основе таких скудных сведений невозможно.

Именно поэтому в кадастре необходимо учитывать все ресурсы, включая основные фонды, оборудование, инструменты, вещи простые и сложные, с любой степенью участия в гражданском обороте. На этом основании соискателем сделан прогноз о необходимости перехода от имущественных кадастров к Государственному комплексному ресурсному кадастру.

Для выявления места кадастра в СМС была рассмотрена модель самоорганизующейся системы применительно к системе управления. Существующие полтора десятка ведомственных кадастров недвижимости образуют систему сбора и хранения данных, что показано на рис. 9.

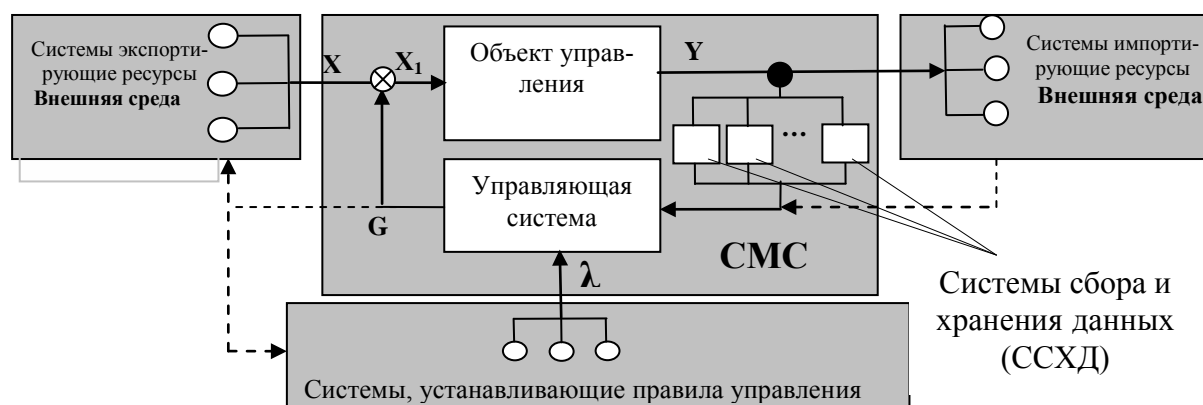


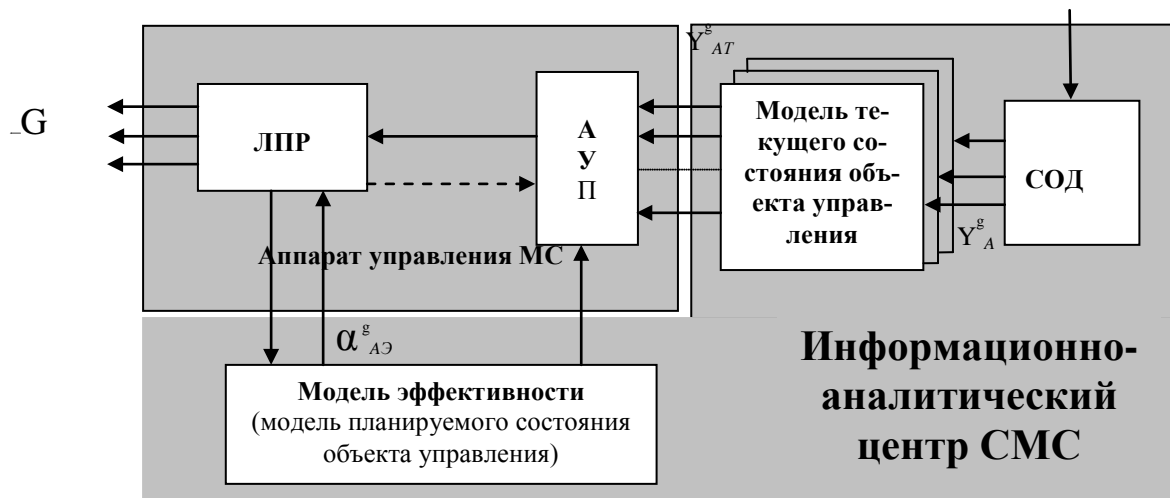
Рис. 9 Схема управления в СМС

Система сбора и хранения данных была изучена в работе более подробно т.к. необходимо отделить кадастровую систему от управляющей системы МС. Для повышения эффективности системы управления существуют информационно-аналитические центры, интегрирующие, фильтрующие данные из АКС, обрабатывающие и представляющие их административно-управленческому персоналу (АУП) и лицу, принимающему решение (ЛПР). Деятельность аппарата управления и информационно-аналитических центров были рассмотрены более подробно (рис. 10).

Основной вывод из рассмотрения СМС с точки зрения теории управления: Государственный кадастр недвижимости недостаточен в системах управления, необходим Государственный комплексный ресурсный кадастр, ведущийся на трех уровнях. Аналогичное решение, но без обоснования и в урезанном виде, уже предлагалось под названием «Кадастр государственной собственности». От-



сюда следует вывод - кадастр должен существовать как мощная многоцелевая информационно-аналитическая система, действующая в интересах всех заинтересованных лиц и, прежде всего, в интересах систем управления СМС.



Условные обозначения: СОД – система обработки данных;  $Y^{g_{AT}}$  - данные об объекте, хранящиеся в модели текущего состояния;  $\alpha^{g_{AO}}$  - значения параметров системы, которые желательно иметь;  $Y^{g_A}$  - обработанные СОД данные об объекте.

Рис. 10 Модель управляющей системы МС

Окончательный вид схемы, представленной на рис. 9, показан на рис.11.

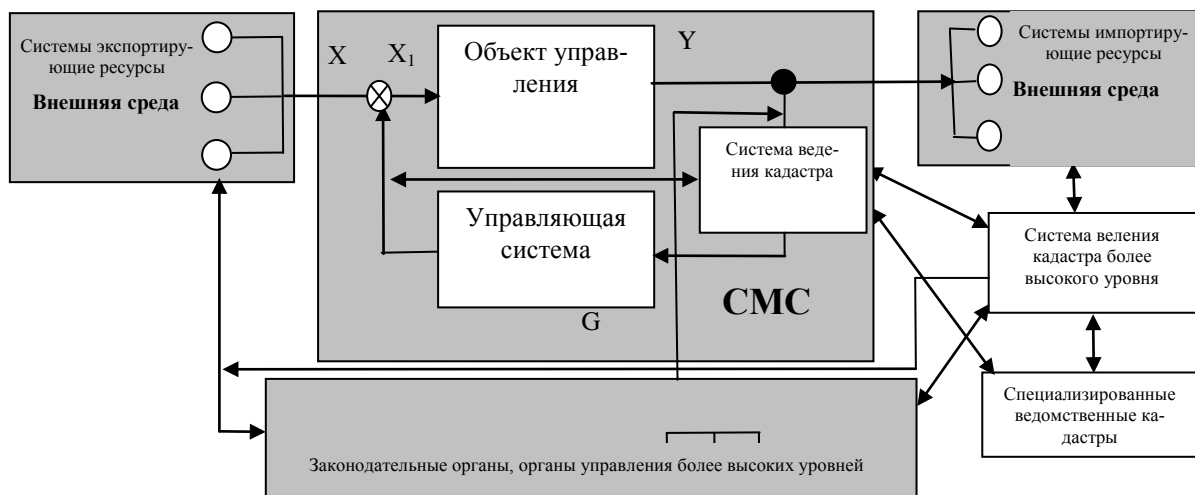


Рис. 11 Окончательная схема, указывающая место кадастра

Определившись с местом ГКРК в СМС, можно сформулировать цель его ведения и выявить состав его данных. Предлагается информационное обеспечение следующих целей ГКРК:

- государственного и муниципального управления СМС всех рангов для обеспечения максимально допустимого в области устойчивости уровня жизни и социальной стабильности в обществе;
- государственного контроля использования ресурсов, в т.ч. земельных;
- мероприятий по сохранению и восстановлению возобновляемых ресурсов и в первую очередь – повышение плодородия земель, сохранности водных ресурсов и воздушной среды, а также эффективное использование и снижение на базе высоких технологий потребления ресурсов;
- государственного учета и регистрации прав на недвижимость и приравненное к ней имущество и сделок с ними;
- землеустройства, как обустройство земли, обеспечивающего производство продуктов питания, проживание, защиту природы с учетом существования систем прогнозирования и планирования;
- экономической оценки учитываемых объектов;
- установления обоснованной платы за все используемые ресурсы с обеспечением перехода к рентным отношениям в дальнейшем;
- обеспечения всех заинтересованных лиц интересующими данными.

Соискателем предлагается набор терминов (табл.1), относящихся к правовому статусу объектов (часть наименований уже достаточно устоялась).

Таблица 1

<b>Фасетные группы</b>		
по типу описания	по отношению к кадастровому учету	по отношению к правам
проектный	неучтенный	Невнесенный в реестр
несформированный	предварительно учтенный	рабочий
частично сформированный	проходящий учет	с зарегистрированными правами
сформированный	учтенный	реестровый
прекращающий существование	снимаемый с учета	снимаемый с регистрации
	снятый с учета	архивный

Кроме атрибутивных данных и их распределения по информационным объектам в работе были рассмотрены основные аспекты обработки позиционных данных.

Основным примитивом на ДКК являются точки. Соискателем была проведена классификация точек, которые присутствуют на ДКК с учетом их описания в объектно-ориентированной модели (рис. 12).

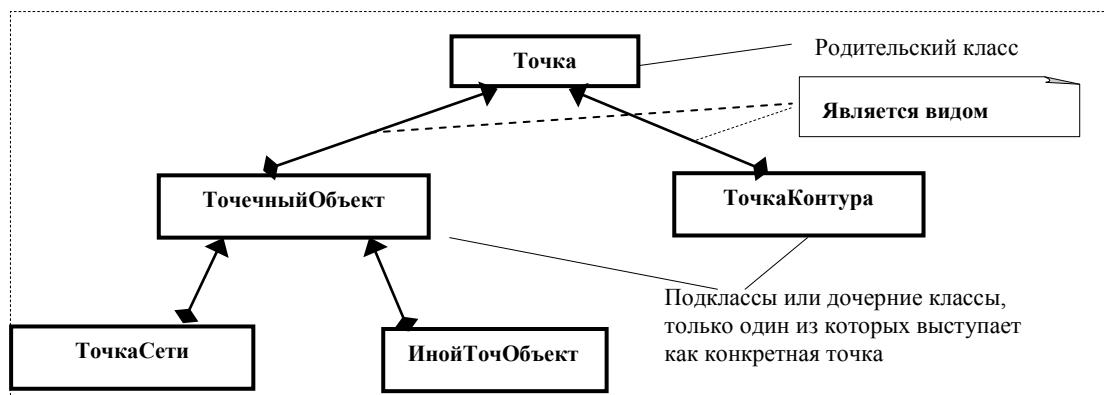


Рис. 12 Классификация точек

Для того чтобы представить, что может произойти с точкой контура, надо рассмотреть возможные ситуации с самим контуром. В работе были предложены методы работы с контурами для случаев, когда их конфигурация не изменяется и интересы правообладателей не затрагиваются, и случаев с изменением очертаний объектов. В общем случае, все возможные способы исправления ошибок были сведены к двум вариантам, когда изменяется либо один надел, либо оба. Рассмотрение позволило предложить следующую систему действий с точками: **сдвиг, привязка к точке, увязка точек** для всех вариантов переноса контуров.

Была предложена классификация пространственной привязки точки:

- **некоординированная;**
- **несогласованная;**
- **непривязанная;**
- **неокончательная;**
- **достоверная;**
- **архивная.**

Предложена также система классификации номеров точки: федеральная, окружная, районная, квартальная, контурная, рабочая.

Решение всех вышеперечисленных задач позволило приступить в разработке логической структуры базы данных с учетом появления российской инфраструктуры пространственных данных. Базовые пространственные данные, описывающие территорию, включают в себя ортоизображения и цифровую мо-

дель рельефа, что означает появление рельефа в кадастре, и согласуется с потребностями ГКН и его пользователей.

Первым шагом при разработке логических структур и форматов баз данных должен быть выбор модели описания данных. В настоящее время наиболее распространена реляционная модель, которая используется во всех программных комплексах ведения ГЗК и соответствует плоским матрицам.

С точки зрения возможностей реляционная модель достаточна для ведения кадастра недвижимости. Единственное серьезное ограничение – совместное хранение семантических и графических данных, которое, как отмечено в работе, приводило к серьезным срывам в ведении кадастра.

Фрагмент структуры БД показан на рис. 13.

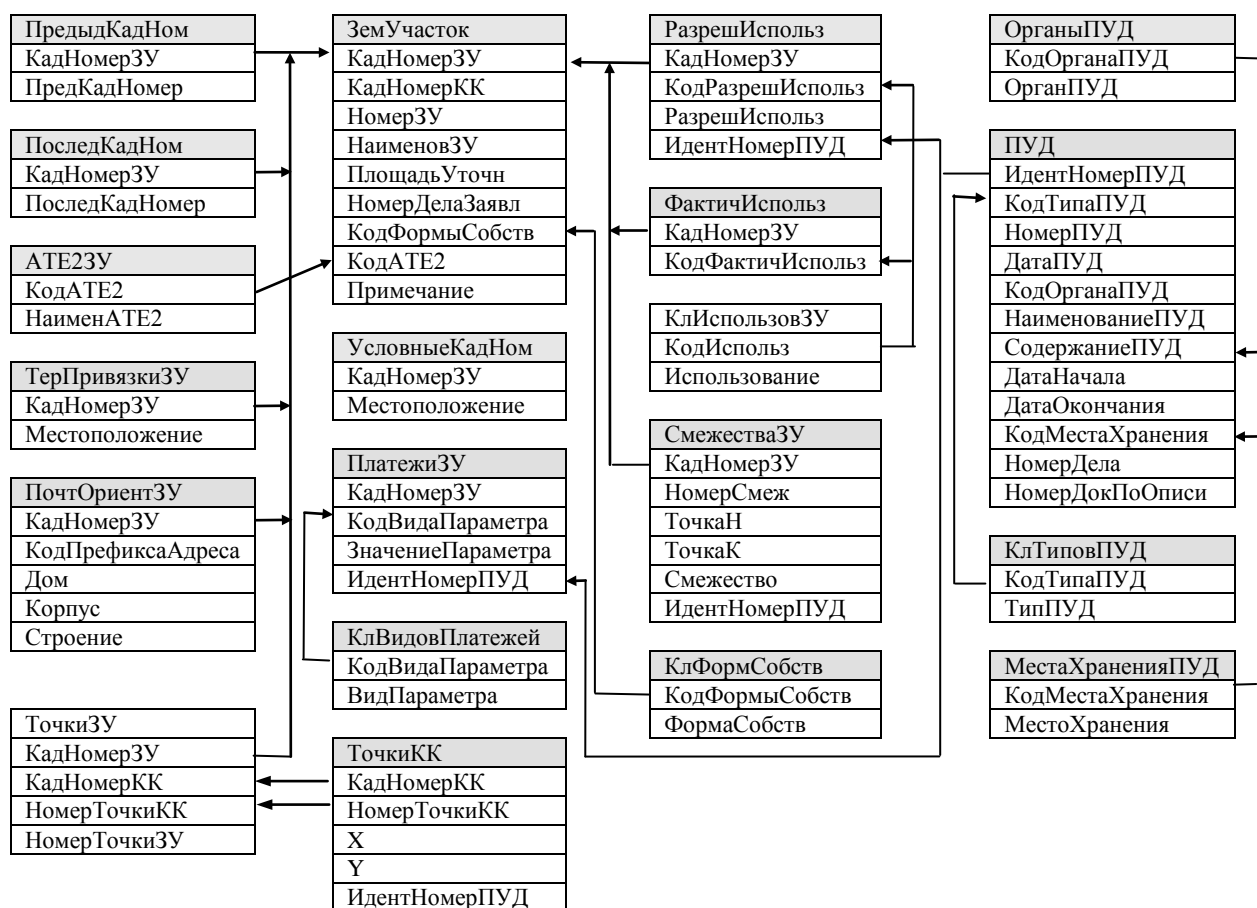


Рис. 13 Логическая структура объекта «Земельный участок»

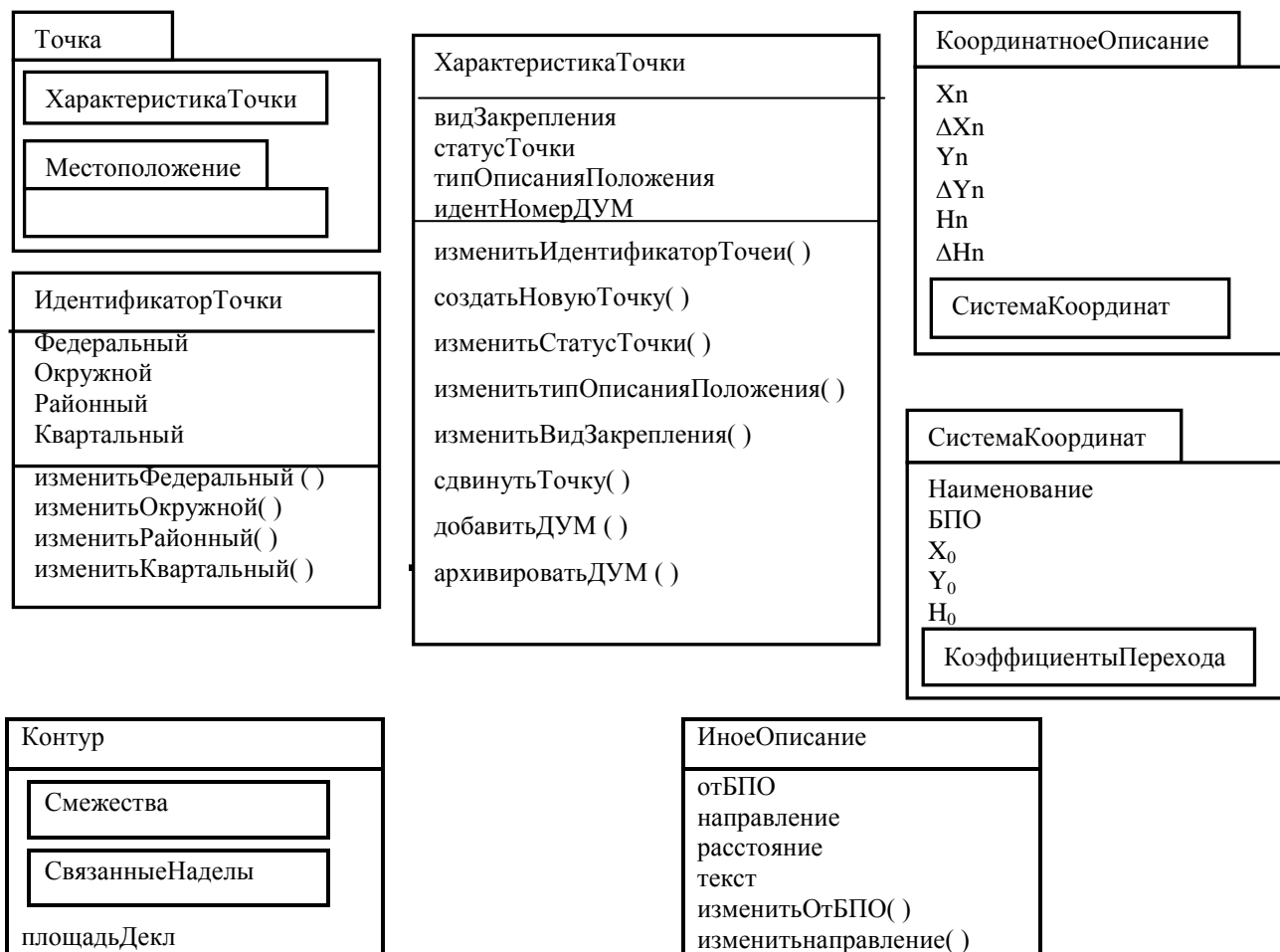
Задача создания ГКРК требует использования постреляционных баз данных и работы с многомерными матрицами. В настоящее время появился мощный инструментарий, позволяющий построить гибкую, объектно-ориентированную модель данных. Но недостаточно просто добавить некоторые

информационные объекты к используемым ныне форматам, их надо перерабатывать, поскольку форматы для ГКРК более сложные, чем форматы ГКН, но их можно полностью применять для целей ведения ГКН и тем более ГКЗ, хотя здесь они будут несколько избыточны.

При разработке логических структур данных были использованы инструменты стандартного языка объектного моделирования UML 2 (Unified Modeling Language - унифицированный язык моделирования) - диаграммы классов и диаграммы пакетов.

Нотация классов выглядит как прямоугольник с разделами для имени класса, атрибутов и операций. Пакетами называются блоки для управления содержанием модели, а также для осуществления контроля доступа и конфигурации. Пакет «Точка» является начальным корневым пакетом модели «Земельный участок».

Разница между реляционным и объектно-ориентированным подходами показана в приложении к работе. Ниже показан пример построения информационного объекта «Земельный участок» в ГКРК



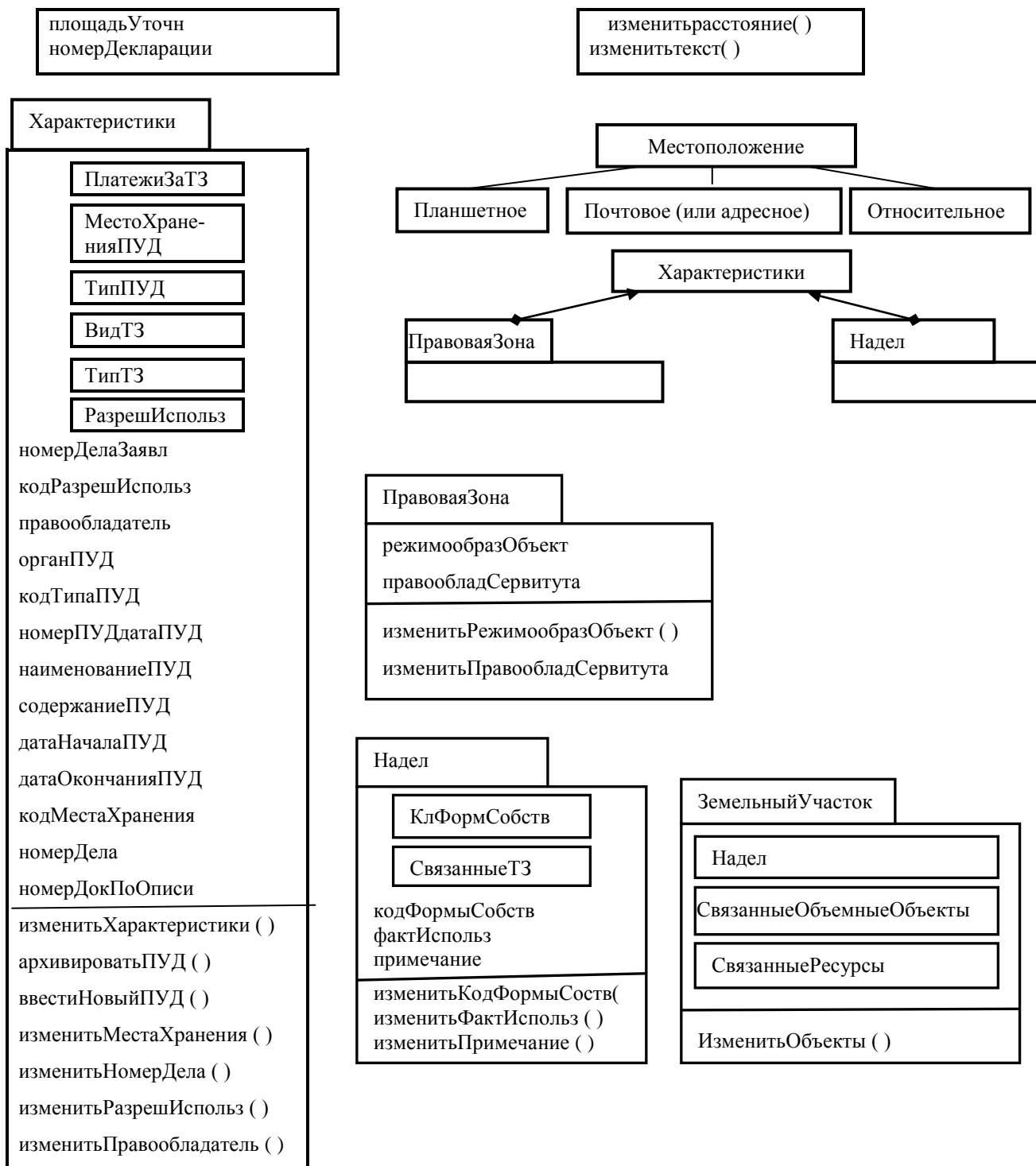


Рис. 14 Логические структуры объектов в постреляционной модели

Из приведенного примера видно, что информационные объекты в постреляционной модели сложнее, чем в реляционной. Однако они предоставляют значительно большие возможности при разработке АКС, в т.ч. в части стандартизации действий с объектами, более тесно увязывают семантические и графические характеристики объектов и, следовательно, в большей мере соответствуют потребностям кадастра.

## **Заключение**

Проведенный в диссертации анализ и выполненные исследования показали:

10. Сложившаяся практика ведения кадастра не решает всех задач указанных в целях его ведения;

1. Необходимо изменить сам подход к его построению и ведению;

2. Предстоящий переход от ГЗК к ГКН не устраняет принципиальных недостатков фискально-правовых кадастров, выявляет их неприспособленность для проведения работ по землеустройству и управлению, как земельными ресурсами, так и управлению территориальными образованиями;

3. Модель окружающей среды позволяет определить облик и цели кадастра;

4. Необходим поэтапный переход от ГЗК (1 этап), через ГКН (2 этап) к Государственному комплексному ресурсному кадастру (3 этап). Определены укрупненные информационные объекты кадастра. Оптимизированная модель связей между элементами окружения кадастра и его математическая модель позволяет выстроить более эффективную модель управления СМС;

5. Определено место кадастра и его облик для ГКРК модели системы управления объектом;

6. Определены структура и форматы базы данных ГКН (в двух моделях) и ГКРК в объектно-ориентированной модели;

### **По теме диссертации опубликованы следующие работы:**

1. О проблемах кадастрового зонирования линейных объектов. Проблемы землепользования, земельного и городского кадастра и градостроительства. – М.: Совет молодых уч-х и спец-ов. Гос. ун-т по землеустройству. 1998 – 274 с.

2. Опыт разработки закона о государственном земельном кадастре Московской области. Гос. ун-т по землеустройству, Землеустройство и земельный кадастр теория, методика, практика М. 1999. 227 с.

3. Документация автоматизированной технологии кадастрового учета объектов недвижимого имущества. /Соавт.: Иванов А.И., Приходько В.Ф. Институт геоинформационных систем, М. 2000 346с.

4. О некоторых подходах к проведению кадастрового деления. /Соавт.: Смирнова Н.В. Моногр./ под ред. А.В.Севастьянова// Итоги научно-

исследовательской работы Гос. ун-та по землеустройству в 1996-2000 гг. –М.: Гос. ун-т по землеустройству, 2001. 220 с.: ил.

5. Информационное обеспечение ведения земельного кадастра в Московской области. Особенности оценки развития и управления территориями поселений: Моногр./ под ред. А.В.Севастьянова// Итоги научно-исслед. работы Гос. ун-та по землеустройству в 1996-2000 гг. –М.: Гос. ун-т по землеустройству, 2001. 220 с.: ил.

6. Формат данных для целей ведения государственного земельного кадастра в Московской области. Под общей ред. Петрова Н.Е., /Соавт.: Иванов А.И, [и др.]; Отв. за выпуск: Мазалов В.П.. –М.: 2001 г., -116 с.

7. Обучение графическим дисциплинам в вузе с помощью новых информационных технологий. /Соавт.: Куликов В.П. [и др.]; VIII Всерос. конф. Новые информационные технологии. Москва, 26 апреля 2005 г. Сборник трудов. –М.2005. -177с

8. Совершенствование информационного обеспечения кадастра недвижимости /Соавт.: Юнусов А.Г. // Моногр. Информационное обеспечение кадастров и землеустройства пространственными данными/ В.Н.Баранов [и др.]. –М.: Гос. ун-т по землеустройству, 2006.- С.247-285

9. Система местного сообщества как объект кадастрового учета. Глобализация: настоящее и будущее России: Материалы VI Междунар. Соц. конгресса 24-25 ноября 2006 г. В 2-томах. –М.: Издательство РГСУ, 2006 г. т.2. –С.152-158

10. О некоторых аспектах формирования комплексного ресурсного кадастра // -М.. Ученые записки Рос. Гос. социального ун-та. 2007 г. - № 4 (56). –С 136-139.

11. Некоторые аспекты информационного обеспечения кадастра недвижимости с точки зрения управления земельными ресурсами // Изв. Вузов. Геодезия и аэрофото-съемка. 2008 г. - № 2. –С 45-58.