

## **Модель структуры учетной подсистемы автоматизированной земельно-кадастровой системы**

Гавриленко Д.Ю.

*В статье рассматривается моделирование структуры учетной подсистемы автоматизированной земельно-кадастровой системы. Предложена структура ядра учетной подсистемы, которая учитывает особенности украинского законодательства, опыт зарубежных стран и опыт ведения кадастра в Украине. Приведены результаты анализа наборов данных в программных средствах, используемых в Украине, научных работ, выполненных в Украине, и обменных файлов IN4. На основании анализа предложен оптимальный набор параметров для функционирования автоматизированной информационной земельно-кадастровой системы в Украине.*

*У статті розглядається моделювання структури облікової підсистеми автоматизованої земельно-кадастрової системи. Запропонована структура ядра облікової підсистеми, яка враховує особливості українського законодавства, досвід іноземних країн і досвід ведення кадастру в Україні. Приведені результати аналізу наборів даних у програмних засобах, які використовуються в Україні, наукових праць, виконаних в Україні, та обмінних файлів IN4. На підставі аналізу запропоновано оптимальний набір параметрів для функціонування автоматизованої інформаційної земельно-кадастрової системи в Україні.*

*In article modeling structure of a registration subsystem of the automatic land-cadastral system is considered. The structure of registration subsystem core which takes into account features of the Ukrainian legislation, experience of foreign countries and experience of conducting a cadastre in Ukraine is offered. Results of the analysis of data sets in the software used in Ukraine, the scientific works executed in Ukraine, and exchange files IN4 are gave. On the basis of the analysis the optimum set of parameters for work the automated information land-cadastral system in Ukraine is offered.*

Основным инструментом ведения земельного учета во многих странах является автоматизированная земельно-кадастровая система. Такая система в каждой стране имеет свои особенности, которые формируются в силу исторически сложившихся особенностей, законодательной базы, экономической ситуации и других факторов. В 2002 году усилиями FIG была начата разработка модели ядра кадастрового домена (Core Cadastral Domain Model – CCDM)[9]. Основные цели, которые преследовались при создании ядра: предотвращение повторных исследований и построение схожих по функциональности структур систем, а также внедрение общих для разных стран модулей кадастровых систем. В результате работы группы в 2006 году была опубликована первая версия [9] модели ядра кадастрового домена. В документе, описывающем структуру и особенности ядра, отмечено, что приветствуется добавление атрибутов, ассоциаций и классов для каждой отдельной страны и региона. Целью данной работы является концептуальное моделирование структуры кадастровой системы на основе анализа нормативных документов, практики ведения земельного кадастра в Украине, а также формирование оптимального состава данных для описания объектов системы.

Особенность структуры земельно-кадастровой системы заключается в том, что она должна базироваться на текущем законодательстве, но при этом должна

быть достаточно гибкой, чтобы ее можно было без принципиальных изменений модернизировать при внесении изменений в нормативную базу.

Прежде всего, стоит выделить основные объекты кадастровой системы. Ядром всей кадастровой системы является описание связи землепользователей с объектом землепользования и прав, регулирующих эту связь (рис.1) [8].

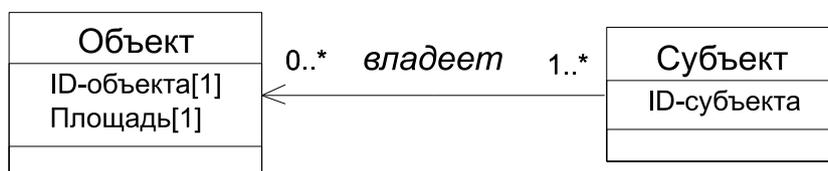


Рис.1. Простейшая модель ядра автоматизированной земельно-кадастровой системы

Функционально автоматизированную земельно-кадастровую систему можно разделить на две части. Первая и основная функция – учет объектов землепользования и присущих им прав и субъектов, эту функцию назовем **учетной**. Учетная часть должна описывать информацию об объектах (земельные участки), субъектах (землевладельцы, землепользователи, арендаторы и др.), а также все правовые атрибуты, которые являются связью между объектом и субъектом.

Кроме учетной функции ЗКС может служить инструментом анализа информации и принятия решений в процессе управления земельными ресурсами. Такие функции назовем **управленческими**. Набор этих функций может быть различным, и при этом управленческие функции требуют дополнительной информации: зоны денежной оценки, бонитировки почв, границы административно-территориальных единиц, территориальные зоны различного типа и назначения и т.д.

В данной работе рассматривается моделирование структуры учетной части автоматизированной земельно-кадастровой системы.

На основании анализа мировых тенденций функционирования и развития информационных земельно-кадастровых систем [9,20,21,22] нами сформулированы следующие основные требования, которым должна соответствовать учетная составляющая земельно-кадастровой системы Украины:

- при описании объектов системы должен использоваться минимальный набор параметров, необходимых для ведения кадастра, а не полное копирование всех данных из документации, сопровождающей операции с земельными участками;
- должно быть обеспечено отслеживание всех операций с земельными участками, т.е. ведение полного архива участков, пользователей, владельцев, документов;
- к минимуму должно быть сведено дублирование информации при описании разных объектов;
- должно быть обеспечено использование максимально возможного числа классификаторов, что позволит сделать систему гибкой при изменении

классификаторов, а также позволит унифицировать многие параметры. Использование классификаторов также приводит к уменьшению числа ошибок при вводе и поиске информации.

Для получения оптимального набора (минимального числа параметров) данных в учетной части земельно-кадастровой системе был выполнен анализ научных публикаций и нормативно-методических документов, касающихся вопросов ведения земельного кадастра и регистрации земельных участков. Были проанализированы научные работы Н.Г. Лихогруда [1] и А.П. Лизуновой [2] (КНУБА), содержащие предложения по структуре земельно-кадастровой регистрационной системы Украины, а также рассмотрены наборы данных в существующих программных комплексах ЗКС ДонНТУ [3, 4] и ГИС 6 [5]. Учитывая схожесть процессов реформирования земельных отношений на постсоветском пространстве, также анализировался программный комплекс ведения земельного кадастра ЕГРЗ, разработанный Южно-Российским региональным кадастровым центром «Земля», и имеющий широкое применение в южном федеральном округе России [6].

В связи с тем, что с 2003 года в Украине результаты земельно-кадастровых работ представляются для регистрации в виде обменного файла в формате IN4 [7], то анализу были подвергнуты также данные, которые содержатся в этих файлах, а также в регистрационных карточках, которые сопровождают процедуру регистрации земельных участков [10]. Учитывая большой объем данных, накопленных в обменных файлах формата IN4 с момента их внедрения, следует признать, что в настоящее время они являются основным источником информации для наполнения кадастровой системы.

Предварительный анализ вышеуказанных материалов показал, что в структуре баз данных имеются избыточные, на наш взгляд, параметры, которые не имеют прямого отношения к земельному кадастру и к решению задач по управлению земельными ресурсами. Присутствие таких параметров увеличивает затраты на ввод, проверку данных, замедляет их обработку и увеличивает объем хранимой информации. В научных работах [1,2] отсутствует обоснование присутствия в системе того или иного параметра, а предусматривается практически полное копирование всех данных из земельно-кадастровой документации.

Логическая структура организации данных в кадастровых системах и научных разработках различна, но наборы данных, описывающие одни и те же свойства и имеющие сходное назначение, были выделены в соответствующие реестры и группы параметров (табл.1) и выполнен их анализ.

Таблица 1 – Результаты анализа данных в процессе моделирования структуры автоматизированной земельно-кадастровой системы

Группы данных (реестры)	Проанализировано параметров	Принято с учетом структуры
Земельные участки	34	13
Землепользователи (землевладельцы):		
физические лица	13	7
юридические лица	19	6

органы власти	5	5
Документы:		
технические	5	3
правовые	7	6
Правоустанавливающие	15	10
договоры аренды	14	11
Угодья	5	5
Объекты недвижимости	17	4
Ограничения	10	8
Сервитуты	10	9

По каждому параметру выполнялся детальный анализ его целесообразности в земельно-кадастровой системе. Он выполнялся с учетом нормативно-методических документов, производственного опыта путем анкетирования экспертов, наполняемости параметров в обменных файлах, необходимости и важности использования в процессе ведения земельного кадастра в Украине.

При этом учитывалось, что некоторые свойства объектов, которые в рассмотренных структурах являются атрибутами, можно оптимизировать с помощью ГИС-средств. Например, практически во всех источниках хранится для каждого земельного участка вид денежной оценки и ее значение на определенную дату. Учитывая, что нормативная денежная оценка выполняется раз в 5-7 лет [11], зоны денежной оценки целесообразно представить в виде информационного слоя, на котором приводятся границы оценочных единиц, базовые значения и соответствующие локальные коэффициенты. Тогда с помощью ГИС-анализа можно автоматически получать актуальную информацию для каждого земельного участка, и в случае изменения границ зон или коэффициентов достаточно только обновить информационный слой, не изменяя данные для каждого участка.

По результатам объектно-ориентированного анализа и концептуального моделирования [18] разработана структура автоматизированной земельно-кадастровой системы Украины, с учетом всех рассмотренных выше особенностей и предложен набор данных для описания объектов системы. Моделирование выполнялось с использованием языка UML в среде Rational Rose [19]. При этом формирование набора данных основывалось на выделении оптимальных параметров для функционирования автоматизированной информационной земельно-кадастровой системы. В табл.1 приведено количество анализируемых параметров, описывающих объекты кадастровой системы в рассмотренных источниках и количество принятых в процессе моделирования структуры системы.

На рис.2 представлена предлагаемая диаграмма классов ядра учетной части автоматизированной земельно-кадастровой системы Украины.

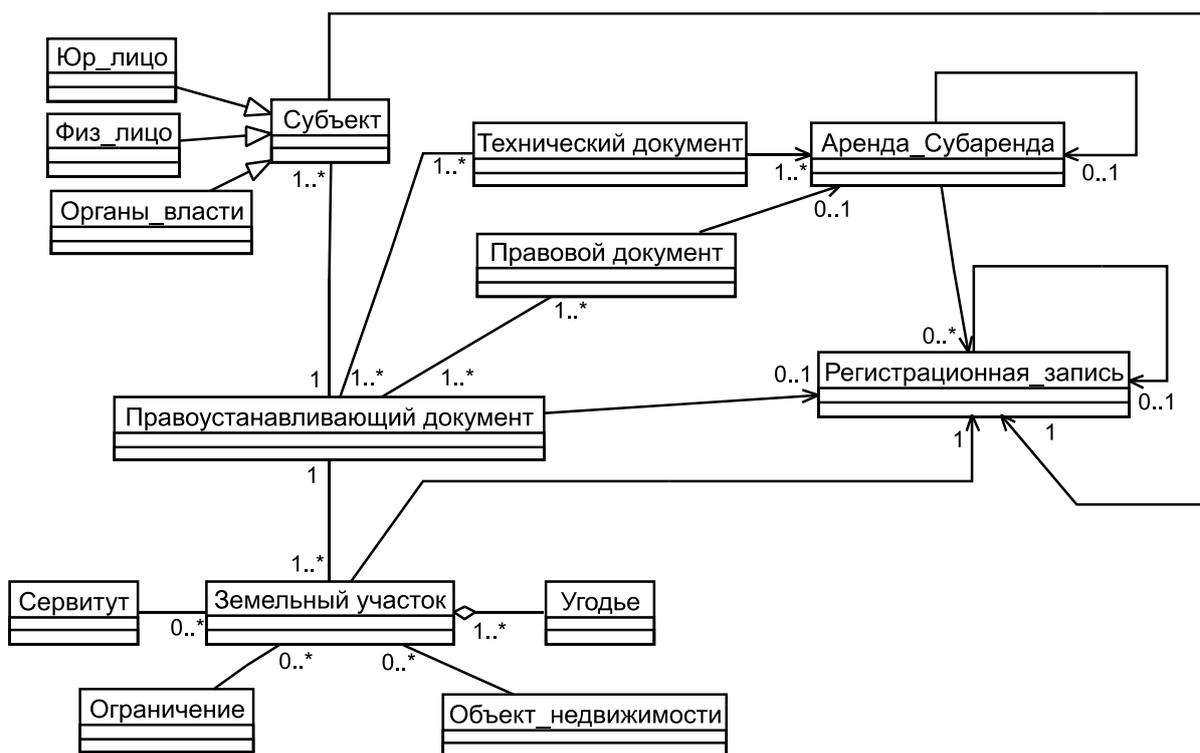


Рис.2. Модель ядра учетной составляющей кадастровой системы

Основным учетным элементом земельно-кадастровой системы выступает земельный участок, он является объектом права, а также объектом, на который могут накладываться ограничения и земельные сервитуты. Земельный участок состоит, по крайней мере, из одного угодья и на участке могут находиться объекты недвижимости.

Субъектами в процессе земельных отношений могут выступать физические лица, юридические лица и органы власти различных уровней. Для описания субъектов был введен абстрактный класс «Субъекты», который содержит три подкласса.

Право возникает в результате регистрации правоустанавливающих документов [16]. При этом документ является подтверждением наступления права и регулирует взаимосвязь между субъектом и объектом. В случае если одно и то же право распространяется на нескольких субъектов (совместные формы собственности), то отношения каждого из них регулирует отдельный правоустанавливающий документ.

Основанием для выдачи правоустанавливающего документа являются правовые документы (решения органов власти, решения судов, нотариальные документы). Один правовой документ может быть основанием для возникновения нескольких прав и соответствующих документов, устанавливающих эти права. Например, одним решением местного совета может быть разрешена передача в собственность земельных участков нескольким гражданам.

Кроме того, право может наступить в результате принятия нескольких правовых документов, поэтому отношение «правовой документ – правоустанавливающий документ» можно описать как «многие ко многим».

Для регистрации правоустанавливающего документа и возникновения права необходимым является составление необходимой технической документации. Стоит отметить, что один технический документ может быть разработан для нескольких участков, а также для регистрации одного земельного участка могут быть составлены несколько технических документов.

Согласно законодательству [12] по отношению к земельному участку может быть наложено ограничение и/или сервитут в пользу третьего лица. Особенностью этих отношений является то, что при смене владельца или целевого использования земельного участка действие сервитута или ограничения не прекращается, поэтому можно утверждать, что именно земельный участок связан с правом сервитута и ограничения.

Наряду с правом собственности на земельный участок, Земельным кодексом Украины определяется право аренды и субаренды участка [13]. Аренда накладывается не на земельный участок, а на структуру «земельный участок, владелец, документ» или «земельный участок, владелец» в случае, если участок расположен на землях коммунальной собственности. Структура «земельный участок, владелец, документ» была выделена в отдельный объект, который кроме реализации связи с договорами аренды служит для создания архива. Договоры аренды и субаренды являются правоустанавливающими документами, но, учитывая специфику права аренды и субаренды, эти документы были выделены в отдельный реестр. Аренда регулирует случаи взаимодействия субъектов, при которых возникает необходимость во временном пользовании чужим земельным участком. В аренду могут сдаваться части земельных участков разным субъектам (арендаторам), в связи с этим связь «земельный участок, владелец, документ – аренда» можно описать как «один ко многим». Арендатор земельного участка в свою очередь может сдать его в субаренду.

Рассмотрим детально каждый класс, описывающий объекты автоматизированной земельно-кадастровой системы.

На рис.3 приведена предлагаемая структура реестра земельных участков. Некоторые атрибуты класса «земельный участок» требуют дополнительного комментария, в отличие от атрибутов, например такие как «кадастровый номер», «площадь по документу», которые не требуют отдельного описания.

Земельный участок
id_участка : String кадастровый_номер[0..1] : String площадь_по_документам : Double код_строка_бзем : String этап_оформления : T_Состояние_ЗУ статус : T_Статус_ЗУ адрес_ссылка[0..*] : T_Адрес_ЗУ адрес_описание[0..1] : String объект [0..1] : String происхождение : T_Происхождение_ЗУ основание_возникновение : Правовой документ основание_ликвидация : Правовой документ граница : Мультиполигон

Рис.3 Структура реестра земельных участков.

Атрибут *этап оформления* предназначен для описания текущего состояния в процессе оформления земельного участка. Можно выделить следующие этапы: предварительное согласование, кадастровая съемка, экспертиза, выдан правоустанавливающий документ.

Атрибуты *основание\_возникновение*, *основание\_ликвидация* являются ссылками на правовые документы, которые являются основанием для возникновения и ликвидации земельного участка. Эти данные носят информационный характер и отражают состояние участка, является ли он активным или уже ликвидирован. По указанным ссылкам можно определить даты начала и конца существования участка. Для отражения состояния участка также предусмотрен атрибут *статус*, который может принимать следующие значения: активный, архивный, зарезервированный, заблокированный.

Стоит отметить, что для описания местоположения участка используется два атрибута *адрес\_ссылка* и *адрес\_описание*. Первый является ссылкой на адресный реестр. Второй используется при отсутствии четкой адресной привязки и содержит словесное описание расположения участка.

Как показала практика, часто поиск земельных участков выполняется по названию характерных объектов, которые на них находятся, поэтому для организации запросов при поиске был предусмотрен атрибут *объект*.

Атрибут *происхождение* указывает на операцию, которая предшествовала возникновению участка, например, новый отвод, разделение участка, объединение участка, выдел и служит дополнительной информацией для отслеживания истории участка.

Границы участка определяются с помощью атрибута *граница*, который содержит ссылку на геометрический объект мультиполигон, который является составным объектом, включающим в себя множество полигонов. Обоснование модели представления пространственных данных выполнено в статье [15].

Структура реестров угодий и объектов недвижимости приведена на рис.4. Угодья являются составными частями земельного участка, поэтому при описании их необходим номер участка (*номер\_участка*), идентификатор угодья внутри границ участка (*номер\_угодья*), а также вид угодья (*вид\_угодья*), который базируется на данных из формы статистической отчетности бзем [14], и его границы.

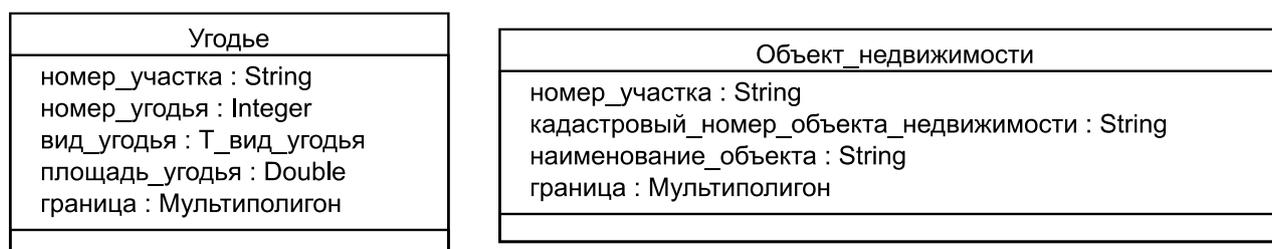


Рис.4 Структура реестра угодий и реестра объектов недвижимости

Регистрация объектов недвижимости является задачей БТИ [17], следовательно, эти данные в земельно-кадастровой системе будут нести лишь информацию об угодьях на земельном участке. Поэтому необходимо хранить в системе лишь самые общие данные для описания объектов недвижимости на земельном участке (рис.4).

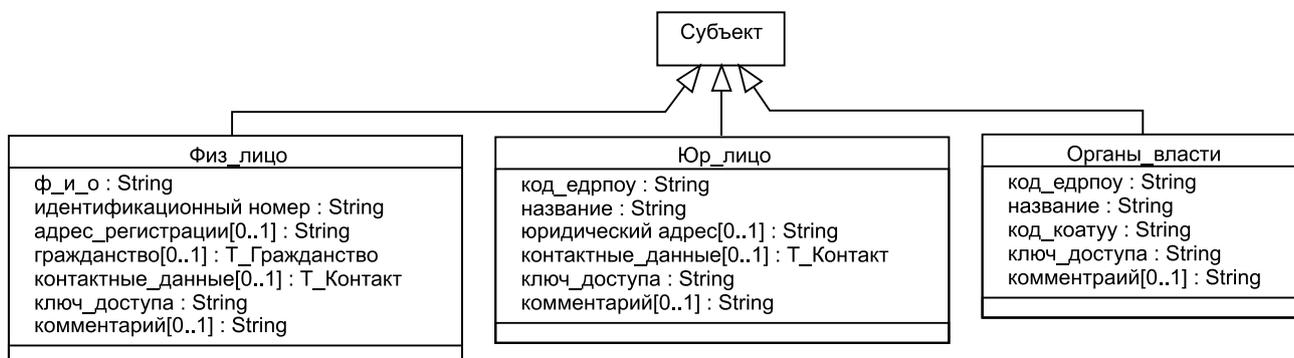


Рис.5 Структура абстрактного класса «Субъект»

Из атрибутов классов «Физ\_лицо», «Юр\_лицо» и «Органы\_власти» (рис.5) отдельного пояснения требует **ключ доступа**.

В свете последних тенденций предоставление информации землепользователям через сеть Интернет, в реестры лиц добавлен атрибут **ключ доступа**, который бы хранил пароль для доступа к определенному набору информации, в соответствии с установленным уровнем доступа.

Атрибут **адрес\_регистрации** у объекта «Физ\_лицо» не является обязательным, т.к. реальный адрес проживания физического лица не всегда может совпадать с адресом реального места проживания или человек может часто менять место проживания, в результате чего информация может быстро терять актуальность. Это же касается и атрибута **контактные\_данные**.

Структура реестра правоустанавливающих документов приведена на рис.6. Стоит отметить, что многие акты в начале земельной реформы не имели номер и серию, поэтому соответствующие атрибуты (**номер, серия**) могут быть не заполненными. Основаниями для выдачи правоустанавливающего документа могут быть несколько правовых документов, описание, которых приведено на рис.6. Атрибут **электр\_копия** подразумевает ссылку на отсканированную копию правоустанавливающего документа, которая может и отсутствовать, а атрибут **место\_хранения\_второго\_экз** служит для упрощения поиска в архивах управления земельными ресурсами копии акта.

Правоустанавливающий документ
тип : T_правоуст_док номер[0..1] : String серия[0..1] : String правовой_документ[1..*] : Правовой документ технический_документ[1..*] : Технический документ номер_регистрации : String дата_регистрации : Date электр_копия[0..1] место_хранения_второго_экз : String состояние : T_состояние_правуст

Правовой документ
тип : T_прав_док номер : String серия : String номер_регистрации[0..1] : String дата_принятия : Date организация : Субъект

Рис.6 Структура реестров правоустанавливающих и правовых документов

Для регистрации правоустанавливающего документа может быть выполнено несколько видов сопроводительной технической документации. Реестр технических документов приведен на рис.7.

Технический документ
тип_тех_документа : T_тех_док организация[0..1] : Субъект архивный_номер : String

Рис.7 Структура реестра технических документов

Структуры реестров сервитутов и ограничений приведены на рис.8. Атрибуты *код\_сервитута* и *код\_ограничения* определяют вид сервитутов или ограничений, который описаны в Земельном кодексе[12]. Тип сервитута, постоянный или временный определяет соответствующий атрибут. Кроме того, сервитуты могут быть установлены на основании договора или решения суда, для хранения этих данных предназначен атрибут *основание\_для\_установления*.

Атрибут *основание* служит для определения, на основании закона или на основании договора установлено ограничение.

Как сервитут, так и ограничение может быть установлен в пользу нескольких персон, что отображено в кратности атрибута *лицо*.

Сервитут
номер_участка : String код_сервитута : T_код_сервитута тип_сервитута : T_тип_сервитута документ_основание : Правовой документ срок_действия_сервитута[0..1] : Byte основание_для_установления : T_основание_сервитута дата_регистрации : Date лицо[1..*] : Субъект граница : Мультиполигон

Ограничение
номер_участка : String код_ограничения : T_код_ограничения основание : T_осн_ограничения документ_основание : Правовой документ дата_регистрации : Date срок_ограничения : Byte лицо[1..*] : Субъект граница : Мультиполигон

Рис.8 Структура реестров сервитутов и ограничений

Атрибуты, описывающие субаренду, не отличаются от аренды, поэтому для описания договоров аренды и субаренды разработан класс «Аренда\_Субаренда» (рис.9), где атрибут *субаренда* служит признаком для их различия, т.е. признаком наличия субаренды. Из-за особенности описания договоров аренды, при описании реестра аренды и субаренды присутствует только атрибут *арендатор*, арендодатель определяется в структуре «регистрационная запись».

Особенностью договоров аренды является то, что они имеют как дату начал аренды (*дата\_регистрации*), так и дату окончания аренды (*дата\_прекращения*). В остальном, атрибуты, описывающие аренду сходны с данными описывающими правоустанавливающими документы.

Аренда_Субаренда
участок : String
субаренда : Boolean
доля : String
граница : Мультиполигон
площадь : Double
арендатор : Субъект
основание_возникновения[0..1] : Правовой документ
номер_договора : String
дата_регистрации : Date
номер_регистрации : String
дата_прекращения : Date
тех_документ[1..*] : Технический документ

Рис.9 Структура реестра договоров аренды

Особого внимания заслуживает динамический аспект кадастровой информации, т.е. определение временных характеристик объектов и операций над ними необходимых, как для определения активности объектов, так и для ведения архива. На практике выделяются два различных подхода для описания временных атрибутов объектов: моделирование, основанное на событии и моделирование, основанное на состоянии. В первом случае временные параметры задаются для каждой транзакции, которая выделяется в отдельный объект системы, со своими атрибутами и событиями. Во втором подходе для каждого объекта описывают атрибуты начала и конца интервала времени, в течение которого он является действительным [9].

В процессе моделирования ядра системы для описания динамического аспекта данных, было выбрано моделирование, основанное на событиях. Отдельное событие выделено в виде класса «Регистрационная\_запись» (рис.10). Также объекты этого класса необходимы для описания договоров аренды и субаренды.

Регистрационная_запись
id_записи : String персона : Субъект объект : Земельный участок документ[0..1] : Правоустанавливающий документ доля : Variant след_запись[0..1] : Регистрационная_запись

Рис.10 Структура класса «регистрационная\_запись»

Объект класса «Регистрационная\_запись» связывает субъекта, земельный участок и документ, который является основанием для возникновения права, т.е. по сути, описывает событие учета права. В случае совместной собственности каждому лицу выдается отдельный госакт, соответственно должна выполняться регистрация этого события в виде экземпляра класса «Регистрационная запись», в этом случае доля собственности определяется с помощью атрибута *доля*.

Дата возникновения права совпадает с датой регистрации правоустанавливающего документа, для фиксации прекращения права был добавлен атрибут *след\_запись*, который может содержать ссылку на другой объект класса «Регистрационная\_запись». В случае если правоустанавливающий документ действителен, то атрибут *след\_запись* не будет содержать никакого значения. При прекращении права должно произойти некое событие, которое также будет занесено в систему в виде регистрационной записи, ссылка на которую записывается как значение атрибута *след\_запись* и датой прекращения права можно считать дату регистрации правоустанавливающего документа из новой записи.

Предложенная структура ядра учетной части автоматизированной земельно-кадастровой системы учитывает особенности украинского законодательства, особенности ведения кадастра за все годы земельной реформы, а также, на наш взгляд, достаточно гибкая, чтобы реагировать в будущем на изменения в законодательстве.

К положительным аспектам разработанной структуры можно отнести следующее:

1) Учитывается все многообразие связей между земельными участками (объектами), землепользователями (субъектами) и документами, особенно при совместных формах собственности.

2) Структура позволяет осуществлять ведение подробного архива всех реестров и операций с земельными участками.

3) Осуществляется отслеживание временных характеристик, как отдельных объектов, так и операций с ними.

4) Структура содержит минимально необходимый набор данных и построена с условием максимального использования классификаторов, а также учитывает сложившуюся ситуацию в Украине при ведении земельного кадастра с начала 90-

х прошлого века до сегодняшнего дня и состав информации, накопленный в обменных файлах в формате IN4.

Исходя из этого, можно утверждать, что структура ядра может быть использована как основа для построения качественной автоматизированной земельно-кадастровой системы на базовом уровне: в городских и районных управлениях земельных ресурсов.

## Литература

1. Лихогруд М.Г. Методи і моделі створення та інтелектуалізації автоматизованих систем земельного кадастру: дис. доктора тех. наук : 05.24.04 / Лихогруд Микола Григорович. – К. 2002. – 274 с.
2. Лізунова А.П. Вдосконалення інформаційного та методичного забезпечення кадастрово-реєстраційних систем: дис. кандидата тех. наук : 05.24.04 / Лізунова Аліна Петрівна – К. 2006. – 151 с.
3. Могильный С.Г., Гавриленко Ю.Н., Шоломицкий А.А., Сигитова Н.В. Развитие автоматизированных земельных кадастровых систем. Наукові праці Донецького національного технічного університету. серія: гірничо-геологічна. Донецк 2003 с47–58
4. Автоматизированная система государственного земельного кадастра Донецкой области / Могильный С.Г., Гавриленко Ю.Н., Шоломицкий А.А. и др. / Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва (погляд у ХХІ століття): Зб. наук. праць. – Львів: Ліга-Прес, 2000. –С.201–203.
5. Руководство пользователя GIS 6 [Электронный ресурс]; Режим доступа: – [http://www.gis.org.ua/download/gis6\\_doc1.pdf](http://www.gis.org.ua/download/gis6_doc1.pdf) – Заголовок з екрану;
6. ФКЦ – ПК ЕГРЗ [Электронный ресурс]; Режим доступа: <http://www.ufo.fccland.ru/page.aspx?id=509> – Заголовок з екрану;
7. Наказ Держкомзема України «Про затвердження вимог до структури, змісту та формату файлу обміну даними результатів землевпорядних робіт в електронному вигляді (обмінного файлу)» [Электронный ресурс]; Режим доступа: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0157-10> – Заголовок з екрану;
8. Paasch J.M.. A Cadastral Domain Model [Электронный ресурс]; Режим доступа: [www.ec-gis.org/Workshops/10ec-gis/papers/23june\\_paasch.pdf](http://www.ec-gis.org/Workshops/10ec-gis/papers/23june_paasch.pdf) – Заголовок з екрану;
9. Lemmen C., Van Oosterom P. Version 1.0 of the FIG Core Cadastral Domain Model [Электронный ресурс]; Режим доступа: [www.fig.net/pub/fig2006/papers/.../ts12\\_02\\_lemmen\\_vanoosterom\\_0605.pdf](http://www.fig.net/pub/fig2006/papers/.../ts12_02_lemmen_vanoosterom_0605.pdf) – Заголовок з екрану;
10. Тимчасовий порядок ведення державного реєстру земель. Наказ Держкомзему України 2.07.2003 N 174 [Электронный ресурс]; Режим доступа: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0641-03> – Заголовок з екрану;
11. Закон України «Про оцінку земель» [Электронный ресурс]; Режим доступа: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1378-15> – Заголовок з екрану;
12. Земельний кодекс України [Электронный ресурс]; Режим доступа: [zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2768-14](http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2768-14) – Заголовок з екрану;
13. Закон України «Про оренду землі» [Электронный ресурс]; Режим доступа: [zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=161-14](http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=161-14) – Заголовок з екрану;
14. Про затвердження форм державної статистичної звітності з земельних ресурсів та Інструкції з заповнення державної статистичної звітності з кількісного обліку земель (форми NN 6–зем, 6а–зем, 6б–зем, 2–зем). Наказ Держкомзему України 05.11.98 N 377 [Электронный ресурс]; Режим доступа: [zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0788-98](http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0788-98) – Заголовок з екрану;

15. Гавриленко Д.Ю. Структура просторової інформації в автоматизованих земельно-кадастрових системах // Матеріали II міжнародної конференції молодих вчених ГАС-2009. Львів, 2009. – С.123–126.
16. Закон України «Про державну реєстрацію речових прав на нерухоме майно та їх обмежень» [Електронний ресурс]; Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1952-15> – Заголовок з екрану;
17. Наказ «Про затвердження Тимчасового положення про порядок державної реєстрації прав власності на нерухоме майно» [Електронний ресурс]; Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0157-02> – Заголовок з екрану;
18. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ – М.: Бином, 1998. – 560 с.
19. Боггс У., Боггс М. UML и Rational Rose – М.: Лори, 2008. – 600 с.
20. Kaufmann J.. Assessment of the Core Cadastral Domain Model from a Cadastre 2014 point of view. Joint ‘FIG Commission 7’ and ‘COST Action G9’ Workshop on Standardization in the Cadastral Domain, Bamberg, Germany, 9 and 10 December 2004 [Електронний ресурс]; Режим доступу: [http://www.fig.net/commission7/bamberg\\_2004/papers/ts\\_04\\_01\\_kaufmann.pdf](http://www.fig.net/commission7/bamberg_2004/papers/ts_04_01_kaufmann.pdf) – Заголовок з екрану;
21. Kaufmann J. Steudler D.. Cadastre 2014 a vision for a future cadastral system [Електронний ресурс]; Режим доступу: [www.fig.net/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf](http://www.fig.net/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf) – Заголовок з екрану;
22. Larsson G.. Land registration and cadastral system. – Stockholm.: КТН, 2000.– 168 p.