

УДК 332.025.2

С. А. Шавров, О. В. Батура, Е. В. Рыжковская
Белорусский государственный технологический университет

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РЕГИСТРА СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ

По мере информатизации общества в проблемной области «управление и экономика недвижимости» происходят существенные изменения. Часть из них касаются технологий оценки недвижимости. Международным стандартом ISO19152:2012 в базовой модели земельного администрирования предусмотрено наличие специального информационного ресурса, хранящего сведения о деловых процессах оценки и их результатах. Новые версии международных стандартов регулируют представление информационных моделей объектов недвижимости, модели автоматической оценки, методы автоматического контроля их качества. Созданы информационные системы, которые в реальном масштабе времени на момент запроса формируют статистические сведения, включая тематические карты распределения стоимостей недвижимых активов на заданных территориях. В Республике Беларусь все эти новации пока не находят должного применения. Существенным недостатком отечественной системы оценки недвижимости является отсутствие системы мониторинга соответствующих процессов и их качества. Результаты независимой оценки не публичны и недоступны, из-за чего не могут использоваться для новых оценок. Созданный в 2006 г. регистр стоимости земельных участков содержит сведения о результатах кадастровой оценки только земель. Реестр цен государственного земельного кадастра содержит сведения о ценах сделок с объектами недвижимости, достоверность которых не проверяется.

Цель статьи – предложить подход к созданию современной отечественной информационной модели регистра стоимости недвижимости. Статья содержит анализ предпосылок создания такого информационного ресурса, основные принципы создания, предлагаемую инфологическую модель и перечень сервисов этого ресурса, а также некоторые вопросы создания его правовой основы и технической системы ведения.

Ключевые слова: данные оценки недвижимого имущества, модуль оценки базовой модели земельного администрирования, модель данных оценки и налогообложения недвижимости, международные стандарты ISO, IAAO, TEGoVA.

S. A. Shavrov, O. V. Batura, E. A. Ryzkovskaya
Belarusian State Technological University

INFORMATION MODEL OF THE REAL ESTATE VALUATION REGISTER

Some essential changes in the problem area “management and economy of the real estate” can be noted due to the general tendency of informatization. Part of them deal with technologies of the Real Estate assessment. The international standard ISO19152:2012 of basic land administration model provides existence of a special information resource storing data on business assessment processes and their results. New versions of the international standards regulate representation of information models of real estate objects, automatic assessment models and methods of automatic quality control. Information systems, which in real time at the time of inquiry form statistical data, including thematic maps of costs distribution concerning immovable assets in the set territories, are created. All these innovations in Belarus are not applied yet. Essential disadvantage of native real estate assessment system is the lack of monitoring system which refers to corresponding processes and their quality. Estimated costs of individual assessment are neither public nor accessible; as a result they can't be used for new evaluations. The state land registry stores data only on mass assessment and land plots. The purpose of the article is to offer the approach of creation modern native information register model for the real estate costs. The contents of the article include the analysis of precondition for creating such information resource, a statement of the basic principles of its creation, the description of offered infological register model, the list of resource services, some questions concerning the formation of its legal basis and technical maintaining system.

Key words: Data of Immovable Property Valuation, LADM Valuation Module, valuation and taxation data model, International standards ISO, IAAO, TEGoVA.

Введение. В 2006 г. Национальным кадастровым агентством Госкомимущества Республики Беларусь принята в эксплуатацию автоматизированная информационная система веде-

ния регистра стоимости земельных участков государственного земельного кадастра. С этого времени в области оценки недвижимости произошли существенные изменения.

В 2010–2016 гг. изменились международные стандарты оценки. Прежде всего массовой оценки недвижимого имущества [1–6].

В 2016 г. скорректированы Европейские стандарты оценки TEGoVA (European Valuation Standards), международный стандарт оценки IVSC (International Valuation Standard) [7].

В 2011–2016 гг. появились международные стандарты измерений недвижимости: стандарт характеристик зданий (ISO9836:2011), стандарты измерений имущества для фасилити-менеджмента (CEN 15221-6:2011) и др.

В 2012 г. ООН одобрила добровольное руководство по ответственному управлению землейпользованием (Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure). Это исследование фокусируется, в том числе, на аспектах управления информацией оценочной деятельности государственных организаций, осуществляющих периодическую оценку недвижимости в целях налогообложения.

В том же году международной организацией по стандартизации ISO принят стандарт ISO19152:2012 «Базовая модель земельного администрирования» (LADM). Стандарт предусматривает наличие в базовой модели земельного администрирования внешних баз данных. Среди них – стоимости недвижимости (класс **LA_ExtValuation**) и налогообложения (класс **LA_ExtTaxation**). Никаких требований к внешним классам данных этот стандарт не предъявляет.

В это же время появились международные стандарты ISO, LandInfra, CityGML и IndoorGML на пространственные данные, которые имеют значение для оценки. Определенное влияние на спецификацию данных оказывает директива INSPIRE Европейского союза в отношении характеристик земельных участков и зданий.

Стандарты ISO с определенным периодом обновляются. Международная ассоциация землеустроителей FIG в 2017 г. создала совместную рабочую группу по доработке стандарта ISO19152:2012 в части внешнего класса **LA_ExtValuation**. В группу вошли представители двух комиссий FIG: комиссии 9 (оценочная деятельность и менеджмент недвижимости) и комиссии 7¹ (кадастр и управление земельными ресурсами). Первые результаты этой работы доложены в 2017 г. на рабочей неделе 2017 FIG в Хельсинки [8, 9].

Очевидно, что созданный более чем 11 лет назад регистр стоимости земельных участков морально устарел и уже не соответствует современным требованиям. Он не связан с международными стандартами оценки, измерений недвижимо-

сти и представлением пространственных данных. Регистр рассчитан только на массовую оценку и только на один вид объектов недвижимости – земельные участки. Он не поддерживает мониторинг процессов оценочной деятельности, что, в принципе, исключает управление их качеством. Информация об индивидуальной оценке не публична, недоступна и никак не может использоваться третьими лицами.

Цель настоящей статьи – предложить подход к созданию современной отечественной информационной модели регистра стоимости недвижимости **LA_ExtValuation** (далее – Регистр). Для решения поставленной задачи обозначены основные принципы создания модели с учетом стандартов [1–7] и исследований рабочей группы FIG [8, 9]. Предложены сущности модели и схема связей между ними, что составляет основу разработки реляционной базы данных нового Регистра. Предложена структура системы классификации и кодирования оценочной информации. Рассмотрены сервисы, которые могут оказываться с использованием предлагаемой информационной модели, а также пути создания правовой основы и технической системы ведения Регистра. Полученные результаты могут быть применены в НИОКР по созданию соответствующей автоматизированной информационной системы.

Основная часть. Принципы создания информационной модели Регистра:

1. Регистр должен строиться на понятиях и семантике международных стандартов оценки недвижимости, измерений характеристик объектов недвижимости, представления пространственных данных, с учетом особенностей существующей национальной системы оценки Республики Беларусь. Информационная модель Регистра не должна противоречить требованиям международных стандартов.

2. Регистр должен хранить сведения о стоимости всех видов объектов недвижимости.

3. Регистр должен хранить сведения индивидуальной и массовой оценки.

4. Регистр должен хранить сведения оценки как зарегистрированных, так и незарегистрированных объектов недвижимости.

5. Регистр должен предусматривать, что оценка возможна в отношении группы объектов недвижимости.

6. Регистр должен обеспечивать мониторинг процессов оценочной деятельности в Республике Беларусь и их качества в реальном масштабе времени.

7. В состав информационного обеспечения системы ведения Регистра должны входить единая система классификации и кодирования оценочной информации, система показателей

¹ В состав комиссии 7 FIG входит один из авторов статьи.

(индексов) функционирования системы оценки недвижимости.

8. Регистр должен обеспечивать публичность сведений о статусе апелляций к оценке согласно источнику [5].

9. Регистр должен использовать записи облака информационных ресурсов, связанных с процессами оценки.

10. Регистр должен содержать отметки в отношении непрезентативных цен в сделках.

11. Регистр должен способствовать эволюции перехода к автоматическим процессам оценки недвижимости.

Онтология информационной модели. Существует подход к моделированию семантической структуры проблемной области через классификационные системы, тезаурус или ее онтологии², который получил наименование «Knowledge Organization Systems and Services» KOS (системы и сервисы организации знаний). С использованием KOS и «Руководства по конструированию, форматированию и управлению многоязыковыми словарями» ANSI/NSO Z.39.19-2005 на основе международных стандартов в проблемной области рабочей комиссией FIG предложена иерархическая схема понятий. Сначала она включала 522 понятия, затем – 127. Концепция информационной модели оценки, составленной с использованием этих понятий на верхнем уровне иерархии, имеет вид, представленный на рис. 1. Предложенная концепция и семантика проблемной области используются далее для синтеза основных сущностей и связей информационной модели Регистра.

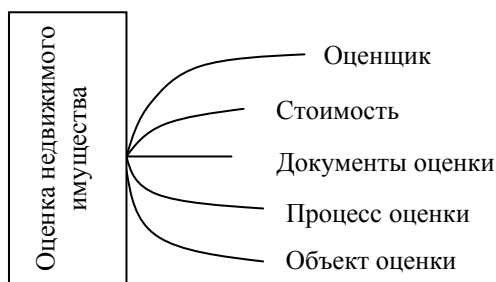


Рис. 1. Концепция информационной модели оценки (верхний уровень)

Связь с базовой моделью земельного администрирования. Стандарты IAAO [1–6] предполагают, что стоимость отражает отношение между объектом недвижимости и субъектом гражданского права, потенциальным правообладателем. Базовая модель земельного админ-

² Онтология – формализация некоторой области знаний с помощью концептуальной схемы. Онтологии используются в процессе программирования как форма представления знаний о реальном мире.

стрирования LADM, согласно стандарту ISO19152:2012, содержит именно эти три основных класса **LA_Party** (субъекты гражданского права), **LA_BAUnit** (объект недвижимости) с подклассом **LA_SpecialUnit** (пространственная единица) и класс **LA_RRR** (права, ограничения прав, ответственность), объединенные отношениями согласно схеме на рис. 2. Связь LADM с классом **LA_ExtValuation** обеспечивается через идентификаторы: недвижимости **ID_BAUnit**, **ID_SpecialUnit** и субъектов гражданского права **ID_Party**.

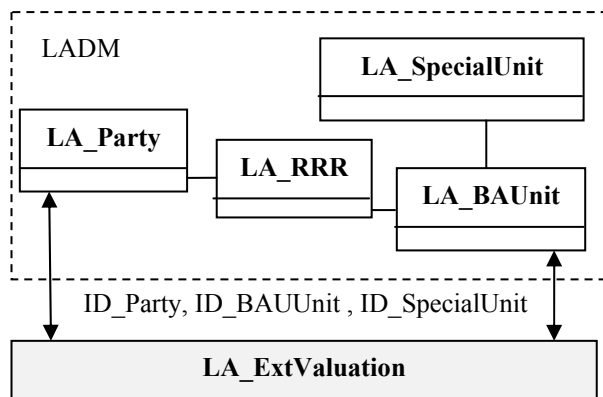


Рис. 2. Связь основных классов LADM (ISO19152:2012) с внешним классом **LA_ExtValuation**

Система классификации и кодирования оценочной информации. Исходя из тезауруса терминов оценки недвижимости, доступных в реальном масштабе времени (<http://cadastralvocabulary.org>) и упомянутых исследований рабочей группы FIG, систему классификации и кодирования оценочной информации предлагается образовать из следующих классификаторов информации:

- 1) классификатор видов стоимостей;
- 2) видов оценки;
- 3) видов объектов оценки;
- 4) статуса апелляций к оценке;
- 5) категорий оценщиков;
- 6) видов окрестности объектов недвижимости;
- 7) строительных материалов;
- 8) видов целевого назначения зданий и совместных домовладений;
- 9) фасадных материалов;
- 10) систем теплоснабжения;
- 11) показателей уровней теплопотерь;
- 12) видов площадей зданий;
- 13) видов транзакций собственности;
- 14) видов анализа при массовой оценке;
- 15) мер однородности массовой оценки;
- 16) мер уровней массовой оценки;
- 17) принадлежностей главных недвижимых вещей;
- 18) видов объемов здания;

19) инженерных сетей;

20) совместного домовладения.

Сущности базы данных. Любая модель данных оценки состоит из сущностей, атрибутов, доменов и отношений. Сущность моделирует конкретные или абстрактные понятия. Сущность – это то, о чем надо хранить информацию в базе. Сущности описываются совокупностями атрибутов или подклассами новых сущностей. Инфологическая модель данных содержит сущности с их атрибутами и отношения между ними. Для рассматриваемой проблемной области (Voluntary Model VM) предлагается набор следующих сущностей:

1. Сущность **VM_Valuation** – акт оценки недвижимости. Данную сущность формируют такие атрибуты, как уникальный идентификатор совершившегося процесса оценки ID_Оценки, дата оценки, вид определяемой стоимости, вид объекта оценки, статус апелляции к оценке, итоговый размер оценочной стоимости, ID_отчета по оценке, вид окрестности, где расположен объект недвижимости (городская, пригородная территория, сельская местность) и др.

2. Сущность **VM_MassAppraisal** – массовая оценка. Основная компонента понятия «массовая оценка» – это модель массовой оценки, которая объясняет связь между оценочной стоимостью и исходными переменными, отражающими факторы спроса и предложения [1–3]. При построении модели стандарты IAAO предусматривают два этапа: спецификация модели (model specification) и калибровка модели (model calibration). Спецификация модели – это формальная разработка модели в форме утверждений (statement) или уравнений, основанных на теории оценки и анализа данных [1]. Модели классифицируются по видам собственности, которые имеют схожие характеристики в форме аддитивной модели (additive model), мультипликативной модели (multiplicative model) и гибридной модели (hybrid model). Группирование недвижимости по отдельным переменным (например, местоположение, размер, возраст, качество конструкций) называется стратификацией (stratification) и реализуется кластерным анализом [1–3]. Специфические модели создаются на этапе калибровки модели согласно [1–3] путем разработки корректирующих коэффициентов, основанных на анализе рынка. Они связывают специфические свойства территорий и объектов с их воздействием на рыночную стоимость. На этом этапе используются несколько статистических методов. В частности, многократный (multiple) регрессионный анализ, процедуры адаптивной оценки (adaptive estimation procedure), анализ параметров откли-

ка на местоположение (location value response surface analysis), анализ временных последовательностей (time series analysis), искусственный сетевой анализ (artificial network analysis). Все эти виды модели являются атрибутами данной сущности.

3. Сущность **VM_MassAppraisalRatio Study**. Массовая оценка включает этап анализа качества оценки, который в источнике [4] получил название «исследование отношений» (Ratio study). На этом этапе для определения точности оценки результаты оценки стоимости сравниваются с рыночными данными. Такое исследование также называется «исследование отношений оценки (appraisal ratio study)» или «исследование отношений продаж (sales ratio study)». Все это исследование связи между результатами оценки и данными рынка [4]. Для этого используется, в частности, индекс «пропорция оценки» (appraisal ratio), который характеризует соотношение результатов оценки с индексом рыночных цен. Два индекса «оценочный уровень» (appraisal level) и «оценочная однородность» (appraisal uniformity) характеризуют точность массовой оценки. «Оценочный уровень» – это индикатор, который показывает общее или «типичное отношение» (typical ratio) результатов оценки к рыночным ценам. Мерами соответствующих тенденций считается либо среднее (mean), либо медиана (median), либо взвешенное среднее (weighted mean). «Оценочная однородность» характеризует «оценочную последовательность» (appraisal consistency) между и внутри групп собственности. Мерой является коэффициент дисперсии, коэффициент вариации, или производная цены. Данные оценки в отечественной практике не применяются и сущность в отечественных информационных моделях отсутствует.

4. Сущность **VM_SinglePropertyAppraisal** – индивидуальная оценка собственности. Сущность создается как подкласс сущности VM_Valuation для описания индивидуальных оценок недвижимости сравнительным, доходным и затратным методом.

5. Сущность **VM_SalesComparisonMethod** – оценка методом сравнения. Является подклассом **VM_SinglePropertyAppraisal**. Данную сущность формируют атрибуты, характеризующие процесс такой оценки. В частности, ID_объектов сравнения, коэффициенты коррекции во времени, коррекции по местоположению, коррекции по окружающей среде, коррекции по физическим характеристикам, дата оценки и др. [7].

6. Сущность **VM_CostMethod** – оценка затратным методом. Также подкласс **VM_SinglePropertyAppraisal**. Сущность формируют атрибу-

ты, характеризующие данный вид оценки: стоимость строительства (стоимость воспроизводства или восстановительная стоимость); физический, функциональный, внешний износ и др. [7].

7. Сущность **VM_IncomeMethod** – оценка доходным методом. Данную сущность формируют такие атрибуты, как ID_объектов сравнения, чистый доход (Net income), валовой доход, ставка капитализации, ставка дисконта, норма прибыли, внутренняя норма доходности, надбавка за риск и др. [7].

8. Сущность **VM_ValuationUnit** – объект оценки. Состав и семантика объектов недвижимости установлены законодательством. Атрибуты, составляющие сущности зарегистрированных объектов, могут заимствоваться из ресурсов государственного земельного кадастра. Однако имеется ряд особенностей. Во-первых, предметом оценки и налогообложения может быть группа объектов недвижимости, единый объект недвижимости: земельный участок вместе с его улучшениями; или территория, которая в Беларуси сегодня называется «оценочная зона». Во-вторых, предметом оценки может быть право на незарегистрированные объекты, тогда все атрибуты сущности должны образовывать данную сущность непосредственно в составе информационной модели. В-третьих, ISO19152 допускает представление произвольной пространственной единицы (Spatial Unit) как объекта недвижимости, поэтому данная сущность связана в информационной модели со следующими пятью сущностями.

9. Сущность **VM_Parcel** – земельный участок. Данную сущность формируют атрибуты, рекомендуемые стандартами TEGoVA, IAAO: ID_земельного участка, площадь, вид текущего использования, планируемый вид землепользования, топография, ограничения. Кроме того, характеристики местоположения, соседство, риски природных катастроф (ISVC), близость точек интересов, внешние помехи (значительный трафик, шум аэропорта), вид и др.

10. Сущность **VM_AbstractBuilding** – здание. Данную сущность формируют атрибуты, рекомендуемые стандартами IAAO, TEGoVA для спецификации зданий. Например, жилая площадь, год строительства, эффективный возраст, строительные материалы, вид конструкции, качество постройки, инженерная инфраструктура, улучшения, энергоэффективность и др.

11. Сущность **VM_CondominiumUnit** – совместное домовладение. Данную сущность формируют атрибуты, рекомендуемые стандартом OGC LandInfra, для спецификации зданий совместного домовладения. В частности, общая площадь совместного домовладения, вид совместного домовладения, дополнительные про-

странственные единицы, изолированные помещения, места общего пользования и даже правила эксплуатации.

12. Сущность **VM_LegalSpatialUnit** – пространственная единица. Данная сущность предусмотрена стандартом ISO19152:2012 для представления любой части объекта недвижимости.

13. Сущность **VM_FiscalUnit** – налоговая единица. Предусмотрена стандартом ISO19152:2012 для представления объекта налогообложения.

14. Сущность **VM_FiscalGroupUnit** – группа налоговых единиц. Данная сущность предусмотрена стандартом ISO19152:2012 для представления объекта налогообложения, состоящего из множества единиц налогообложения.

15. Сущность **VM_TimeSeriesData** – временные последовательности. Данную сущность формируют атрибуты, отражающие общие статистические сведения, изменяемые во времени и влияющие на оценку. Например, средняя цена одного метра на определенные даты, базовый индекс цен, дата установления базового индекса цен и др. Атрибуты данной сущности позволяют в определенной степени экстраполировать результаты ранее сделанных оценок на любую заданную дату.

16. Сущность **VM_TransactionPrices** – цены в транзакциях. Данную сущность формируют такие атрибуты, как ID_сделки, дата совершения сделки, цена в сделке, вид транзакции. Атрибут «вид транзакции» предназначен для идентификации непрезентативных цен.

17. Сущность **VM_Valuer** – оценщики. Данную сущность формируют такие атрибуты, как ID_оценщика, вид оценщика, компетенция оценщика, стаж работы, адрес, дата регистрации, образование и др. Для поддержки данной сущности целесообразно создание и ведение реестра оценщиков.

18. Сущность **VM_ValuationRecords** – записи по оценке. Данная сущность содержит информацию о записях, используемых или производимых процессами по оценке. Эти записи могут иметь форму файла отчета по оценке или форму ссылки на записи в облаке баз данных. Например, в Едином регистре недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним (характеристики местоположения, зарегистрированных земельных участков, зданий и сооружений), в регистре цен государственного земельного кадастра, в ассоциированных цифровых архивах.

Связи между сущностями в информационной модели. Предложены согласно схеме на рис. 3.

Сервисы Регистра. Предлагаемая модель позволяет осуществлять в реальном масштабе

времени сервисы, которые могут также рассматриваться как сервисы электронного правительства:

1) предоставление е-услуг по всем производственным процессам оценки, всем видам стоимостей, всем видам целей: налогообложение, экспроприация, ипотека и др.;

2) автоматический мониторинг национальной оценочной деятельности, в том числе ее качества и персональной активности экспертов по заданным индексам;

3) автоматический расчет стоимости недвижимых активов на заданной территории, экспресс-оценка в реальном масштабе времени;

4) предоставление информации о статусе апелляций к оценке;

5) предоставление сведений о выполненных оценках для исполнения предстоящих оценок недвижимости;

6) предоставление сведений об условиях и качестве выполненных оценок на заданный момент времени.

Рекомендации по созданию правовой основы Регистра. Для создания правовой основы регистра предлагается два мероприятия:

1) корректировка Земельного кодекса Республики Беларусь в части замены наименова-

ния «регистр стоимости земельных участков» на «регистр стоимости недвижимости»;

2) корректировка Закона «О государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним», согласно которой результаты оценки недвижимости становятся объектом государственной регистрации. Субъектом государственной регистрации оценки выступает оценщик. Этот же закон должен содержать норму, которая бы устанавливала правовые последствия регистрации (не регистрации) документов оценки.

Рекомендации по технической системе государственной регистрации оценки недвижимости. Государственная регистрация должна осуществляться автоматически экспертной компьютерной системой с личного кабинета субъекта государственной регистрации на портале электронного правительства Беларуси. Она должна предусматривать подачу е-заявления и отчета по оценке, обязательно в форме электронного документа. Экспертная система должна проверять непротиворечивость представленной информации всем государственным информационным ресурсам страны, включая реестр регистраторов. Ожидаемая длительность процесса регистрации – 15 мин.

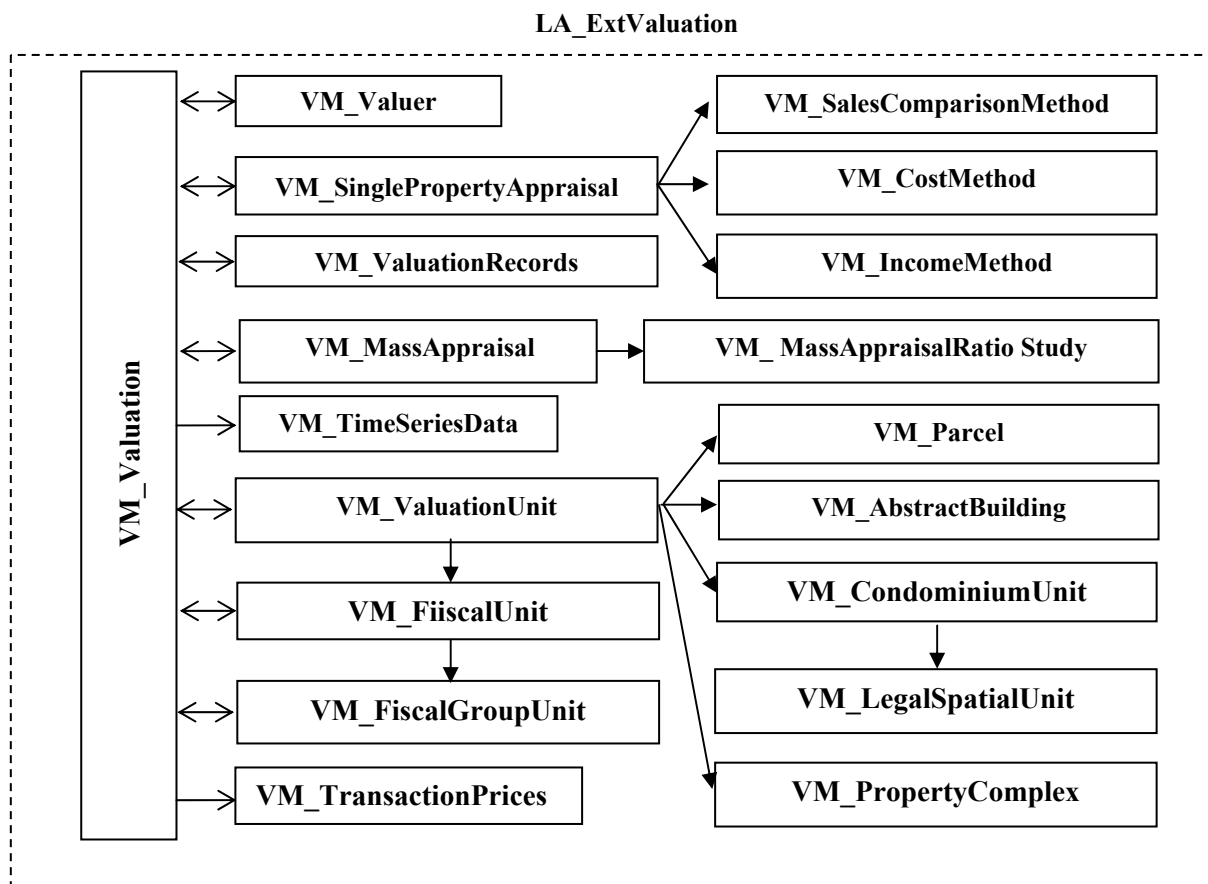


Рис. 3. Концепция информационной модели регистра стоимости недвижимости внешнего класса **LA_ExtValuation** базовой модели земельного администрирования

Заключение. Предложенный подход к построению информационной модели регистра стоимости недвижимости согласован с современными версиями международных стандартов, расширяет состав услуг е-правительства, впервые обеспечивает создание автоматизиро-

ванной системы мониторинга оценочной деятельности и ее качества в Беларуси, использование накопленных сведений для последующих оценок, является новым инструментом инновационных систем управления территориями.

Литература (References)

1. International Association of Assessing Officers (IAAO), 2003. Standard on Automated Valuation Models (AVMs). Kansas City, Missouri. Available at: <https://iaao.org> (accessed 16.09.2017).
2. International Association of Assessing Officers (IAAO), 2010. Standard on Property Tax Policy. Kansas City, Missouri. Available at: <https://iaao.org> (accessed 16.09.2017).
3. International Association of Assessing Officers (IAAO), 2013. Standard on Mass Appraisal of Real Property. Kansas City, Missouri. Available at: <https://iaao.org> (accessed 16.09.2017).
4. International Association of Assessing Officers (IAAO), 2013. Standard on Ratio Studies. Kansas City, Missouri. Available at: <https://iaao.org> (accessed 16.09.2017).
5. International Association of Assessing Officers (IAAO), 2016. Standard on Assessment Appeal. Kansas City, Missouri. Available at: <https://iaao.org> (accessed 16.09.2017).
6. International Association of Assessing Officers (IAAO), 2010. Standard on Verification and Adjustment of Sales. Kansas City, Missouri. Available at: <https://iaao.org> (accessed 16.09.2017).
7. International Valuation Council (IVSC), 2016. International Valuation Standards. London, United Kingdom. Available at: <https://ivsc.org> (accessed 16.09.2017).
8. A Knowledge Organization System for the Development of an ISO 19152:2012 LADM Valuation Module / V. Çagdas, A. Kara, Ü. Isikdag; P. van Oosterom, C. Lemmen, E. Stubkjer / FIG Working Week 2017 “Surveying the world of tomorrow – From digitalisation to augmented reality”, Helsinki, Finland, May 29–June 2. Available at: <https://www.fig.net> (accessed 16.09.2017).
9. Kara A., Çagdas V., P. van Oosterom, Lemmen C., Isikdag Ü. Towards an International Data Standard for Immovable Property Valuation. FIG Working Week 2017 “Surveying the world of tomorrow – From digitalisation to augmented reality”, Helsinki, Finland, May 29 – June 2. Available at: <https://www.fig.net> (accessed 16.09.2017).

Информация об авторах

Шавров Сергей Алексеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: shavrov@ipps.by

Батура Ольга Владимировна – ассистент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова; 13а, Республика Беларусь). E-mail: olga_burdiko@mail.ru

Рыжковская Екатерина Александровна – магистрант кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ekaterinarysh@gmail.com

Information about the authors

Shavrov Sergey Alekseyevich – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Production Organization and Real Estate Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: shavrov@ipps.by

Batura Ol'ga Vladimirovna – assistant, the Department of Production Organization and Real Estate Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: olga_burdiko@mail.ru

Ryzhkovskaya Ekaterina Aleksandrovna – Master's degree student, the Department of Production Organization and Real Estate Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ekaterinarysh@gmail.com

Поступила 02.10.2017