

Международная ассоциация специалистов по ассесменту (IAAO), СТАНДАРТ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ МОДЕЛЯМ ОЦЕНКИ (AVMS)

Стандарты оценки IAAO представляют собой консенсус в профессии оценщика и были приняты Советом директоров Международной ассоциации специалистов по ассесменту (IAAO). Цель стандартов IAAO – предоставить специалистам по ассесменту систематические средства для улучшения и стандартизации работы их офисов. Стандарты IAAO носят рекомендательный характер, и использование или соблюдение таких стандартов является добровольным. Если будет установлено, что какая-либо часть этих стандартов вступает в противоречие с национальными законами, законами штата или провинции, то такие законы будут иметь преимущественную силу. Этические и/или профессиональные требования в рамках юрисдикции также могут иметь приоритет над техническими стандартами.

- Февраль 2022 г.

ОБ IAAO

Международная ассоциация специалистов по ассесменту, бывшая Национальная ассоциация специалистов по ассесменту, была основана с целью установления стандартов для персонала, занимающегося ассесментом. IAAO - это профессиональная организация, состоящая из государственных служащих по ассесменту и других лиц, заинтересованных в администрировании налога на имущество.

За прошедшие годы члены IAAO разработали практику ассесмента и стандарты администрирования, и многие из этих стандартов были приняты государственными и международными надзорными органами, а некоторые были включены в законодательство.

IAAO продолжает оставаться лидером в области ассесмента в Северной Америке и в течение последних пяти десятилетий расширяет охват мирового сообщества. Поскольку стандарты формируют правила, по которым североамериканские эксперты выполняют свои обязанности, они могут быть неприменимы непосредственно к зарубежной аудитории.

Стандарты были обновлены, чтобы также представить общие принципы, на которых основаны правила. IAAO считает, что эти принципы могут быть адаптированы ко многим различным законодательным и нормативно-правовым сценариям по всему миру.

Примечания к пересмотру

Настоящий стандарт ¹ заменяет стандарт 2003 года на автоматизированные модели оценки (AVMS) и представляет собой полную редакцию.

Опубликован: Международная ассоциация специалистов по ассесменту, Канзас-Сити, Миссури, 10-я улица, 314, 64105-1616 816-701-8100, Факс: 816-701-8149, www.iaao.org

¹ IAAO (2018), Standard on Automated Valuation Models (AVMS), International Association of Assessing Officers, Revised Approved, July 2018, https://iaao.org/media/standards/Standard_on_Automated_Valuation_Models.pdf

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Стандарт содержит принципы, рекомендации и наилучшую практику разработки и использования AVMS для оценки недвижимости.

Стандарт состоит из основных разделов, каждый из которых начинается с основных принципов, описанных в этом разделе, за которыми следует описание всех принципов.

Более подробная информация приведена в приложениях. Ниже приведены ключевые принципы этого раздела.

Принципы

- Прозрачность
- Общественное доверие — обеспечение уверенности заинтересованных сторон
- Широкое применение
- Основано на статистически достоверной информации
- Сертификация и обеспечение качества

Настоящий стандарт содержит рекомендации по оценке имущества в государственном и частном секторах, которая зависит от систем автоматизированной модели оценки (AVM). AVM может использоваться при наличии достаточных экономических данных, позволяющих составить репрезентативные и достоверные статистические выборки. Модели, которые соответствуют лучшим практикам проверки данных, их анализа, анализа рынка и постоянного контроля качества, дают наиболее надежные оценки стоимости.

Общий формат разработки и использования AVM, описанный в настоящем стандарте, показан на Рисунке 1.



Рисунок 1.

2. ПРИНЦИПЫ

- ПРОЗРАЧНОСТЬ
- Общественное доверие — обеспечение УВЕРЕННОСТИ заинтересованных сторон
- Широкое ПРИМЕНЕНИЕ
- Основано на статистически достоверной информации
- Сертификация и ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА
- Настоятельно рекомендуется привлечение КВАЛИФИЦИРОВАННОГО аналитика рынка
- Продукты AVM способствуют развитию дополнительных услуг по оценке (ПРИМЕНИМОСТЬ)
- **Оценки стоимости AVM, разработанные и применяемые в соответствии с настоящим стандартом, могут рассматриваться как оценка (ПРИМЕНИМОСТЬ)**
- Рекомендуется обеспечить качество на всех этапах разработки и эксплуатации AVM (ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА).
- Разработка AVM - это многоэтапный итеративный процесс (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ)
- Доступность данных влияет на разработку модели (ДОСТАТОЧНОСТЬ)
- Данные должны быть СТАТИСТИЧЕСКИ верифицированы
- **Количественные данные более объективны (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ)**
- **Качественные данные более субъективны (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ)**
- Спецификация модели должна соответствовать общепризнанным ПРИНЦИПАМ ОЦЕНКИ (APPRAISAL PRINCIPLES)
- Следует учитывать корректировки для учета местоположения и тенденций рынка (ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ)
- Аналитики рынка должны проанализировать данные для обеспечения репрезентативности
- Выбор переменных требует глубоких знаний в области оценки и продвинутого статистического анализа (КВАЛИФИКАЦИЯ)
- Учет влияния местоположения (ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ)
- Рыночный аналитик должен провести статистический анализ обоснованности данных (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ)
- Могут использоваться рыночные данные за несколько лет (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ)
- **Независимые оценки (appraisals) могут использоваться в качестве прокси - продаж при ограниченных объемах продаж (ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ)**
- Использование стандартных географических систем координат помогает учесть влияние местоположения (ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ).
- **Использование качественных данных требует специальных знаний (КВАЛИФИКАЦИИ)**
- Данные должны быть достаточными и репрезентативными (ДОСТАТОЧНОСТЬ)

- Статистические методы должны составлять основу обеспечения качества (ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА)
- Модели непрерывного действия требуют периодического статистического тестирования
- Данные о продажах и экономические данные должны представлять собой сделки на открытом рынке (ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ)
- При оценке основных тенденций и вариабельности результатов (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ) следует использовать как точечные оценки, так и показатели надежности
- Выборки следует оценивать на предмет влияния внешних факторов (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ).
- Для подтверждения эффективности модели следует использовать выборочные испытания или методы перекрестной проверки (СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ)
- Должна быть доступна документация, объясняющая и подтверждающая результаты модели (ПРОЗРАЧНОСТЬ)
- Тип AVM определяет характер документации (ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ)
- Дизайн отчета должен четко указывать на стоимостные результаты, получаемые с помощью модели (ПРОЗРАЧНОСТЬ).

3. ВВЕДЕНИЕ

Принципы

- Настоятельно рекомендуется привлечение квалифицированного аналитика рынка
- Продукты AVM приводят к разработке дополнительных оценочных услуг
- Оценки стоимости AVM, разработанные и применяемые в соответствии с настоящим стандартом, могут рассматриваться как оценка (appraisal)
- Рекомендуется обеспечить качество на всех этапах разработки и эксплуатации AVM
- Разработка AVM - это многоэтапный итеративный процесс

3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ (AVM)

Математически обоснованная компьютерная программа, которую аналитики рынка используют для оценки рыночной стоимости на основе анализа местоположения, рыночных условий и характеристик недвижимости на основе информации, которая была собрана ранее и отдельно. Отличительной особенностью AVM является то, что это рыночная оценка, полученная с помощью математического моделирования.

Надежность AVM зависит от используемых данных и навыков разработчика модели, создающего AVM.

AVM должны разрабатываться аналитиками рынка, имеющими соответствующую квалификацию, например: оценщики, которые используют статистические приложения для анализа данных и выбора наилучшей модели рыночной активности для анализа местоположения, рыночных условий и характеристик недвижимости на основе ранее собранных данных. AVM предназначены для составления оценок стоимости объектов недвижимости в определенные моменты времени (ретроспективные или перспективные даты по желанию клиента).

3.2. ПРИМЕРЫ КОНКРЕТНЫХ ПРОЦЕДУР AVM

- AVM, ассистирующая оценщику [AVM с предварительными данными]
- AVM, ассистируемая оценщиком [AVM с интерактивным приложением для оценки]
- Повторяющаяся AVM [AVM с непрерывным применением]
- Смешанная или каскадная AVM
- Исследовательская AVM

AVM используется в:

- подходе сравнения продаж;
- затратном подходе;
- доходном подходе

3.1.1 AVM с предварительными данными [AVM, ассистирующая оценщику]

После того, как аналитики разработают приложение AVM, оценщики будут использовать эти AVM в своих профессиональных заданиях. Некоторые из распространенных применений:

- Корректировка местоположения
- Корректировка временных тенденций
- Стоимость вклада элементов здания

AVM сортирует значительные объемы электронных данных и предоставляет отобранные исходные данные для интерпретации оценщиком.

Оценщики могут использовать приложения AVM для обоснования своих мнений о стоимости, давать свои объяснения и использовать свои собственные данные, которые они собрали или должным образом проверили.

3.1.2 Интерактивное приложение для оценки AVM [AVM, ассистируемая оценщиком]

Это приложение или набор приложений для математической модели, которые разрабатываются, калибруются и проверяются аналитиками, обладающими знаниями в области оценки.

При применении этих моделей оценщик анализирует результаты, а затем использует профессиональное суждение для рассмотрения возможности внесения изменений в результаты модели.

Любая модификация должна быть проверена с целью обеспечения качества.

3.1.3 Повторяющийся AVM [AVM непрерывного применения]

В этом типе AVM математические приложения готовятся аналитиком после анализа рынка. Приложение AVM предназначено для многократного использования для прогнозирования стоимостей на будущие даты без повторной калибровки, но с добавлением новых цен продажи и экономической информации. Этот процесс может снизить надежность приложения AVM. Если аналитики не уверены в способности приложения для оценки генерировать перспективные оценки, приложение AVM следует откалибровать повторно.

3.1.4 Смешанная или каскадная AVM

Каскадный процесс позволяет использовать две или более AVM с использованием единого интерфейса. Каскадный процесс позволяет пользователю использовать преимущества нескольких AVM, подбирая их с учетом местоположения, типа недвижимости и предполагаемого ценового диапазона. Слабым местом каскадной системы является то, что пользователь может манипулировать окончательными оценками стоимости.

3.1.5 Исследовательская AVM

Исследовательские AVM - это общие инструменты оценки, которые по дизайну напоминают производственные AVM, но имеют ограниченную функциональность.

Исследовательские AVM используются для первоначального тестирования концепций и используются только в целях тестирования.

Они используются в научных исследованиях для измерения тенденций изменения стоимости недвижимости. Они также используются в государственном управлении, например, для прогнозирования стоимости в целях планирования или андеррайтинга.

3.3 НАЗНАЧЕНИЕ AVM

Целью AVM является эффективное обеспечение точной, единообразной и справедливой оценки справедливой рыночной стоимости. Определение справедливой рыночной стоимости; допустимые отклонения; факторы, которые следует учитывать при определении справедливой рыночной стоимости; общепринятые процедуры оценки, которые необходимо использовать.

"Справедливая рыночная стоимость" означает сумму в денежном выражении, которую хорошо информированный покупатель имеет право заплатить, а хорошо информированный продавец имеет право принять за собственность на открытом и конкурентном рынке, при условии, что стороны действуют без неоправданного принуждения.

Все стоимости AVM должны быть проверены на предмет надежности. Стоимости AVM, полученные в соответствии с положениями руководящих органов, считаются оценочными.

Модели, которые соответствуют лучшим практикам проверки данных, их анализа, анализа рынка и постоянного обеспечения качества, дают наиболее надежные оценки стоимости.

3.4 РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ AVM

AVM разрабатываются с использованием принципов и методов оценки. Данные собираются и анализируются для разработки модели рыночной оценки, которая может быть применена к эквивалентным объектам недвижимости (проданным или непроданным) в том же районе рынка.

Двумя основными компонентами моделирования оценки являются спецификация и калибровка.

В процессе спецификации модели определяются характеристики объектов (переменные), которые оказывают влияние и востребованы, и разрабатывается предлагаемая структура модели.

Калибровка модели - это процесс получения коэффициентов для ранее заданных переменных, кроме того, переменные создаются путем преобразований, чтобы избежать проблем с коллинеарностью.

Технические характеристики и методы калибровки зависят от назначения AVM, типа объекта, имеющихся данных, а также опыта и знаний аналитика рынка.

Основными этапами разработки AVM являются:

- Определение объема работ
- Идентификация и сбор данных о недвижимости
- Предварительный анализ данных
- Стратификация
- Определение репрезентативности данных
- Спецификация модели
- Калибровка модели
- Обеспечение качества
- Анализ применения и стоимости модели

Спецификация модели, калибровка и обеспечение качества - это итеративные процессы, которые повторяются до тех пор, пока статистическая диагностика не станет удовлетворительной.

3.4.1 Объем работ

Объем работ определяет тип объекта недвижимости и географический район, в котором будет применяться AVM, а также шаги, необходимые для разработки и внедрения AVM.

В объеме работ должны быть указаны все допущения, особые ограничивающие условия и гипотетические условия.

Ключевое предположение во многих приложениях AVM касается текущего использования объекта недвижимости.

Большинство AVM неявно предполагают, что текущее использование является наиболее эффективным.

3.4.2 Идентификация и сбор данных об объекте недвижимости

Данные о недвижимости должны быть определены и собраны до разработки AVM. Если таких данных еще нет, рыночный аналитик должен определить, какие данные о недвижимости необходимы. Элементы данных о недвижимости, которые имеют отношение к стоимости, могут определять методы сбора данных.

Данные делятся на три большие категории: данные о недвижимости, данные о местоположении и рыночные данные.

Данные о недвижимости состоят из элементов, которые представляют физические характеристики объекта недвижимости.

Данные о местоположении учитывают демографические данные рынка, трафик, политику землепользования и другие географические факторы.

Рыночные данные включают информацию о продажах, доходах и восстановительной стоимости. Данные могут быть получены из нескольких источников:

- Внутренние ресурсы
- Государственные источники
- Сторонние источники
- Общедоступные (новостные) источники
- Клиенты и заказчики

Основное допущение заключается в том, что данные надежны, когда обеспечивается надлежащая проверка качества с помощью предварительного анализа данных.

По мере ввода новых данных в систему следует выполнять проверки и изменения для обеспечения совместимости со спецификациями модели.

3.4.3 Предварительный анализ данных

Анализ характеристик или атрибутов данных включает в себя:

- Проверку качества данных — полноту и согласованность данных, выявление и устранение отклонений от нормы
- Распределение данных — частоту появления характеристик, связанных со стоимостью
- Структуру рынка — тенденции в характеристиках недвижимости, анализ местоположения с использованием данных о продажах
- Временные тенденции — частота и даты продаж
- Различные закономерности и события на рынке, которые оказывают влияние на покупателей и продавцов
- Обоснованность элементов данных

3.4.4 Стратификация

При стратификации объекты недвижимости объединяются в однородные группы на основе таких факторов, как использование, физические характеристики или местоположение.

Сначала объекты недвижимости классифицируются по видам использования, таким как сельскохозяйственные, многоквартирные, коммерческие, промышленные или жилые.

Для минимизации различий внутри слоев и максимизации различий между слоями может быть проведена дополнительная стратификация по физическим характеристикам или диапазонам значений.

Географическая стратификация может быть полезна везде, где стоимость различных атрибутов недвижимости существенно различается в разных районах, и особенно эффективна, когда типы и стили жилья относительно однородны в пределах районов (IAAO 2011, стр. 139-143).

Однако чрезмерная стратификация может привести к ограниченному разбросу данных.

Возможно, удастся создать глобальную модель оценки без стратификации, если внести коррективы в атрибуты стратов (местоположение, использование, возраст, стиль и т.д.) как часть спецификации модели и процессов калибровки.

3.4.5 Репрезентативность данных

Данные, используемые при разработке модели AVM, должны отражать объект недвижимости или совокупность объектов недвижимости для получения

качественных результатов. Доступные продажи могут ограничить репрезентативность и применимость модели AVM.

Адекватные данные означают достаточное количество данных о продажах или экономических показателях с заданными характеристиками для надлежащей корректировки. (см. раздел 6.1)

3.4.6 Спецификация модели

Спецификация модели - это процесс определения формата (математического формата, такого как аддитивный и нелинейный) AVM и определения переменных, которые будут использоваться в модели. (см. раздел 3 и приложение А)

3.4.7 Калибровка модели

Калибровка - это процесс определения коэффициента, связанного с каждой переменной, оценки значимости вычисленных коэффициентов и проверки коэффициентов в AVM на предмет их логичности. (см. раздел 4). Несколько статистических инструментов для калибровки приведены в приложении В.

3.4.8 Обеспечение качества

AVM должна быть протестирована, чтобы определить, соответствует ли она требуемым стандартам точности и единообразия перед первоначальным использованием и после внедрения, в зависимости от политики управления рисками.

Это достигается с помощью статистической диагностики и исследований соотношений, в ходе которых оценочные значения сравниваются с фактическими значениями для тех же свойств.

ГИС может быть использована для анализа пространственных тенденций в оценках стоимости.

Перед внедрением AVM также следует протестировать с использованием цен продаж, которые не использовались в процессе калибровки (например, с помощью выборочной проверки или других методов перекрестной проверки). Объекты недвижимости с необычно большими остатками, нетипичными характеристиками или экстремальными соотношениями модельных оценок к ценам продажи, называемыми "выбросами", должны быть пересмотрены.

Выбросы - это случаи, когда существует вероятность того, что цены продажи (или другое значение, служащее зависимой переменной в модели) не являются репрезентативными, данные частично неверны или объект недвижимости обладает нетипичными характеристиками, которые не могут быть должным образом учтены в модели.

Если данные не могут быть исправлены, объект должен быть удален из выборки. (см. Раздел 6)

3.4.9 Применение модели и проверка ее стоимости

После тестирования и валидации приложение AVM может быть применено к объектам недвижимости того же типа в той местности или регионе, где применяется модель. Эти стоимости следует рассмотреть на предмет их разумности и согласованности.

4. КАЧЕСТВО ДАННЫХ

Принципы

- Наличие данных повлияет на разработку модели
- Данные должны быть статистически верифицированы
- **Количественные данные более объективны**
- **Качественные данные более субъективны**

Качество данных включает оценку доступности данных и точности всех физических и рыночных данных, включая идентификацию объекта недвижимости и его местоположение (например, предварительный анализ данных).

4.1 ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ

Целостность и доступность данных будут влиять на спецификацию модели и могут указывать на необходимость внесения изменений в спецификацию и/или ограничивать полезность результирующих оценок.

Атрибуты, используемые в модели, должны быть проверены на качество, полноту и обеспечение адекватного представления атрибутов. Основой для большинства AVM являются общедоступные данные из таких источников, как эксперты-оценщики и сторонние информационные службы коммерческого сектора.

При использовании данных второго и третьего поколений рекомендуется проверять точность элементов, содержащихся в данных, перед включением в модель.

Рыночный аналитик AVM должен использовать статистический анализ данных, чтобы подтвердить предположение о том, что качество данных обеспечит разумную поддержку процессу моделирования. Аналитик должен определить, являются ли данные достаточно точными для предполагаемого использования.

Модели AVM основаны на выборке из совокупности. При подготовке спецификации модели аналитик должен проанализировать данные выборки, чтобы обеспечить репрезентативность населения, к которому будет применяться модель.

4.2 ПРОВЕРКА ДАННЫХ

Проверка данных является обычным делом при разработке AVM государственными асессорами. Аналитики рынка должны проверять качество данных по их соотношению с ценами продаж объектов недвижимости со схожими характеристиками.

Когда элементы данных, которые оценщики сочли бы сильно коррелирующими со стоимостью, на самом деле не имеют такой взаимосвязи (на основе корреляционной матрицы или регрессионных значений t или F и т.д.), это может свидетельствовать о несогласованности сбора данных или их нехватке.

Данные, которые противоречивы или содержат элементы, отсутствующие в файле продаж, не должны использоваться на этапах спецификации модели или калибровки.

4.3 КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

Данные могут быть качественными или количественными.

Количественные данные являются объективными и могут быть подсчитаны или измерены. В идеале качественные данные должны быть дискретными с категориальными подуровнями.

Качественные данные могут быть описательными и субъективными. Качественные данные, такие как состояние, могут существенно повлиять на общую стоимость земли, зданий и на общую стоимость в целом.

4.4 ИДЕНТИФИКАЦИЯ И МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

Географические информационные системы (ГИС) могут использоваться для сопоставления адресов объектов в системе AVM с адресами в национальных адресных файлах, которые идентифицируют и определяют местоположение объектов по широте и долготе. Для получения дополнительной информации об идентификации участков см. Стандарт по цифровым кадастровым картам и идентификаторам участков.

4.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ДАННЫХ

Данные, используемые при спецификации и калибровке модели, должны пройти следующие отборочные испытания:

1. Данных должно быть достаточно для создания обоснованных моделей оценки с учетом используемых характеристик недвижимости. **Как правило, количество продаж должно по меньшей мере в пять раз (желательно в пятнадцать раз) превышать количество независимых переменных.**
2. Используемые продажи должны быть действительными сделками, отражающими рыночную стоимость. Данные должны быть согласованы по совокупности объектов недвижимости, которые будут оцениваться с использованием модели. В качестве примеров можно привести качество, физическое состояние и фактический возраст.
3. Данные о характеристиках недвижимости должны быть точными для использования в модели и ее применения к совокупности объектов недвижимости.
4. Данные о продажах и характеристики должны быть репрезентативными для базовой совокупности или подмножества объектов недвижимости, которые могут быть подвергнуты оценке с использованием AVM.

Для обеспечения прозрачности система обеспечения качества данных предоставляет возможность оценить применение разработанной формулы AVM к конкретной совокупности объектов недвижимости. Результат такой оценки может включать в себя допустимые диапазоны конкретных характеристик объекта и диапазоны предполагаемой рыночной стоимости, к которым может быть применена модель.

В некоторых случаях продажи, использованные при разработке моделей AVM, могут не соответствовать объектам недвижимости, для которых требуется оценка стоимости. Это может иметь место, например, если модель содержит несколько продаж с ценами или характеристиками, подобными тем, которые имеются в строящемся жилом комплексе высокого класса. В этом случае не следует

предоставлять оценку стоимости в тех точках, где оценки становятся ненадежными из-за того, что данные выходят за рамки приемлемых параметров (стандарт IAAO по исследованию коэффициентов, IAAO Standard on Ratio Studies).

По мере расширения использования AVM появляются новые коммерческие брокеры данных для обслуживания разработчиков и операторов моделей. Эти новые хранилища данных объединяют значительные объемы данных из всех доступных источников, включая использование скрейпинга данных. Если в качестве источника данных будет использоваться очистка данных, это должно быть сделано с пониманием формата данных, планом контроля качества, позволяющим поддерживать программу очистки данных в актуальном состоянии с учетом изменений форматирования данных, а также с планом обработки отсутствующих данных и данных в неожиданной форме. При использовании метода сбора данных необходимо учитывать условия использования, право собственности на данные и требования законодательства об использовании данных.

5. СПЕЦИФИКАЦИЯ И КАЛИБРОВКА МОДЕЛЕЙ AVM

Принципы

- Спецификация модели должна соответствовать общепризнанным принципам оценки (appraisal principles)
- Следует учитывать корректировки для учета местоположения и тенденций рынка
- Аналитики рынка должны проанализировать данные для обеспечения репрезентативности
- Выбор переменных требует глубоких знаний в области оценки и продвинутого статистического анализа

На практике спецификация и калибровка выполняются в рамках итеративного процесса, который включает в себя следующие этапы:

1. Специфицируйте модель
2. Откалибруйте модель
3. Протестируйте модель
4. Внесите изменения в спецификацию модели
5. Выполните повторную калибровку модели
6. Протестируйте модель
7. Повторяйте процесс до тех пор, пока не будут выполнены тесты по обеспечению качества модели

5.1 СПЕЦИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ

Модели AVM основаны на одном или нескольких из трех подходов к оценке стоимости (затраты, сравнение продаж и доход).

Спецификация модели начинается с анализа данных, чтобы определить, какой тип оценочной модели или моделей с наибольшей вероятностью даст оптимальные результаты в отношении желаемого качества. Спецификация модели основана на анализе данных и теории оценки. Методы калибровки, использующие три подхода к определению величины, описаны в Приложении А: Спецификация модели.

5.2 МЕТОДЫ КАЛИБРОВКИ

Калибровка модели - это разработка коэффициентов на основе рыночного анализа переменных в модели.

Большинство AVM полагаются на статистику для проверки качества калибровки. Рыночный аналитик может вносить корректировки в спецификацию модели с помощью преобразований и других методов до тех пор, пока коэффициенты не будут оптимизированы. Кроме того, знаки коэффициентов должны быть разумными и соответствовать экономической теории (т.е. при наличии статистически значимого отрицательного коэффициента в квадратном футе или метре разработчик модели должен скорректировать спецификацию).

Калибровка модели является частью итеративного процесса, который повторяется до тех пор, пока не будут выполнены заданные статистические требования.

Различные методы и процедуры (например, регрессия, искусственные нейронные сети) используются для калибровки точности привода AVM и достоверности оценки.

Целостность данных и уровень квалификации аналитика влияют на точность любого метода калибровки. Пользователи результатов AVM должны знать о взаимозависимости между навыками аналитика и технологиями калибровки.

5.3 АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Анализ временных рядов - это методы, которые могут быть использованы для измерения циклических изменений, случайных вариаций, сезонных колебаний и циклических тенденций, наблюдаемых с течением времени.

При оценке недвижимости этот анализ может быть использован для определения мультипликатора или индексного коэффициента для обновления существующих оценочных значений или для корректировки продажных цен на отдельные объекты на дату оценки.

Поскольку на разных рынках цены могут меняться с разной скоростью, для каждого типа недвижимости и района рынка следует проверять отдельные коэффициенты. Конкретные методы описаны в приложении D "Анализ временных рядов".

5.4 ВЫБОР НЕЗАВИСИМЫХ ПЕРЕМЕННЫХ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ

Разработчики моделей должны включать статистически значимые и обоснованные переменные.

Переменные (например, характеристики недвижимости), которые сильно коррелируют с другими переменными или оказывают статистически незначимое влияние, следует исключить или использовать в модели с осторожностью.

Разработка всеобъемлющего критерия для выбора переменных требует глубоких знаний в области оценки различных типов недвижимости, продвинутого статистического анализа и математики.

5.5 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ

Переменные, отражающие влияние местоположения, имеют решающее значение в любой модели. Необходимо определить влияние внешних по отношению к объекту факторов. Для этого эквивалентные объекты недвижимости могут быть сгруппированы по географическим районам или проанализированы на уровне отдельных объектов. Более тщательный анализ местоположения должен уменьшить необходимость в переменных свойств, которые коррелируют с местоположением. Методы анализа влияния местоположения рассмотрены в Приложении С: Статистические методы для разработки корректировок местоположения. Географическая стратификация уместна везде, где стоимость различных атрибутов недвижимости существенно различается в разных районах, и особенно эффективна, когда типы и стили жилья относительно однородны в пределах районов. Вместо географической стратификации для учета местоположения могут использоваться географические координаты. В некоторых группах населения стратификация по

местоположению и корректировки могут быть необязательны, когда переменные модели уже объясняют большую часть различий. (Например, в одном месте продается дороже, потому что в нем много домов в "очень хорошем" состоянии. Если это единственная причина разницы в значениях, переменная для "условия" будет учитывать разницу, и не потребуются дополнительной сегментации или корректировки местоположения. Это также помогает сделать значения более понятными.

6. АНАЛИЗ РЫНКА И ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Принципы

- Учитывайте влияние местоположения
- Рыночный аналитик должен провести статистический анализ обоснованности данных
- Могут использоваться рыночные данные за несколько лет
- Независимые оценки могут использоваться в качестве косвенных данных при ограниченных продажах
- Использование стандартизированных географических систем координат помогает учесть влияние местоположения
- Использование качественных данных требует специальных знаний

Этапы анализа рынка аналогичны этапам традиционной оценки, за исключением того, что используются более подробные данные.

Анализ рынка требует:

- Определение класса/типа объекта недвижимости, подлежащего оценке
- Определение предполагаемого использования
- Определение ограниченного объема данных
- Определение подхода (ов) к оценке, которые будут использоваться
- Определение характеристик объекта недвижимости, которые оказывают наибольшее влияние на стоимость
- Определение геолокационных и экономических факторов

6.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА/ТИПА ОЦЕНИВАЕМОГО ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

Требования AVM к оценке различных типов недвижимости могут существенно различаться. AVM следует оптимизировать для получения точных оценок стоимости для конкретных типов или классов недвижимости.

6.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

После определения класса или типа недвижимости аналитику следует использовать имеющиеся данные о недвижимости и экономическую информацию для определения применимости оценок стоимости.

Примерами предполагаемого использования являются одобрение ипотечных кредитов, оценка инвестиционных портфелей, оценка стоимости в соответствии с требованиями ассессмента в юрисдикции, и предоставление общественности оценок стоимости.

6.3 ВЫЯВЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕННЫХ ДАННЫХ.

Независимо от типа недвижимости, когда экономическая информация или информация о продажах ограничены, данные о продажах и доходах могут быть расширены за счет использования данных за несколько лет для аналогичных типов недвижимости. Это может потребовать учета временных тенденций и

соответствующей корректировки продажных цен, чтобы привести их к текущему рыночному уровню. Независимая оценка отдельных непроданных объектов недвижимости также может предоставить сопоставимые данные в качестве дополнительных критериев.

6.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДХОДА(ОВ) К ОЦЕНКЕ, КОТОРЫЙ(Е) СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ

Методы сопоставления продаж, доходов и затрат могут быть использованы для всех типов недвижимости на основе данных и предполагаемого использования приложения AVM.

Аналитикам следует рассмотреть вопрос о том, следует ли представлять стоимость земли и благоустройства отдельно от общей рыночной стоимости.

При наличии достаточного количества данных о продажах предпочтение отдается методу сопоставимых продаж.

При наличии достаточного количества информации об аренде доходный подход может обеспечить наилучший показатель рыночной стоимости объектов, приносящих доход, таких как апартаменты, коммерческая, промышленная и торговая недвижимость.

Затратный подход обеспечивает хорошие показатели стоимости для специализированных объектов недвижимости и объектов, которые были построены недавно. Затратный подход также полезен, когда имеется ограниченная информация о продажах и/или доходах.

Анализ рынка земли может включать только характеристики земельных участков или может быть частью улучшенного анализа рынка недвижимости.

Разработчики и аналитики AVM должны понимать предполагаемое использование AVM, прежде чем выбирать подход к оценке.

Все признанные подходы к оценке могут обеспечивать индикаторы рыночной стоимости.

6.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НЕДВИЖИМОСТИ, КОТОРЫЕ ОКАЗЫВАЮТ НАИБОЛЬШЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СТОИМОСТЬ

Следует определить характеристики недвижимости, которые оказывают наибольшее влияние на стоимость.

В большинстве AVM в качестве наиболее важной переменной используется размер: размер земельного участка для моделей земельных участков и размер здания для улучшенных объектов.

Другими важными характеристиками недвижимости являются: возраст (год постройки), состояние и местоположение.

Дополнительными важными характеристиками являются использование недвижимости, тип недвижимости и качество строительства.

Количественные характеристики являются более надежными и объективными. Этот тип данных может быть более согласованным для использования в спецификации модели.

Использование качественных характеристик объекта требует дополнительной подготовки и опыта, поскольку оно основано на

субъективных суждениях об объекте, поэтому качественные характеристики объекта могут быть сложнее адаптировать в спецификации модели.

6.6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОЛОКАЦИОННОГО И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ

Географические системы координат могут улучшить способность выявлять пространственные влияния. Анализ местоположения в основном связан с определением групп объектов недвижимости, которые в настоящее время используются и подвержены схожим воздействиям.

Экономические или внешние факторы (местоположение) могут зависеть от использования объекта.

Неудобства для жилой недвижимости, такие как железнодорожные пути или интенсивное движение транспорта, могут стать важным фактором и для коммерческой и промышленной недвижимости.

Важно, чтобы выбор местоположения не основывался на факторах, ограниченных законом или нормативными актами. Например, религиозная ориентация.

6.7 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ

Аналитик может предположить, что наиболее эффективное использование объекта недвижимости - это его текущее использование, однако анализ рынка может доказать обратное.

Например, для улучшенных объектов недвижимости (за исключением сельскохозяйственных объектов), где стоимость земли превышает стоимость улучшения, наилучшее использование может быть изменено.

Коммерческие и промышленные продажи часто содержат значительное количество нематериальных активов, которые вносят свой вклад в итоговую расчетную цену, но не являются частью базовой рыночной стоимости недвижимости.

Для компенсации нематериальных активов, включенных в цену продажи, могут потребоваться корректировки в процессе подтверждения продажи.

Проданные объекты недвижимости, которые включают в себя значительное количество нематериальных стоимостей, могут быть отнесены аналитиком к категории исключений и урезаны.

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

Принципы

- Данные должны быть достаточными и репрезентативными
- Статистические методы должны служить основой для обеспечения качества
- Модели непрерывного действия требуют периодического статистического тестирования
- Данные о продажах и экономические данные должны представлять собой операции на открытом рынке
- Для оценки основных тенденций и вариабельности результатов следует использовать как точечные оценки, так и показатели надежности
- Выборки следует оценивать на предмет влияния внешних факторов
- Для подтверждения эффективности модели следует использовать выборки без учета выборок или методы перекрестной проверки

Процедуры обеспечения качества имеют решающее значение для проверки качества данных и применимости модели.

7.1 РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ МОДЕЛИ

На динамично развивающихся рынках выборки могут стать менее репрезентативными. В этом случае оценки AVM могут быть подвержены влиянию ошибок, связанных со временем. При добавлении продаж к существующей модели с течением времени следует позаботиться о том, чтобы обеспечить репрезентативность последних продаж. В течение срока эксплуатации модели следует периодически проводить проверку качества для выявления ошибок, связанных со временем.

7.2 ДИАГНОСТИКА МОДЕЛИ

Конкретные диагностические инструменты, доступные аналитикам рынка и пользователям автоматизированных моделей оценки, зависят от используемой методологии оценки.

Многомерный регрессионный анализ предоставляет аналитикам рынка и пользователям широкий спектр диагностических статистических данных, которые могут быть недоступны при использовании других методологий оценки.

В любом случае рыночный аналитик должен эффективно использовать диагностические инструменты, доступные во время калибровки модели, и быть готовым объяснить конечным пользователям их применение и важность.

Не существует стандартов для статистических данных о достоверности (таких как коэффициент детерминации) или показателей значимости отдельных переменных (таких как t-статистика).

Тем не менее, рыночный аналитик должен быть в состоянии объяснить, как использовались эти статистические данные и как они соотносятся с качеством прогнозирования конкретной модели в сравнении с данными о продажах, доступными для калибровки.

В приложениях поставщиков можно найти различные методы оценки достоверности, на которые ссылаются в федеральных рекомендациях Соединенных Штатов (см.: Межведомственное руководство. 75 Федеральный реестр, 77 469). Однако параметры и методологии для этих методов не были стандартизированы, и может быть сложно сравнивать показатели с одинаковыми названиями, полученные с помощью моделей, предоставляемых разными поставщиками. Настоящий стандарт не содержит каких-либо положений относительно обоснованности или полезности таких рекомендаций.

7.3 ИССЛЕДОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ

В исследованиях коэффициентов используются статистические данные, основанные на математическом сравнении расчетных значений с ценами продаж или другими зависимыми переменными, подлежащими калибровке.

Коэффициенты подвергаются статистическому анализу для определения центральной тенденции (уровня), а также вертикальной (связанной со стоимостью) и горизонтальной однородности или изменчивости.

Статистика изменчивости предоставляет информацию о степени единообразия и согласованности значений, определенных моделью. В то время как статистика исследования коэффициентов дает ценное представление об общем качестве оценок стоимости AVM, статистические показатели не определяют точность оценок отдельных объектов недвижимости.

Исследования коэффициента продаж являются одним из наиболее объективных методов проверки эффективности и качества любой системы оценки.

Поскольку разработка и использование AVM продолжаются и не имеют четких дат начала или окончания, исследования коэффициента продаж следует проводить на регулярной основе, чтобы определить текущее состояние модели.

Руководство по расчету статистических данных, рекомендованных в этом разделе, содержится в Стандарте по исследованию коэффициентов (Standard on Ratio Studies). Исследования также следует проводить на несогласованных выборках для проверки вертикальной справедливости.

7.3.1 Показатели центральной тенденции

Показатели центральной тенденции отношения оценочных значений к ценам продажи дают представление об общем уровне рыночной стоимости.

Точечные оценки этих показателей рассчитываются, как показано в таблице 1, приведенной в приложении G: Статистические таблицы.

Медианный коэффициент, рассматриваемый в сочетании с его доверительным интервалом, и распределение коэффициентов с использованием квантилей и COD следует использовать для оценки того, соответствуют ли результаты AVM стандартам рыночной стоимости.

7.3.2 Показатели вариации

Существует несколько статистических тестов, которые следует использовать для определения степени изменчивости (однородности) результатов любой модели AVM.

Общие показатели вариации включают коэффициент дисперсии (COD) и коэффициент вариации (COV).

В то время как COV, основанный на стандартном отклонении, является типичным для общего статистического тестирования, из-за потенциального большего искажения COV из-за включения выбросов, COD рекомендуется использовать в качестве предпочтительной статистики изменчивости.

7.3.2.1 Коэффициент дисперсии (COD)

При оценке недвижимости наиболее часто используемым показателем изменчивости является COD, который измеряет среднее абсолютное процентное отклонение коэффициентов от медианного значения. Интерпретация COD не зависит от предположения о нормальном распределении коэффициентов. Стандарты для интерпретации COD содержатся в Стандарте по исследованию коэффициентов.

7.3.2.2 Коэффициент вариации (COV)

Показатель COV является еще одним показателем вариации, но он может быть подвержен более значительному влиянию, чем показатель COD. При нормальном распределении коэффициентов стандартное отклонение и COV позволяют более точно прогнозировать наличие различных коэффициентов в популяции.

7.3.3 Показатели надежности

Статистика обеспечения качества AVM, рассчитанная на основе выборки объектов, представляет собой точечную оценку соответствующего неизвестного параметра совокупности.

Точечная оценка отличается от неизвестного значения параметра совокупности из-за ошибки выборки, присущей каждой выборке.

Для каждого показателя обеспечения качества AVM аналитику следует рассмотреть показатель надежности, который явно учитывает такую ошибку выборки.

Доверительные интервалы являются наиболее часто используемым показателем надежности.

Доверительный интервал - это оценка диапазона значений, в котором неизвестный параметр совокупности находится с заданной степенью статистической достоверности.

Доверительные интервалы могут быть рассчитаны для любого показателя обеспечения качества.

Например, если аналитик выбирает уровень достоверности 90%, а выборочная оценка среднего коэффициента продаж на основе значений, прогнозируемых AVM для объектов недвижимости с известными продажными

ценами, составляет 95% при нижнем пределе доверительного интервала 88% и верхнем пределе 102%, то истинный средний уровень для совокупности равен от 88% до 102% с уверенностью в 90%.

Надежность повышается по мере сужения доверительных интервалов при условии, что уровень достоверности остается постоянным, поскольку неизвестное истинное значение параметра совокупности находится в меньшем диапазоне вокруг точечной оценки. Однако более узкие доверительные интервалы, которые являются результатом более низких уровней достоверности, могут, по-видимому, указывать на более надежные результаты, но добавляют неопределенности (т.е. уровень достоверности 70% приведет к более узкому интервалу, чем уровень достоверности 90%, но у нас меньше статистической уверенности в том, что истинный параметр совокупности находится внутри интервала).

Важно сделать выводы о мерах обеспечения качества AVM путем проверки статистических гипотез, поскольку в конечном итоге AVM будет применяться к совокупности объектов, из которых была составлена выборка. Правильнее всего делать вывод о соответствии стандартам обеспечения качества, если нет статистических тестов, которые с высокой степенью достоверности доказывают, что стандарты не были соблюдены. В качестве таких статистических тестов могут использоваться доверительные интервалы, позволяющие сделать выводы о неизвестном параметре совокупности.

Например, предположим, что стандарт заключается в том, что уровень оценки стоимости, указанный в результатах моделирования, должен находиться в пределах 10% от рыночной стоимости. Этот стандарт следует считать соблюденным, если 90%-ный двухсторонний доверительный интервал для среднего коэффициента продаж перекрывает диапазон от 90% до 110% рыночной стоимости.

Доверительные интервалы для применимых показателей оценки (или оценки значения AVM) приведены в Таблице 1 Приложения G: Статистические таблицы.

Существуют также формулы для определения доверительных интервалов на основе коэффициента дисперсии (COD) и коэффициента смещения, связанного с ценой (PRB) (Gloudemans, 2011).

7.3.4 Вертикальная несправедливость, связанная с ценами

Коэффициенты COD и COV относятся к дисперсии между соотношениями в страте, независимо от стоимости отдельных участков.

Другой формой дисперсии могут быть систематические различия в присвоенных AVM стоимостях дешёвых и дорогих объектов недвижимости, которые называются "вертикальной" несправедливостью.

Статистическим показателем для измерения вертикального неравенства является PRD (Ценовой дифференциал, Price-Related Differential).

Этот показатель должен быть близок к 1,00.

Показатели выше 1,00, как правило, указывают на регрессивный характер, в то время как показатели ниже 1,00, как правило, указывают на прогрессивный характер.

PRD может оказаться ненадежным показателем вертикальной несправедливости, если выборки невелики или на средневзвешенное значение сильно влияют несколько экстремальных цен продажи.

Если они не являются репрезентативными, экстремальные цены продажи могут быть исключены из модели до расчета PRD.

Другим показателем вертикальной несправедливости является PRB, который определяется путем регрессии процентных различий от медианного отношения к процентным различиям в стоимости.

PRB показывает процент, на который оценки стоимости, полученные на основе модели, увеличиваются или уменьшаются при удвоении значений. В целом, коэффициент PRB должен находиться в диапазоне от -0,05 до 0,05. Показатели PRB, для которых 95%-ные доверительные интервалы выходят за пределы этого диапазона, указывают на то, что можно обоснованно заключить, что уровни оценки изменяются более чем на 5% при уменьшении стоимости вдвое.

Показатели, для которых 95%-ный доверительный интервал выходит за пределы диапазона от -0,10 до 0,10, указывают на очень серьезную вертикальную несправедливость.

Отрицательные показатели указывают на регрессивность, в то время как положительные, как правило, указывают на прогрессивность. Смотрите Стандарт IAAO по исследованию коэффициентов.

7.3.5 Важность размера выборки

Существует общая взаимосвязь между статистической точностью и количеством наблюдений в выборке, полученной из данной совокупности: чем больше выборка, тем выше точность и тем выше степень достоверности результатов моделирования.

Следует использовать все действительные продажи, если только это не приводит к непрезентативности.

7.3.6 Выбросы

Коэффициенты, которые сильно отличаются от показателей центральной тенденции, могут считаться выбросами.

Когда количество выбросов велико по сравнению с размером выборки, они, как правило, искажают результаты исследования коэффициентов.

Некоторые статистические показатели, такие как медианный коэффициент или медианная ошибка в процентах, устойчивы к влиянию выбросов.

Однако среднее значение и COV и, в меньшей степени, COD чувствительны к экстремальным значениям. Допустимыми могут быть отклонения от нормы.

Методы и ограничения приведены в Стандарте по исследованию коэффициентов.

7.4 НЕСОГЛАСОВАННЫЕ ВЫБОРКИ

Несогласованные выборки представляют собой группы действительных продаж, отобранные таким образом, чтобы их характеристики были приближены к характеристикам совокупности объектов, охватываемых автоматизированной моделью оценки.

Статистический анализ таких выборок может быть использован для проверки результатов на основе выборки продаж, использованной при разработке модели.

AVM может привести к завышению данных, и выборочные испытания - это метод защиты от простого выбора модели или моделей, которые подходят больше всего. В определении выборочных испытаний заложена предпосылка, что данные о контрольных продажах не должны использоваться при разработке оригинальной модели.

Продажи, которые происходят после калибровки модели, также могут быть использованы при тестировании и валидации модели. Этот метод может быть предпочтительнее, когда доступно мало продаж.

В качестве альтернативы, вместо традиционных пробных выборок можно использовать методы перекрестной валидации.

Использование несогласованных выборок для тестирования и верификации оценок значений, предоставленных моделью, обеспечивает анализ, независимый от данных, использованных при разработке модели. Таким образом, статистические показатели уровня и вариации оценок стоимости, полученные с помощью модели, но сопоставленные с отложенными продажами, как ожидается, будут отличаться от тех, которые непосредственно использовались при разработке модели.

Критическим вопросом является степень различия в этих показателях. Если в промежуточной выборке статистические данные по обеспечению качества значительно хуже, может потребоваться повторная калибровка модели AVM.

7.5 ЧАСТОТА ОБНОВЛЕНИЙ

Оценки стоимости AVM основаны на формулах, полученных на основе анализа рынка конкретной географической области за определенный период. Поскольку оценки стоимости AVM устаревают, поставщики AVM должны быть готовы обновлять эти оценки в случае значительных изменений рыночных условий и периодически обновлять базовые модели.

Изменения на рынке и доступность рыночной информации должны определять частоту проведения этого процесса. Исследования коэффициентов и стандарты исследования коэффициентов могут использоваться для выявления отклонений в показателях, что указывает на необходимость обновления модели.

7.6 СОГЛАСОВАНИЕ СТОИМОСТЕЙ

Когда в процессе анализа рынка используется более одной модели оценки, процесс согласования является наилучшей практикой для приведения к единой окончательной оценке стоимости.

Согласование - это процесс анализа качества/количества имеющихся данных и определения того, на какую модель обратить особое внимание. Согласование включает в себя обеспечение качества и анализ эффективности, такой как изучение коэффициентов.

8. ДОКУМЕНТАЦИЯ И ОТЧЕТЫ

Принципы

- Должна быть доступна документация, объясняющая и подтверждающая результаты модели
- Тип AVM определяет характер документации
- В дизайне отчета должны быть четко указаны значимые результаты, получаемые с помощью модели

Должна быть подробная документация, поддерживающая процесс анализа рынка и формулу окончательной стоимости. Эта документация должна состоять из файла, который поддерживает процесс и методы, используемые для получения окончательной оценки стоимости, и должен быть доступен для составления отчета по запросу. Этот отчет может содержать статистические данные по обеспечению качества.

Некоторые отчеты AVM ограничены идентификатором объекта и значением AVM. Другие отчеты будут содержать дополнительную информацию по запросу клиентов. AVM может использовать дополнительную документацию в отдельных отчетах, которые поддерживают весь процесс моделирования AVM, с отдельными отчетами для каждого объекта, которые считаются отчетом AVM.

Если для объекта недвижимости составляется более одной оценки стоимости, документация должна содержать подробное объяснение процедур, которым следует следовать для согласования этих возможных оценок с окончательной оценкой стоимости. Эти процедуры должны включать анализ относительных сильных и слабых сторон каждой модели и объяснение того, как этот анализ приводит к окончательной оценке стоимости.

Как минимум, документация должна быть достаточно полной, чтобы обеспечить соответствие профессиональным, местным, региональным или национальным рекомендациям и законам. Примеры и список применений приведены в Приложении H: Использование отчетов AVM.

ССЫЛКИ

- American Planning Association. 2003. "Land Based Classification Standards." Available from www.planning.org/LBCS/GeneralInfo.
- Appraisal Foundation. 2016–2017. Uniform standards of professional appraisal practice (USPAP). Washington, D.C.: Appraisal Foundation.
- Appraisal Institute. 2015. The dictionary of real estate appraisal. 6th ed. Chicago: Appraisal Institute.
- Carbone, R. 1976. The design of an automated mass appraisal system using feedback. PhD diss., Carnegie-Mellon University.
- Collateral Risk Management Consortium (CRC). 2003. The CRC guide to automated valuation model (AVM) performance testing. Paper presented at Fidelity National Information Solutions (FNIS) Valuation Innovation and Leadership Summit, CRC, May 28, in Laguna Beach, CA.
- D'Agostino, R.B., and Stephens, M.A. 1986. Goodness-of-fit techniques. New York: Marcel Dekker.
- Gloudemans, R. J. 1999. Mass appraisal of real property. Chicago: IAAO.
- Gloudemans, R., and R. Almy. 2011. Fundamentals of Mass Appraisal. Kansas City, MO: IAAO.
- Gloudemans, R.J. 2001. Confidence intervals for the coefficient of dispersion: Limitations and solutions. *Assessment Journal* 8 (6):23–27.
- Guerin, B.G. 2000. MRA model development using vacant land and improved property in a single valuation model. *Assessment Journal* 7 (4):27–34.
- Hoaglin, D.C., Mosteller, F., and Tukey, J.W. 1983. Understanding robust and exploratory data analysis. New York: John Wiley & Sons.
- United States federal guidelines Interagency Guidance. 75 Federal Register at 77,469).
- IAAO. 1990. Property appraisal and assessment administration. Chicago: IAAO.
- IAAO. 2013. Glossary for property appraisal and assessment. Chicago: IAAO.
- IAAO. 2013. Standard on ratio studies. Chicago: IAAO.
- Linne, Mark R., Thompson, Michelle. 2010. Visual Valuation: Implementing Valuation Modeling and Geographic Information Solutions. Appraisal Institute.
- Mendenhall, W., and Sincich, T. 1996. A second course in statistics: Regression analysis. 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Tomberlin, N. 1997. "Trimming outlier ratios in small samples." Paper presented at IAAO International Conference on Assessment Administration, September 14–17, at Toronto, ON, Canada.
- Waller, B.D. 1999. The impact of AVMs on the appraisal industry. *The Appraisal Journal* 67 (3):287–292.
- Ward, R.D., and Steiner, L.C. 1988. A comparison of feedback and multivariate nonlinear regression analysis in computer-assisted mass appraisal. *Property Tax Journal* 7 (1):43–7.
- Wollery, A., and Shea, S. 1985. Introduction to computer assisted valuation. Boston, MA: Oelgeschlager, Gunn & Hain, Publishers, Inc.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Abidoeye, R.B., and A.P.C. Chan. 2017. "Modeling property values in Nigeria using artificial neural network." *Journal of Property Research* (2017): 1–18.
- Bidanset, P.E. 2014. Evaluating spatial model accuracy in mass real estate appraisal: A comparison of Geographically weighted regression and the spatial lag model. *Spatial Analysis and Methods* 16(3): 169–181.
- Bidanset, P.E. (2016) "Accurately accounting of AVM land values." Paper presented at IAAO International Conference on Assessment Administration, August 28-31, 2016, at Tampa, Florida.
- Birch, J.W., Sunderman, M.A., and T.W. Hamilton. 1991. "Estimating the importance of outliers in appraisal and sales data." *Property Tax Journal* 10.4 (1991): 361–376.
- Birch, J.W., Sunderman, M.A. 1996. "Measuring the market movements in assessment districts: Do we need subdistricts," *Assessment Journal* 3(1): 1073–8568.
- Bitter, C., Mulilgan, G.F. 2007. Incorporating spatial variation in housing attribute prices: A comparison of geographically weighted regression and the spatial expansion method. *Journal of Geographic Information Systems* 9: 7–27.
- Boluwatife Abidoeye, R. and A.P.C. Chan. (2016). "Research trend of the application of artificial neural network in property valuation." *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*.
- Borst, R.A. 2014. *Improving Mass Appraisal Valuation Models Using Spatio-Temporal Methods*, International Property Toronto, Ontario, Canada: Tax Institute.
- Boshoff, D., and L. de Kock. 2013. "Investigating the use of Automated Valuation Models (AVMs) in the South African Commercial Property Market." *Acta Structilia*. Bloemfontein, South Africa: University of the Free State.
- Bradford, T. and C. Rispin. (2013). *Automated valuation models (AVMs)*. London, England: Royal Institute of Chartered Surveyors.
- Cannaday, R.E., Sunderman, M.A. 1986. "Estimation of Depreciation for Single Family Appraisals." *Real Estate Economics* 14(2): 175–383.
- Colwell, P.F., J.A. Heller, and J.W. Trefzger. 2009. Expert testimony: Regression analysis and other systematic methodologies. *The Appraisal Journal*, Summer 2009, Vol. 77, Issue 3, p. 253–262.
- Chamberlain C, Eckert J K, and O'Connor P M, 1993 "Computer Assisted Real Estate Appraisal: A California Savings and Loan Case Study" *The Appraisal Journal*, October 1993
- Chaphalkar, N.B. and S. Sandbhor. (2013). "use of artificial intelligence in real property valuation." *International Journal of Engineering and Technology* 5 (3): 4 p.
- d'Amato, M., and T. Kauko, eds. 2017. "Advances in Automated Valuation Modeling: AVM After the Non-Agency Mortgage Crisis." In *Studies in Systems, Decision and Control*. Vol. 86. Edited by J. Kacprzyk, Volume 86. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG.
- Demetriou, D. 2016. "GIS-Based Automated Valuation Models (AVMs) for Land Consolidation Schemes." In *Proceedings of the 6th International Conference on Cartography and GIS*. Eds. T. Bandrova and M. Konecny. Sofia, Bulgaria: Bulgarian Cartographic Association. <https://cartography-gis.com/archive-en#archive05> (accessed May 18, 2017).

- Donovan, J.D. 2015. "A Framework for Evaluating Automated Valuation Models in Real Estate: an Auditing Perspective." Master's Thesis, Aalto University School of Engineering. https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/16679/master_Donovan_Jamie_2015.pdf?sequence=1 (accessed May 18, 2017).
- Downie, M.L., and G. Robson. 2007. *Automated Valuation Models: An International Perspective*. Aldwych, London: Council of Mortgage Lenders.
- Eckert J K, and O'Connor P M, 1992 "Computer Assisted Review Assurance A California Case Study" *Property Tax Journal*, March 1992
- Fahrmeir, L., T. Kneib, S. Lang, and B. Marx. 2013. *Regression: models, methods and applications*. New York: Springer Science & Business Media.
- Gloude-mans 2002. Comparison of three residential regression models: Additive, multiplicative, and nonlinear. *Assessment Journal* 9 (4): .
- Gloude-mans, R.J. (2004). "AVM quality control". Paper presented at IAAO International Conference on Assessment Administration, August 29-September 1, 2004, at Boston, Massachusetts.
- Brunsdon, C., Fotheringham, A. S. and Charlton, M. E. (1996), Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity. *Geographical Analysis*, 28: 281–298. doi:10.1111/j.1538-4632.1997.tb00937.x
- Gloude-mans, R.J. 2002. Comparison of three residential regression models: Additive, multiplicative, and nonlinear. *Assessment Journal* 9 (4):25–37.
- Kauko, T., and M. d'Amato., eds. 2008. *Mass Appraisal Methods: An International Perspective for Property Valuers*. Chichester, West Sussex, United Kingdom: Wiley-Blackwell.
- Kauko, T., and M. d'Amato. 2004. "Mass Appraisal Valuation Methodologies. Between Orthodoxy and Heresy." In *Proceedings of the European Real Estate Society (ERES)*, No. eres 2004-162.
- Linné, M., and M. Thomson. 2010. *Visual Valuation: Implementing Valuation Modeling and Geographic Information Solutions*. Chicago: Appraisal Institute.
- Lipscomb, C.A. (2017). "The next generation of AVMs". *Fair & Equitable* 15 (3): 29-33.
- Martin, S. (2005). "AVMs in assessment". Paper presented at IAAO International Conference on Assessment Administration, September 18-21, 2004, in Anchorage, Alaska.
- McCluskey, W. J. 1997. "Predictive accuracy of machine learning models for mass appraisal of residential property." *New Zealand Valuer's Journal* 16 (4): 41–48.
- McCluskey, W., S. Anand. 1999. "The application of intelligent hybrid techniques for the mass appraisal of residential properties," *Journal of Property Investment & Finance*, Vol. 17 (3): 218–239. <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/14635789910270495> (accessed Oct. 23, 2017). Maloney, J.
- Moore, J.W. and J. Myers. 2010. Using Geographic-attribute Weighted Regression for CAMA Modeling, *Journal of Property Tax Assessment & Administration* 7 (3): 5–28.
- O'Connor, P.M. 2002. Comparison of three residential regression models: Additive, multiplicative, and nonlinear. *Assessment Journal* 9 (4):37–44.

- O'Connor, P.M. 2017. "Residential Valuation Modeling Challenge: Volunteer Modelers Report Their Findings." *Journal of Property Tax Assessment & Administration* 13(2) 69–92.
- Peyton, S. 2006 "A spatial analytic approach to examining property tax equity after assessment reform in Indiana" *Journal of Regional Analysis and Policy* 36(2): 182–193.
- Maloney J, Ripperger, R., and O'Connor, P.M. 2001. "The first application of modern location adjustments to cost approach and its impact." *Linking Our Horizons, Proceedings of the 67th International Conference on Assessment Administration*. IAAO, September 9–12, at Miami Beach, FL.
- Rossini, P., and P. Kershaw. 2008. "Automated Valuation Model Accuracy: Some Empirical Testing." In *Proceedings of the 14th Pacific Rim Real Estate Society Conference*. http://prres.net/papers/Rossini_Automated_Valuation_Model_Accuracy_Some_Empirical_Testing.pdf (accessed May 18, 2017).
- Sunderman, M. A., and J.W. Birch. "Valuation of land using regression analysis." *Real Estate Valuation Theory* (2002): 325–339.
- Sunderman, M.A., Birch, J.W. 2003. "Estimating Price Paths for Residential Real Estate," *Journal of Real Estate Research* 25(3): 277–300.
- Tabachnick, B.G., L.S. Fidell, and S.J. Osterlind. 2001. *Using Multivariate Statistics*, 5th ed . Pearson.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Спецификация модели

Спецификация модели - это анализ данных для определения того, какие модели оценки дают наилучшие возможные результаты. Спецификация модели основана на анализе данных и теории оценки. Качество модели зависит от опыта аналитиков рынка и качества данных. В этом приложении приведены примеры спецификаций моделей.

А.1 ЗАТРАТНЫЙ ПОДХОД

Затратный подход - это косвенный метод определения рыночной стоимости, основанный на определении затрат замещения за вычетом обесценения и рыночной стоимости земли.

Затратный подход основывается на анализе затрат на строительство и продажу. Этот подход, как правило, дает более приемлемые результаты для новых объектов недвижимости, специализированных объектов недвижимости и объектов с недостаточным объемом продаж.

Спецификация модели для стоимостного подхода требует оценки стоимости отдельных земельных участков и зданий.

Две формулы стоимостного подхода для спецификации модели:

$$MV = \pi GQ \times [(1 - BQD) \times RCN + LV]$$

где

- MV оцениваемая рыночная стоимость;
- πGQ представляет собой общие качественные переменные, такие как местоположение, экономические корректировки и время продажи;
- BQD - качественная переменная здания, отражающая обесценение;
- RCN -затраты замещения / воспроизводства нового;
- LV – стоимость земли. (Gloude-mans 1999, 124)

И

$$MV = \pi GQ \times [(\pi BQ \times \Sigma BA) + (\pi LQ \times \Sigma LA) + \Sigma OA]$$

где

- MV - оцениваемая рыночная стоимость;
- πGQ - является продуктом общих качественных переменных;
- πBQ - произведение качественных переменных здания;;
- ΣBA - сумма дополнительных переменных здания;
- ΔLQ - произведение качественных переменных земли;
- ΣLA - сумма дополнительных переменных земли; и
- ΣOA - сумма других дополнительных переменных.

Если таблицы затрат предоставляет третья сторона, то аналитик рынка AVM несет ответственность за корректировку таблиц затрат в соответствии с местным рынком, чтобы обеспечить достоверный показатель ценности с помощью затратного

подхода. Аналитик рынка AVM также несет ответственность за полное понимание допущений, сделанных третьей стороной при составлении таблиц затрат, исходного источника использованных затрат на строительство и способа, которым третья сторона суммировала затраты на единицу площади на месте для получения опубликованных ставок за квадратный фут.

A.2. ПОДХОД СРАВНЕНИЯ ПРОДАЖ

Подход сравнения продаж может быть реализована как модель сопоставимых продаж или как модель прямого рынка.

A.2.1. Модель сопоставимых продаж

Процедура модели сопоставимых продаж состоит из двух этапов.

Первый этап включает в себя выбор продаж, наиболее сопоставимых с объектом недвижимости, возможно, с использованием показателя различия, такого как метрика расстояния Минковского или евклидова метрика, и ряда фильтров данных. На втором этапе цены продажи сопоставимых объектов недвижимости корректируются в соответствии с объектом недвижимости на основе различий в характеристиках данных.

Затем скорректированные цены продажи используются для определения оценки стоимости объекта недвижимости.

Оба этапа процедуры сопоставимых продаж могут быть подтверждены статистическими данными или моделью прямого рынка, основанной на статистических данных. Спецификация модели для метода сопоставимых продаж может быть обобщена следующим образом:

$$MV = SP_C + ADJ_C$$

где

- MV - оцениваемая рыночная стоимость;
- SP_C - цена продажи сопоставимых объектов недвижимости;
- ADJ_C - корректировки сопоставимых продаж.

(Gloude mans 1999, 124)

A.2.2 Модель прямого рынка

При применении подхода сравнения продаж с использованием моделей прямого рынка может использоваться одна из трех структур модели:

- аддитивная (также называемая "линейной"),
- мультипликативная (также называемая "логарифмически линейной") или
- гибридные (также называемые "нелинейными")

A.2.2.1 Аддитивные модели

$$MV = B_0 + B_1 \times X_1 + B_2 \times X_2 + \dots$$

где

- MV - зависимая переменная;
- V_0 - константа;
- X_1 представляет независимые переменные в модели; и
- V_1 - соответствующие коэффициенты.

В модели прямого рынка зависимой переменной " MV " является либо цена продажи, либо цена продажи за единицу.

A.2.2.2 Мультипликативные модели

В мультипликативной модели переменные либо возводятся в степени, либо сами являются степенями, до которых возводятся коэффициенты в модели; затем результаты умножаются, а не складываются. Ниже приведен пример:

$$MV = V_0 \times X_1^{B_1} \times X_2^{B_2} \times \dots$$

MV - зависимая переменная;

- V_0 - константа;
- $X_1^{B_1}$, где X представляет независимые переменные в модели; и
- $X_1^{B_1}$, где V_1 представляет соответствующие коэффициенты.

В этом примере каждая переменная возводится в соответствующую степень.

Мультипликативные модели состоят из постоянной величины V_0 и корректировок в процентах. Они обладают рядом преимуществ, в том числе способностью более эффективно фиксировать криволинейные зависимости и возможностью корректировки пропорционально стоимости оцениваемого объекта недвижимости. Мультипликативные модели обычно калибруются с использованием пакетов линейной регрессии. Для калибровки требуется математическое преобразование некоторых переменных. В этом случае рыночная стоимость требует преобразования.

A.2.2.3 Гибридные (нелинейные) модели

Гибридные (нелинейные) модели представляют собой комбинацию аддитивных и мультипликативных моделей. Следующий пример гибридной модели задан так же, как и модель затрат, и демонстрирует гибкость гибридной модели.

Спецификация гибридной (нелинейной) модели, которая разделяет стоимость на здание, землю и "другие" компоненты (например, хозяйственные постройки), представляет собой:

$$MV = \pi GQ \times [(\pi BQ \times \Sigma BA) + (\pi LQ \times \Sigma LA) + \Sigma OA]$$

где

- MV – оцениваемая рыночная стоимость;
- πGQ - продукт общих качественных переменных;
- πBQ - продукт качественных переменных здания;
- ΣBA - сумма аддитивных переменных здания;
- πLQ - произведение качественных переменных земли;

- ΣLA - сумма аддитивных переменных земли; и
- ΣOA - сумма других аддитивных переменных.

А.3 ДОХОДНЫЙ ПОДХОД

Доходный подход является косвенным методом определения рыночной стоимости. Оценщик оценивает доход с точки зрения количества, качества, направления, продолжительности и затрат, понесенных для получения этого дохода, а затем преобразует его с помощью коэффициента капитализации в оценку рыночной стоимости.

В модели доходов зависимой переменной может быть доход, доход на единицу (чистая арендуемая площадь), расходы и затраты на единицу или ставка капитализации. В этом подходе используются следующие этапы:

1. Оценка валового дохода, расходов и чистого дохода на основе рыночных данных.
2. Выбор подходящего метода капитализации (спецификация модели).
3. Расчёт ставки капитализации или мультипликатора дохода на основе рыночных данных (калибровка модели).
4. Расчёт стоимость по капитализации.

Несмотря на то, что существует множество спецификаций доходного подхода, основной общей формулой прямой капитализации является:

$$MV = NOI / R$$

Где

- MV - цена, проверенная при калибровке, и полученная в результате оценка рыночной стоимости;
- NOI - чистый операционный доход; и
- R - ставка капитализации.

Другой набор методологий доходного подхода использует взаимосвязь между валовым доходом и арендной платой. Они широко известны как мультипликаторы валового дохода (GIM) и валовой арендной платы (GRM).

Модель имеет форму:

$$MV = GI_A \times GIM$$

или

$$MV = GI_M \times GRM$$

Где

- MV - цена, используемая при калибровке и результирующей оценке рыночной стоимости;
- GI_A - валовой годовой доход;
- GIM - мультипликатор валового дохода;

Или

- MV - это цена, проверенная при калибровке и полученная в результате оценки рыночной стоимости.;
- GIM - это валовой ежемесячный доход;
- GRM - это мультипликатор валовой арендной платы.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Методы калибровки

Калибровка модели - это разработка корректировок или коэффициентов на основе рыночного анализа переменных, которые будут использоваться в AVM. Многие используемые сегодня AVM основаны на статистических моделях в качестве метода калибровки. Некоторые методы, например, могут быть основаны на регрессии, регрессии с географическим взвешиванием или нейронных сетях. Все регрессионные программы основаны на статистике, в то время как нейронные сети используют аналогии с адаптивным биологическим обучением.

В.1 КАЛИБРОВКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Многомерный регрессионный анализ (MRA) - это статистический анализ, который оценивает линейную и/или криволинейную взаимосвязь между зависимой переменной (ответом) и несколькими независимыми переменными (предикторами). Модели, созданные с использованием MRA, содержат богатый набор диагностических статистических данных, которые предоставляют аналитику рынка инструменты оценки для сравнения результатов между указанными моделями. К ним относятся статистические данные о "хорошем соответствии", такие как R², скорректированный R², SEE, COV, и "показатели значимости переменной", такие как R, t, F и т.д.

В.1.1 Допущения MRA

Точность и достоверность модели MRA зависит от степени соблюдения определенных допущений.

Для достижения прогнозной точности MRA требуются полные и достоверные данные. Предполагается, что данные о проданных объектах недвижимости являются репрезентативными для объектов, к которым они применяются. Данные также следует разделить на обучающие выборки, используемые для разработки модели, и промежуточные выборки (контрольные образцы), используемые для проверки результатов модели.

MRA требует допущения о нормальном распределении ошибок.

Еще одно требование заключается в том, что при изменении уровня цен значение ошибки остается постоянным или гомоскедастическим; когда при разных диапазонах цен возникают неравномерные отклонения, значение ошибки является гетероскедастическим.

Мультиколлинеарность описывает условие, при котором независимые переменные коррелируют друг с другом. Корреляционная матрица является ценным инструментом для проверки мультиколлинеарности, в которой переменные коррелируют. Необнаруженная мультиколлинеарность может привести к использованию неподходящих коэффициентов.

В.1.2 Диагностические показатели соответствия

Рыночный аналитик должен понимать, как различные ключевые статистические показатели влияют на достоверность результатов. Эти статистические данные

делятся на две категории: общие показатели эффективности модели и показатели отдельных переменных, которые определяют, насколько хорошо работает отдельная переменная. Основными показателями соответствия общей производительности модели являются коэффициент детерминации (R^2), стандартная ошибка оценки (SEE), COV и средняя процентная ошибка. Оценщики, которым поручено проанализировать результаты AVM, должны понимать ту роль, которую играют статистические данные о достоверности результатов при оценке результатов AVM.

V.1.3 Преимущества MRA

- Достоверность статистических данных — подтверждает достоверность результатов.
- Доступность программного обеспечения — доступно множество программных продуктов для регрессии.
- Широко распространенный метод калибровки.

V.1.4 Слабые стороны MRA

- Требуется определенный уровень статистических знаний — аналитики рынка должны обладать значительным опытом в области анализа данных и статистических методов.
- Интерактивные и нелинейные рыночные тенденции трудно измерить без преобразования данных.

V.2 ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Другой системой для калибровки моделей оценки недвижимости являются искусственные нейронные сети (ANNS). Нейронные сети могут калибровать модели, которые состоят как из линейных, так и из нелинейных элементов одновременно. Пользователь вводит каждую переменную с присвоенными весами (коэффициентами). Программное обеспечение предоставляет данные, используя алгоритм на скрытом уровне, где веса корректируются (калибруются) таким образом, чтобы уменьшить квадратичную ошибку. Это итеративный процесс, очень похожий на те, которые используются при гибридной (нелинейной) регрессии. В результате получается единая оценка стоимости, при этом точный алгоритм остается скрытым от рыночного аналитика.

V.2.1 Сильные стороны нейронных сетей

- Способность нейронной сети "обучаться" в процессе работы и принимать новую информацию и обрабатывать ее по мере обучения сети.
- Нейронные сети могут распознавать и сопоставлять сложные, расплывчатые или неполные шаблоны в данных.

V.2.2 Слабые стороны нейронных сетей

- Сложность работы процесса заключается в скрытом уровне.
- Отсутствие определяемой структуры модели на этапе вывода затрудняет объяснение ценности и ее поддержку.
- Отсутствие статистики соответствия.

В.3 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КАЛИБРОВКИ

Различные методы и процедуры, используемые для калибровки AVM, являются основой точности и достоверности полученных оценок. Качество данных и уровень квалификации аналитика являются ключевыми факторами, определяющими точность одного метода калибровки по сравнению с другими. Пользователи продуктов AVM должны осознавать взаимозависимость между навыками и технологиями калибровки при принятии решения о том, насколько хорошо будет работать AVM.

Этот стандарт помогает аналитикам рынка AVM и клиентам понять, что разработка AVM - это не процесс "черного ящика"; напротив, он основан на четко определенных концепциях, связанных с процессом оценки. Клиенты AVM понимают, что разработчики продуктов AVM не ограничены использованием одного метода калибровки. Аналитики товарного рынка часто основывают свои оценки стоимости на различных технологиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ С. Статистические методы корректировки местоположения

Существует несколько методов учета местоположения. Двумя распространенными методами корректировки местоположения являются создание или использование существующих геоэкономических зон и использование геокоординат.

Геоэкономические зоны являются традиционной и наиболее распространенной формой анализа местоположения. В AVM геоэкономические зоны могут быть основаны на улицах и естественных границах, а также на территориях, определенных правительством.

Методы определения географических координат связывают общие элементы, такие как цена, с уникальным местоположением каждого объекта.

Программное обеспечение использует различные методы сглаживания для расчета уникальной корректировки местоположения для каждого объекта.

Затем эта переменная, наряду с другими переменными, включается в множественную регрессию или другую модель для учета влияния местоположения. Географически взвешенная регрессия, еще один метод учета местоположения, позволяет варьировать коэффициенты модели в зависимости от местоположения, чтобы выявить пространственно неоднородные эффекты

Модели, в которых используются эти методы для учета местоположения, включают следующее:

- Модель пространственной регрессии (т.е. модели пространственного запаздывания, модели пространственных ошибок).;
- Включение переменной местоположения в спецификацию модели (например, регрессия с бинарными данными местоположения, случайные деревья с переменной местоположения в качестве признака);
- Многоэтапные модели корректировки местоположения (например, Регрессионная модель в сочетании с поверхностью отклика на стоимость местоположения, Рыночная стоимость с поправкой на геоэкономическую область);
- Модели пространственной интерполяции (например, кригинг);
- Локально-взвешенная регрессионная модель (т.е. Географически-взвешенная регрессия);
- Сегментированные модели (т.е. Отдельные регрессионные модели по регионам рынка);
- Кластерный анализ.

ПРИЛОЖЕНИЕ D. Анализ временных рядов

Анализ временных рядов - это методы, которые могут быть использованы для измерения циклических изменений, случайных вариаций, сезонных колебаний и тенденций, наблюдаемых в течение определенного периода. Этот анализ может быть использован для расчета мультипликатора или индексного коэффициента для обновления существующих оценочных значений или для корректировки продажных цен на отдельные объекты недвижимости в соответствии с датой оценки.

Методы, используемые для определения коэффициентов временной тенденции для оценки недвижимости, включают:

- Анализ стоимости за единицу;
- Анализ повторных продаж;
- Анализ тенденций изменения соотношения продажи/оценки или AVM-стоимости;
- Медиана/среднее значение за период в виде скользящей средней/медианной цены продажи;
- Включение переменных времени продажи в модели MRA/AVM.

Анализ стоимости за единицу позволяет отслеживать изменения цены продажи за единицу (например, за квадратный фут для жилых объектов или за единицу для квартир) с течением времени. Метод прост для понимания и хорошо поддается графическому представлению, а также статистическому моделированию для определения средней скорости изменения. Недостатком этого метода является то, что он не учитывает множество других факторов, влияющих на стоимость, таких как возраст и качество строительства, которые влияют на стоимость единицы продукции.

При **анализе повторных продаж** используются повторные продажи, происходящие в течение определенного периода времени. Изменения цен между продажами переводятся в месячные показатели и вычисляется средний (или медианный) показатель изменения. Чем больше количество повторных продаж, тем надежнее оцененный показатель изменения. Метод может привести к завышению коэффициента изменений, если повторные продажи отражают существенные улучшения (или другие изменения), внесенные в объект недвижимости с момента первой продажи. Повторные продажи могут быть слишком выборочными и не отражать объект или совокупность объектов недвижимости, подлежащих оценке с помощью AVM.

Анализ тенденций изменения соотношения продажи/оценки (или объема продаж/среднего значения) предполагает отслеживание изменений в соотношении цен продаж к существующим оценкам (или средним значениям), сделанным на общую базовую дату. Увеличение коэффициентов указывает на инфляцию, и наоборот. Это соотношение также обеспечивает индексный коэффициент, необходимый для преобразования значения AVM в полную оценку стоимости. Как и анализ стоимости на единицу, этот метод хорошо подходит для графического и статистического анализа. Преимущество этого метода заключается в том, что значения AVM учитывают большинство факторов, определяющих стоимость, и, таким образом, позволяют лучше выявлять временные тенденции, чем метод расчета стоимости на единицу измерения. Метод предполагает, что значения AVM имеют общую основу, и его надежность частично зависит от точности или единообразия значений AVM.

Медиана/среднее значение за период изучается на многих курсах, предлагаемых специалистам по оценке отдельных объектов недвижимости и специалистам по продажам недвижимости, в качестве быстрого метода корректировки времени, позволяющего использовать более старые данные о продажах в особых случаях. Разработчик модели собирает данные обо всех продажных ценах в регионе для конкретного типа исследуемой недвижимости. Продажи группируются по периодам продолжительностью один или три месяца и рассчитывается простая средняя или медианная цена за период. Средние или медианные цены за период регрессируются для построения линии тренда. Затем трендовое значение используется для приведения цены продажи к дате проведения оценки. Это стало популярным в моделях оценки в виде электронных таблиц, используемых для анализа рынка, и в оценках, которые можно найти на местных сайтах недвижимости. Этот метод имеет те же ограничения, что и анализ удельной стоимости, поскольку он не учитывает множество других факторов, влияющих на цены продажи.

Как только временной тренд установлен, его можно использовать для корректировки значений на любой момент периода продаж. Трендовые коэффициенты можно экстраполировать на короткий период, выходящий за рамки периода продаж, но делать это следует с осторожностью, и по мере увеличения периода это становится все более ненадежным.

При наличии достаточных данных о продажах предпочтительным методом оценки всего имущества является метод сравнения продаж. Этот подход может быть двух видов: модели прямого рынка и сопоставимые продажи.

При отсутствии достаточных данных о продажах могут применяться модели затратного или доходного подхода.

Модели прямого рынка, разработанные на основе анализа продаж, используют различные структуры моделей с коэффициентами, полученными с помощью математического метода калибровки.

Метод сопоставимых продаж состоит из двух частей, при котором сопоставимые продажи определяются и затем корректируются с учетом рассматриваемого свойства.

Независимо от того, автоматизирован ли он или разработан оценщиком, весь анализ основывается на качестве и опыте оценщиков недвижимости.

E.1 МОДЕЛИ, ОСНОВАННЫЕ НА РЫНОЧНЫХ ПРОДАЖАХ

E.1.1 Модели сопоставимых продаж

В моделях сопоставимых продаж используются цены продажи объектов недвижимости с атрибутами, сходными с объектом недвижимости, для определения рыночной стоимости.

По сути, для этого требуются две модели.

Первая - это модель выбора сопоставимых продаж. Преимущество этой модели заключается в том, что учитываются все недавние продажи, имеющие близость к объекту. Когда сопоставимые продажи имеют существенные различия в характеристиках, достоверность корректировок начинает снижаться.

Для выбора качественных сопоставимых продаж аналитик AVM может рассмотреть процедуру, использующую взвешенную модель отбора (например, коэффициенты регрессии, метрики расстояния Минковского или Евклидова расстояния).

Как только будут выбраны наилучшие сопоставимые продажи, их следует скорректировать с учетом отличных от объекта показателей. Модели сопоставимых продаж, которые основаны на моделях прямого рынка, использующих количественные методы для получения корректировок, являются более стабильными, надежными и статистически подтвержденными, чем простой анализ сопоставимых пар.

В отформатированном виде подход сопоставимых продаж должен отображать, как корректировка каждого атрибута в AVM влияет на общую оценку стоимости. Пользователи AVM предупреждаются, что анализ сопоставимых пар (matched pairs analysis) не является методом статистической калибровки.

E.1.2 Модели прямого рынка

Основная предпосылка моделей прямого рынка заключается в том, что цена реализуемого товара связана с его характеристиками или услугами, которые он предоставляет.

Модели прямого рынка хорошо подходят для методов калибровки, описанных в настоящем стандарте.

Правильно разработанные модели прямого рынка позволят получить AVM, способные давать точные и достоверные оценки стоимости.

- Аддитивные модели суммируют переменные, умноженные на их коэффициенты.
- В мультипликативных моделях переменные возводятся в степень или сами являются степенями, до которых возводятся коэффициенты. Результаты перемножаются. Эти модели могут лучше учитывать криволинейные функции.
- Гибридные (нелинейные) модели обеспечивают наибольшую гибкость, поскольку они учитывают денежные и процентные корректировки. Кроме того, нелинейные гибридные модели могут создавать отдельные значения для земельных участков и зданий. Эти модели могут лучше учитывать криволинейные функции.

E.2 МОДЕЛИ ДОХОДА

Доходный подход может быть использован для разработки AVM для всей арендуемой недвижимости (земли и/или зданий), поскольку большинство видов приносящей доход недвижимости могут быть проданы в зависимости от их источников дохода.

Двумя наиболее часто используемыми подходами являются прямая капитализация и мультипликаторы валового дохода (GIM).

Также может быть использован анализ дисконтированных денежных потоков (DCF). Допущения для анализа DCF, включая ожидаемую доходность, период владения и стоимость на конец этого периода, могут быть трудно получены на основе рыночных данных.

E.2.1 Моделирование валового дохода

Валовой доход может быть получен на основе исследований местного рынка или отраслевых публикаций. Модели валового дохода разработать проще, чем модели чистого дохода, поскольку данные легче получить и они менее подвержены манипуляциям. Модели валового дохода могут быть разработаны как для потенциальных, так и для фактических валовых доходов.

E.2.2 Вакансии и потери от сбора потенциального валового дохода (PGI)

Потери от незанятости и взыскания задолженности вычитаются из PGI для учета типичных потерь из-за незанятости и безнадежных долгов в зависимости от местных рыночных условий. Потери от незанятости и взыскания задолженности обычно зависят от использования недвижимости и выражаются в процентах от годовой PGI. Процент может быть определен на основе рыночного анализа PGI в сравнении с фактическим доходом на основе анализа рынка или на основе

информации, предоставленной местными кредиторами, государственными оценщиками и отраслевыми изданиями.

E.2.3 Моделирование расходов

Данные о расходах могут быть получены из тех же источников, что и данные о доходах. Коэффициенты расходов могут быть рассчитаны либо с помощью стратификации, либо с помощью моделирования. Если данных для нескольких моделей недостаточно, можно разработать единую модель коэффициента расходов, определив эталонную группу использования или занятости.

E.2.4 Прямая капитализация

Прямая капитализация предполагает определение ставки капитализации (OAR) непосредственно на основе рыночных данных.

Затем OAR используется вместе с расчетным чистым доходом для оценки стоимости путем капитализации дохода.

Как и коэффициенты расходов, ставки капитализации могут быть рассчитаны с использованием стратификации или моделирования.

Ставка прямой капитализации представляет собой расчетный чистый доход, деленный на цену продажи.

E.2.5 Мультипликатор валового дохода (GIM)

Модели GIM предполагают разработку коэффициентов непосредственно на основе рыночных данных либо для потенциального валового дохода, либо для фактического валового дохода, в зависимости от собранных данных. Эффективные модели мультипликатора валового дохода, как правило, более стабильны. Преимущество моделей GIM в том, что они не требуют данных о расходах. Важно обеспечить учет переменных, связанных с различиями в коэффициентах расходов, поскольку валовые доходы не учитывают расходы.

E.2.6 Налоги на недвижимость

В моделях доходов при разработке и применении AVM следует проявлять осторожность, чтобы налоги на недвижимость учитывались последовательно. Налоги на недвижимость могут включаться в состав расходов или в качестве компонента OAR.

E.3. МОДЕЛИ ЗАТРАТНОГО ПОДХОДА

E.3.1 Модели затрат

Затратный подход лучше всего работает, когда применяется к специализированным объектам недвижимости или объектам недвижимости, которые не подвержены значительному износу, и где стоимость земли может быть обоснованно оценена на основе недавних продаж земли.

Модели затрат замещения основаны на таблицах, разработанных на основе изучения местных данных о стоимости строительства.

Многие таблицы затрат замещения нового (RCN) скорректированы с учетом продаж недавно построенных объектов недвижимости.

Эти оценки RCN нуждаются в дальнейшей корректировке с учетом фактического состояния недвижимости (обесценения), местоположения (макро- и микроуровня) и обоснованной оценки стоимости свободных земельных участков, чтобы получить приблизительную рыночную стоимость.

E.4 КОРРЕКТИРОВКА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ

Двумя методами учета местоположения являются определение границ геоэкономических областей и использование координат участков в ГИС.

Геоэкономические области могут использоваться в качестве категориальной переменной в спецификации модели. Отдельные модели могут разрабатываться по геоэкономическому району или областям. Координаты участков в ГИС предоставляют возможности для моделирования, такие как поверхностный анализ с учетом значения местоположения (LVRS) или географически взвешенная регрессия (GWR).

Методы учета местоположения приведены в приложении С.

При использовании геоэкономического подхода границы могут совпадать с основными улицами, естественными барьерами и/или политическими границами населенных пунктов.

Рыночный аналитик должен знать, что местоположение может резко меняться в зависимости от субрынка, а границы могут меняться со временем.

ГИС может использоваться в качестве вспомогательного средства при определении геоэкономических зон. ГИС может использоваться для отображения существующей поверхности отклика или для расчета поверхности отклика как отклонения в величине на трехмерной плоскости. Там, где ГИС недоступна, геоэкономические районы могут быть разработаны на основе оценочных суждений или могут быть разработаны сетки и координаты x , y могут быть получены вручную из этих сеток.

E.5 РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ(ЕЙ) ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Сравнение продаж является основным подходом к оценке рыночной стоимости земли. Оценка земли путем сравнения продаж использует многие из тех же методов анализа и моделирования, что и усовершенствованные модели оценки.

Для арендованной земли, а также сельскохозяйственной и сельской недвижимости, продажи которой ограничены, для оценки рыночной стоимости обычно используется капитализированный поток доходов. Оценка доходности земельных участков основывается на анализе капитализированного дохода.

Стоимость земли может быть смоделирована отдельно от стоимости улучшенной недвижимости, или свободная и улучшенная недвижимость могут быть смоделированы в рамках единой комбинированной модели оценки (Guerin 2000).

Основное преимущество комбинированной модели заключается в том, что используются как свободные, так и улучшенные продажи, что

значительно увеличивает объем выборки продаж для анализа и моделирования.

При разработке комбинированной модели следует использовать бинарную переменную для разделения свободных и улучшенных продаж. Кроме того, следует протестировать отдельные корректировки по времени и размеру для выявления свободных мест и увеличения объема продаж.

Данные о доходах могут быть использованы для оценки арендуемой земли. Капитализация доходов от продажи земли осуществляется по тем же общим принципам, что и от коммерческой и промышленной недвижимости.

ПРИЛОЖЕНИЕ F: Обоснование стоимости

Аналитики рынка должны быть готовы проанализировать и обосновать стоимости, полученные с помощью AVM.

Процесс проверки включает в себя:

- поиск доказательств того, что источники данных являются точными и собираются последовательно
- проведение стратификационного тестирования
- составление списка сопоставимых продаж
- составление списка цен на продажу
- проведение сравнительных исследований по сопоставимым продажам, а также предоставление образцов
- оценка соответствия стоимости или цен продажи аналогичных объектов недвижимости в пределах региона расположения
- подготовка документации

Возможно, окажется возможным дополнить оценки стоимости, полученные на основе одной AVM, оценками, полученными с помощью альтернативных методов.

Тот факт, что недвижимость продается по цене, отличной от оценки AVM, не означает, что оценка AVM неверна. Оценки AVM отражают рыночную стоимость, а цена является историческим фактом.

Начинать следует с проверки статистической точности данных в выборке, использованной для разработки AVM.

Настоятельно рекомендуется применять методологию стратификационного тестирования. Например, стратификация может проводиться по району проживания или возрасту.

Должна быть документация, позволяющая заказчикам и другим предполагаемым пользователям понять в нетехнических терминах, как была разработана и применена модель.

Если пользователь изменяет стоимости, полученные с помощью AVM, он берет на себя полную ответственность за результаты и влияние на меры по обеспечению качества. В этом случае первоначальные меры по обеспечению качества могут оказаться неприменимыми.

ПРИЛОЖЕНИЕ G: Статистические таблицы

Ранг коэффициента наблюдения	Оценочная стоимость (AV в долларах)	Рыночная стоимость (MV в долларах)	Соотношение (AV/MV)
1	48,000	138,000	0.348
2	28,800	59,250	0.486
3	78,400	157,500	0.498
4	39,840	74,400	0.535
5	68,160	114,900	0.593
6	94,400	159,000	0.594
7	67,200	111,900	0.601
8	56,960	93,000	0.612
9	87,200	138,720	0.629
10	38,240	59,700	0.641
11	96,320	146,400	0.658
12	67,680	99,000	0.684
13	32,960	47,400	0.695
14	50,560	70,500	0.717
15	61,360	78,000	0.787
16	47,360	60,000	0.789
17	58,080	69,000	0.842
18	47,040	55,500	0.848
19	136,000	154,500	0.880
20	103,200	109,500	0.942
21	59,040	60,000	0.984
22	168,000	168,000	1.000
23	128,000	124,500	1.028
24	132,000	127,500	1.035
25	160,000	150,000	1.067
26	160,000	141,000	1.135
27	200,000	171,900	1.163
28	184,000	157,500	1.168
29	160,000	129,600	1.235
30	157,200	126,000	1.248
31	99,200	77,700	1.277
32	200,000	153,000	1.307
33	64,000	48,750	1.313
34	192,000	144,000	1.333
35	190,400	141,000	1.350
36	65,440	48,000	1.363

Статистика	Результат, рассчитанный на основе предыдущих данных
Количество наблюдений в выборке	36
Общая оценочная стоимость	\$3,627,040

Общая рыночная стоимость	\$3,964,620
Средняя оценочная стоимость	\$100,751
Средняя рыночная стоимость	\$110,128
Среднее отношение	0.900
Медианное отношение	0.864
Средневзвешенный коэффициент	0.915
Ценовой дифференциал (PRD)	0.98
Коэффициент смещения цены (PRB) (t-значение)	0.233 (3.02)
PRB - 95%-ный двухсторонний доверительный интервал	(0.081 – 0.384)
Коэффициент дисперсии (COD)	29.8%
Стандартное отклонение	0.297
Коэффициент вариации (COV)	33.0%
Вероятность того, что среднее отношение по совокупности составляет от 90% до 110%	49.7%
95%-ный средний двухсторонний доверительный интервал	0.799–1.000
95% медианный двухсторонний доверительный интервал	0.684–1.067
95%-ный взвешенный средний двухсторонний доверительный интервал	0.806–1.024
Форма распределения коэффициентов	Нормальное (основанное на биномиальном распределении)
Дата анализа	9/99/9999
Анализируемая категория или класс	Жилая

Тип объекта недвижимости — Общий	Тип объекта недвижимости — специфический	COD диапазон **
Жилые дома на одну семью (включая жилые кондоминиумы)	Новые или более однородные районы	5.0 ... 10.0
Жилые дома на одну семью	Старые или более неоднородные районы	5.0 ... 15.0
Другие жилые объекты	Сельское, сезонное, рекреационное, промышленное жилье, жилье на 2-4 семьи	5.0 ... 20.0
Объекты недвижимости, приносящие доход	Большие площади представлены крупными выборками	5.0 ... 15.0
Объекты недвижимости, приносящие доход	Меньшие площади представлены меньшими выборками	5.0 ... 20.0
Незастроенная земля		5.0 ... 25.0
Другое недвижимое и движимое имущество		Зависит от местных условий

Эти типы недвижимости приведены только для ознакомления и могут не соответствовать требованиям юрисдикции.

Уровень оценки для каждого из указанных типов недвижимости должен составлять от 0,90 до 1,10, если только не требуются более строгие местные стандарты.

PRD для каждого типа недвижимости должен составлять от 0,98 до 1,03, чтобы продемонстрировать вертикальную справедливость.

Стандарты PRD не являются абсолютными и могут быть менее значимыми, когда выборки невелики или когда существуют большие различия в ценах. В таких случаях следует заменить гипотезы о вертикальном равенстве статистическими проверками (см. Таблицу 1-2).

В качестве альтернативы, должностные лица, проводящие оценку, могут полагаться на PRB, который менее чувствителен к нетипичным ценам и соотношениям.

Коэффициенты PRB, как правило, должны находиться в диапазоне от -0,05 до 0,05.

Коэффициенты PRB, которые являются статистически значимыми и меньше -0,10 или больше 0,10, указывают на значительное вертикальное неравенство.

** Значения COD ниже 5,0 могут указывать на погоню за продажами или нерепрезентативность выборки. (См. Стандарт по исследованию коэффициентов).

ПРИЛОЖЕНИЕ Н: Использование отчетов AVM

Отчеты AVM могут иметь множество применений. В настоящем стандарте перечислены лишь некоторые из типичных применений.

Н.1. КРЕДИТОРЫ, занимающиеся НЕДВИЖИМОСТЬЮ

- Сокращают время на одобрение заявок на получение кредита на недвижимость;
- Обеспечивают объективную оценку стоимости андеррайтинга кредита;
- Указывают стоимость недвижимости / баллы, которые дополняют кредитный рейтинг заемщика;
- Стандартные оценки для ежегодной проверки работы индивидуального оценщика;
- Гарантия качества при продаже объединенных кредитов;
- Контроль кредитных портфелей;
- Поддержка в принятии решений о кредитовании и географическом распределении, требуемом Законом о реинвестировании сообщества;
- Статистическая поддержка в судебных разбирательствах;
- Обновление текущей оценки объектов портфеля;
- Поддержка в приобретении кредитных портфелей или кредитных учреждений;
- Аудит оценки портфеля на вторичных ипотечных рынках и в компаниях, занимающихся рейтингованием облигаций;
- Систематический анализ сделок по ипотечному кредитованию для выявления потенциального систематического мошенничества.

Н.2. СПЕЦИАЛИСТЫ по НЕДВИЖИМОСТИ

- Поддержка в установлении цены на листинг;
- Поддержка в переговорах между продавцами и покупателями;
- Централизованная база данных для оценщиков;
- Подбор подходящей экономической информации для обоснования оценки объекта недвижимости;
- Поддержка мнений оценщика о стоимости;
- Поддержка анализа оценщика и заданий по оценке на рабочем столе;
- Поддержка консультационных заданий по оценке, связанных с большим количеством объектов недвижимости;
- Статистическая поддержка судебных разбирательств.

Н.3. ПРАВИТЕЛЬСТВО

- Решения по планированию и землепользованию;
- Разработка оценок стоимости для рассмотрения специалистами по ассессменту;
- Стандартизированные оценки стоимости для ежегодного анализа работы оценщиков на местах;
- Оценочные данные заменяют оценки в отчетах по исследованию коэффициентов;
- Проверка цен продаж для обоснованных рыночных сделок купли-продажи;
- Аудит кредиторов государственными и федеральными регулирующими органами;

- Помощь штатам в установлении стандартизированных значений для пересмотра оценок имущества в формулах финансирования школ;
- Выявление и предотвращение мошенничества правоохранительными, налоговыми, таможенными и надзорными органами (такими как GSE, HUD, IRS, Канадская ипотечная и жилищная корпорация, Статистическое управление Канады, а также государственные и национальные банковские органы);
- Судебное преследование за мошенничество путем сравнения транзакций со стандартизированными стоимостями;
- Помощь в оценке стоимости проезда и конфискации имущества в случаях стихийных бедствий;
- Поддержка приоритетных ценностей в ситуациях стихийных бедствий для повышения эффективности - это экономический подъем сообществ.

Н.4 ДЛЯ ШИРОКОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

- Поддержка в принятии различных решений по развитию бизнеса и экономических решений;
- Помощь в определении наилучшей цены на листинг;
- Помощь в определении наилучшей цены предложения;
- Анализ налоговых расчетов местных органов власти;
- Оценка стоимости недвижимости юристами и управляющими недвижимостью.

Н.5. НАЛОГ на ДОБАВЛЕННУЮ стоимость

- Определение стоимости массовой оценки;
- Поддержка ценностей в апелляциях и судебных разбирательствах;
- Контроль качества оценки;
- Изучение влияния на оценку загрязненной недвижимости;
- Исследования, используемые при анализе финансового планирования.

Отчеты AVM могут быть достаточно в качестве самостоятельных продуктов, или же они могут привести к запросу на более подробный оценочный отчет, основанный на потребностях и использовании предполагаемого пользователя. Этот список представляет собой лишь часть потенциальных применений AVM. Когда клиенты запрашивают AVMS для ограниченного и специфического использования, отчет AVM быстро и недорого предоставит качественную информацию предполагаемому пользователю.

ПРИЛОЖЕНИЕ I: Использование отчетов AVM в качестве полного единого отчета об оценке имущества

1.1. АТТЕСТАЦИЯ РАЗРАБОТЧИКОВ И КОНЕЧНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ AVM

Отчеты об оценке, используемые для определения залоговой стоимости, адвалорной стоимости или для удовлетворения требований к отчетности регулируемых предприятий и частных лиц, часто требуют подтверждения стоимости лицом, имеющим официальные полномочия оценщика.

Один из способов удовлетворения этой потребности заключается в том, чтобы разработчик модели и контролирующий конечный пользователь обладали полномочиями признанной организации при разработке и использовании методов массовой оценки.

Кроме того, сообщество конечных пользователей продукции AVM должно пройти обучение основам теории AVM и сильным и слабым сторонам оценки на основе AVM.

1.2 ФОРМАТ ОТЧЕТНОСТИ ДЛЯ ФИНАНСОВЫХ И АДВАЛОРНЫХ ЦЕЛЕЙ.

Для составления отчетов об оценке, используемых для определения залоговой стоимости, адвалорной стоимости или регламентированной регистрации и отчетности, часто требуются специальные форматы отчетности.

Часто эти отчеты требуют представления используемых данных и методов, используемых при оценке стоимости. Разработчик должен быть ознакомлен с этими требованиями в качестве вспомогательного средства для обеспечения требуемой прозрачности.

Алгоритм — ориентированный на компьютер, точно определенный набор шагов, которые при точном следовании приведут к заранее заданному результату (например, решению проблемы).

Модель аддитивная — модель, в которой зависимая переменная оценивается путем умножения каждой независимой переменной на ее коэффициент и прибавления каждого произведения к константе.

Автоматизированная модель оценки — математически обоснованная компьютерная программа, которую аналитики рынка используют для получения оценки рыночной стоимости на основе анализа местоположения, рыночных условий и характеристик недвижимости на основе информации, которая была собрана ранее и отдельно. Отличительной особенностью AVM является то, что она представляет собой оценку рынка, полученную с помощью математического моделирования. Достоверность AVM зависит от используемых данных и навыков разработчика модели, разрабатывающего AVM.

Регрессия обратная — форма пошаговой регрессии, начинающаяся с ввода в модель всех переменных-кандидатов, затем удаления и тестирования эффекта каждого удаления каждой переменной с использованием выбранного критерия соответствия модели, удаления переменной (если таковая имеется), потеря которой приводит к наиболее статистически незначимому ухудшению соответствия модели, и повторения этого процесса до тех пор, пока никакие другие переменные не будут удалены без статистически значимой потери соответствия.

Переменная двоичная (фиктивная) —

- (1) Двоичные переменные — это качественные элементы данных, которые имеют только две возможности - "да" или "нет" (например, угловое местоположение).
- (2) Переменная, для которой возможны только два значения, например, результат ответа на вопрос "да" или "нет"; например, есть ли в этом здании камин?

Используется в некоторых моделях для разделения влияния категориальных переменных. Также называется индикаторной переменной, дихотомической переменной или фиктивной переменной.

Смешанная или каскадная АМО — это АМО, которая производит две или более оценки стоимости, которые сводятся к окончательной оценке стоимости путем согласования.

Анализ кластерный — статистический метод группировки объектов (например, недвижимости) на основе заданных переменных, таких как размер, возраст и качество строительства. Целью кластерного анализа является создание групп, которые являются внутренне однородными и сильно отличаются друг от друга.

Коэффициент — математическое выражение, представляющее собой цифру или букву, предшествующую другой величине и умножающую ее на другую величину.

Модель сопоставимых продаж — модель выбирает “аналогичные продажи” с использованием некоторых стандартных критериев. Затем она оценивает эти сопоставимые продажи по степени пригодности, основываясь на физических характеристиках и объеме продаж каждой сопоставимой продажи, корректируя различные элементы (во многом так же, как это делается в форме оценки); затем модель вычисляет приблизительную стоимость.

Интервал доверительный — диапазон значений, рассчитанных на основе выборочных наблюдений, которые, как считается, с определенной степенью достоверности содержат истинный параметр популяции (среднее значение, медиана, COD и т.д.). Доверительный интервал - это не показатель точности выборочной статистики точечной оценки, а показатель точности процесса выборки.

Скоринг доверительный — Скоринг доверительный АМО - это значение, которое указывает уровень, до которого каждая из нескольких моделей AVM “согласуется” с другими оценочными стоимостями для данного объекта.

Переменная ограниченная — переменная, ограниченная определенным диапазоном значений для того, чтобы заставить коэффициент принимать определенное значение, она используется в многомерной линейной регрессии для облегчения объяснения модели. Стоимость земли часто ограничивается величиной, используемой в затратном подходе, чтобы избежать обсуждения того, что земля имеет одну затратную стоимость, а другую - рыночную.

Подход затратный - один из трех подходов к оценке стоимости, основанный на принципе замещения, согласно которому рациональный, информированный покупатель заплатит за недвижимость не больше, чем затраты строительства приемлемой замены с аналогичной полезностью. Затратный подход направлен на определение затрат замещения нового нового улучшения за вычетом обесценения плюс стоимость земли.

Проверка перекрестная — метод проверки АМО, при котором итеративно часть продаж исключается из модели, а модель перестраивается на оставшиеся продажи. Затем аналитик может изучить либо прогнозные результаты для подмножеств отложенных продаж, либо коэффициенты модели на различных итерациях.

Сбор данных — это метод, использующий программное обеспечение, которое может анализировать удобочитаемые данные, как правило, неструктурированные, с веб-сайтов и сохранять их в структурированном файле данных. Методы сбора данных включали фильтрацию текста, анализ и фиксацию, а также анализ изображений и оптическое распознавание символов.

Капитализация прямая — преобразование ожидаемого дохода и нормы прибыли в расчетную приведенную стоимость при использовании доходного подхода для определения стоимости.

Прямой рыночный метод/анализ — один из двух форматов оценки стоимости при сравнении продаж (другой - метод сопоставимых продаж). При использовании прямого рыночного метода рыночный аналитик определяет и калибрует модель, используемую для непосредственной оценки рыночной

стоимости, с использованием множественного регрессионного анализа или другого статистического алгоритма.

Метрика расстояния евклидова — это мера расстояния по прямой между двумя точками. При оценке недвижимости она используется для определения ближайшего соседа или аналогичного объекта недвижимости на основе показателя различия между местоположением объекта и его атрибутами. При использовании многомерного выбора квадратичная разница делится на стандартное отклонение переменной для нормализации различий. (см. также **Метрика расстояния Минковского**).

Регрессия прямая — форма пошаговой регрессии, которая включает в себя запуск без переменных в модели, тестирование модели с добавлением каждой переменной с использованием выбранного критерия соответствия модели, добавление переменной (если таковая имеется), включение которой дает наиболее статистически значимое улучшение соответствия, и повторение этого процесса до получения результата. добавление новых переменных улучшает модель в статистически значимой степени.

Географическая информационная система (ГИС)

- (1) Система управления базами данных, используемая для хранения, извлечения, манипулирования, анализа и отображения пространственной информации.
- (2) Один из видов компьютеризированной картографической системы, способный интегрировать пространственные данные (информацию о местности) и атрибутивные данные между различными слоями базовой карты.

Область геоэкономическая

- (1) Окружающая среда объекта недвижимости, которая оказывает прямое и непосредственное влияние на его стоимость.
- (2) Географическая область (в которой обычно насчитывается менее нескольких тысяч объектов недвижимости), определенная для какой-либо полезной цели, например, для обеспечения того, чтобы при последующем моделировании множественной регрессии объекты были однородными и имели общие важные характеристики местоположения.

Анализ геоэкономической территории — это изучение соответствующих факторов, влияющих на стоимость недвижимости в границах однородной территории.

Оценка соответствия — статистическая оценка количества и, следовательно, важности ошибок или невязок для всех прогнозируемых и фактических значений переменной. Например, в регрессионном анализе степень соответствия указывает на то, насколько большая разница между независимыми переменными (характеристиками недвижимости) и зависимой переменной (ценами продажи) объясняется независимыми переменными, выбранными для AVM.

Гетероскедастичность — непостоянная дисперсия слагаемых ошибок и остатков модели; в частности, в регрессионном анализе наблюдается тенденция к увеличению ошибок (рассеиванию) по мере увеличения зависимой переменной.

Частота совпадений — количество раз, когда модель или каскадные модели выдают полезную оценку стоимости. Это не показатель того, насколько хорошо модели соответствуют данным, а показатель относительного успеха модели в предоставлении полезного результата. Системы с высоким процентом совпадений часто приводят к снижению затрат на оценку из-за более широкой площади недвижимости, на которой они могут использоваться.

Выборка резервная — часть набора данных, выделенного для проверки результатов анализа.

Однородный — обладающий таким свойством, как сходство по своей природе и, следовательно, сопоставимость по частям или элементам; относится к данным, если два или более набора данных, по-видимому, взяты из одной и той же совокупности; также относится к данным, если данные относятся к одному типу (то есть если они учитываются, ранжируются и не все меры смешиваются вместе).

Подход доходный — один из трех подходов к оценке стоимости, основанный на концепции, согласно которой текущая стоимость - это текущая стоимость будущих выгод, которые будут получены в результате получения дохода от актива в течение оставшегося срока его экономической жизни. Доходный подход использует капитализацию для преобразования ожидаемых выгод от владения имуществом в оценку приведенной стоимости.

Интерактивное приложение для оценки AVM [с ассистированием оценщика] - это приложение для математической модели или набор приложений, которые разрабатываются, калибруются и проверяются аналитиками. Это приложение предоставляет оценки стоимости, которые анализируются и используются оценщиком.

Анализ оценки местоположения поверхностный (LVRSA) — метод массовой оценки, который учитывает местоположение как переменную, определяемую трехмерной поверхностью.

Переменная местоположения — переменная, которая позволяет измерить вклад факторов местоположения в общую стоимость недвижимости, таких как расстояние до ближайшего коммерческого района или количество транспортных потоков на прилегающей улице.

Рынок

(1) Область, представляющая общий интерес, в которой взаимодействуют покупатели и продавцы.

(2) Совокупность покупателей и продавцов товара.

Анализ рынка — изучение конъюнктуры рынка недвижимости для определенного типа объектов.

Аналитик рыночный — это аналитик, который изучает конъюнктуру рынка недвижимости и разрабатывает математические алгоритмы, отражающие эти рыночные условия.

Область рыночная — область, определяемая на основе того, что объекты недвижимости, находящиеся в ее границах, более или менее в равной степени подвержены воздействию одного или нескольких экономических факторов, которые в значительной степени определяют стоимость рассматриваемых объектов недвижимости.

Стоимость рыночная — Рыночная стоимость является основным объектом оценки большинства объектов недвижимости. Были разработаны и усовершенствованы как экономические, так и юридические определения рыночной стоимости. Текущее экономическое определение, согласованное агентствами, которые регулируют деятельность федеральных финансовых учреждений в Соединенных Штатах, является:

Наиболее вероятная цена (в денежном выражении), по которой недвижимость может быть продана на конкурентном и открытом рынке при соблюдении всех условий, необходимых для честной продажи, когда покупатель и продавец действуют осмотрительно и со знанием дела и предполагают, что на цену не влияют чрезмерные стимулы. Под этим определением подразумевается завершение сделки купли-продажи на указанную дату и переход права собственности от продавца к покупателю на условиях, при которых:

- *Покупатель и продавец мотивированы типично;*
- *Обе стороны хорошо информированы или имеют хорошие рекомендации и действуют в соответствии с тем, что они считают наилучшими для себя интересами;*
- *Для выставления на продажу на открытом рынке предоставляется разумный срок;*
- *Оплата производится в валюте или в соответствии с финансовыми соглашениями, сопоставимыми с ними.*
- *Цена представляет собой обычное вознаграждение за проданную недвижимость, не зависящее от специального или креативного финансирования или уступок при продаже, предоставленных любым лицом, связанным с продажей.*

Среднее — показатель центральной тенденции. Результат сложения всех значений переменной и деления на количество значений.

Медиана — показатель центральной тенденции. Значение среднего элемента из нечетного числа элементов, расположенных в соответствии с размером; среднее арифметическое значение двух центральных элементов из четного числа элементов, расположенных аналогичным образом.

Метрика расстояния Минковского — Метрика Минковского измеряет расстояние между объектом недвижимости и потенциально сопоставимыми объектами недвижимости на основе суммы абсолютных значений различий. (см. **метрика расстояния евклидова**)

Модель

- (1) Представление о том, как что-либо работает.
- (2) Для целей оценки - представление (в виде слов или уравнения), которое объясняет взаимосвязь между стоимостью или предполагаемой ценой продажи и переменными, представляющими факторы спроса и предложения.

Калибровка модели — разработка корректировок или коэффициентов для переменных, которые будут использоваться в автоматизированной модели оценки, на основе рыночного анализа.

Развертывание модели — применение доработанной модели к данным (существующим или новым), как правило, на платформе, не входящей в

состав статистического пакета, используемого для уточнения, калибровки и разработки модели.

Спецификация модели — формальный выбор методологии моделирования (например, многомерный регрессионный анализ, географически взвешенная регрессия, мультипликативная или гибридная) и последующая разработка заявления или уравнения на основе анализа данных и теории оценки.

Мультиколлинеарность — корреляция между двумя или более переменными. При регрессионном анализе высокая мультиколлинеарность между независимыми переменными усложняет моделирование и снижает надежность результирующих коэффициентов. Если мультиколлинеарность идеальна, алгоритмы многомерной регрессии просто не будут работать и может появиться либо сообщение об ошибке, либо программное обеспечение может удалить одну или несколько проблемных переменных.

Анализ многомерный регрессионный (MRA) — статистический метод, аналогичный корреляции, используемый для анализа данных с целью прогнозирования значения одной переменной (зависимой переменной), такой как рыночная стоимость, на основе известных значений других переменных (называемых "независимыми переменными"), таких как размер партии, количество комнат и так далее. Если используется только одна независимая переменная, то процедура называется простым регрессионным анализом и отличается от корреляционного анализа только тем, что корреляция измеряет силу взаимосвязи, тогда как регрессия предсказывает значение одной переменной на основе значения другой. Когда используются две или более переменных, процедура называется анализом многомерной регрессии.

Модель мультипликативная — математическая модель, в которой коэффициенты независимых переменных служат степенями (экспонентами), до которых возводятся независимые переменные, или в которой сами независимые переменные служат показателями; результаты которых затем умножаются для оценки значения зависимой переменной.

Сеть нейронная — Искусственная нейронная сеть (ANN) представляет собой набор математических моделей, которые имитируют некоторые из наблюдаемых свойств биологических нервных систем и используют аналогии с адаптивным биологическим обучением. Искусственная нейронная сеть состоит из нескольких ключевых элементов: ввода, обработки (калибровки) и вывода. Другие названия, связанные с нейронными сетями, включают коннекционизм, параллельную распределенную обработку, нейровычисления, естественные интеллектуальные системы и алгоритмы машинного обучения.

Модель нелинейная — модель, которая включает в себя как аддитивный, так и мультипликативный компоненты. (Смотрите также модель аддитивная и модель мультипликативная.)

Выброс — наблюдение, которое имеет необычные значения, то есть оно заметно отличается от показателя центральной тенденции. Некоторые выбросы происходят естественным образом, другие - из-за ошибок в данных.

- AVM предварительных данных [AVM, ассистирующая оценщику]** — Эта AVM сортирует значительные объемы электронных данных и предоставляет отобранные исходные данные для интерпретации оценщиком. Оценщики используют приложения AVM, чтобы высказать свое мнение о стоимости.
- Исследование коэффициентов** — в контексте результатов AVM, исследование взаимосвязи между величинами, полученными с помощью модели, и рыночными ценностями. В исследованиях коэффициентов общий интерес представляют уровень и единообразие коэффициентов.
- AVM исследовательские** — общие инструменты оценки, которые по дизайну напоминают производственные AVM, но имеют ограниченную функциональность. Исследовательские AVM используются для первоначального тестирования концепций. Они находят применение при прогнозировании стоимости для государственного финансирования.
- Повторяющаяся AVM [AVM продолжающегося применения]** — Это приложение AVM предназначено для многократного использования для прогнозирования значений на будущие даты без повторной калибровки, но с добавлением новых цен продажи и экономической информац
- Сравнение продаж** — один из трех подходов к оценке стоимости, подход, основанный на сравнении продаж, оценивает стоимость объекта недвижимости (или какой-либо другой характеристики, такой как его износ) на основе продаж аналогичных/сопоставимых объектов недвижимости.
- Регрессия пошаговая** — разновидность многомерного регрессионного анализа, при котором независимые переменные вводятся в модель и покидают ее, при необходимости, одна за другой в соответствии с их способностью улучшать способность уравнения предсказывать значение зависимой переменной.
- Стратификация** — разделение выборки наблюдений на две или более подгрупп в соответствии с некоторым критерием или набором критериев. Такое разделение может быть выполнено, например, для анализа различных типов объектов, местоположений или характеристик.
- Анализ временных рядов** — это семейство методов, которые могут быть использованы для измерения циклических изменений, случайных вариаций, сезонных колебаний и вековых тенденций, наблюдаемых в течение определенного периода.
- Переменная** — объект наблюдения, который может принимать различные значения, такие как квадратные метры, цены продажи или коэффициенты продаж. Переменные обычно описываются с использованием показателей центральной тенденции и дисперсии.
- Значение средневзвешенное** — среднее значение, в котором каждое значение корректируется с помощью коэффициента, отражающего его относительную важность в целом, прежде чем значения суммируются и делятся на их количество.