* Введение в оценку почему это важно и почему важно автоматизировать и смоделировать это
* Теоретические аспекты именно рынка недвижимости, потом рынка коммерческой недвижимости и затем сферы оценки
* Поиск и сбор данных, написание программ для сбора готовых данных
* Анализ собранных данных с использованием как питона, так и кьюгиса
* Модели
* Практическое применение

В условиях современной экономической системы, сложившейся в Российской Федерации – роль рынка недвижимости очень велика. Только по прогнозным расчеты за 2024 год, операции по недвижимости составляют 9,2% от ВВП, почти аналогичный результат – 9,1% за 2023. В особенности очень важна коммерческая недвижимость – как показатель вовлеченности населения в образование бизнесов. Экономика коммерческой недвижимости вышла из пандемийного кризиса, и, несмотря на социально-экономическую нестабильность, сложившуюся в 2022 году - показывает динамичное развитие в последние годы, тому доказательство - увеличение объема инвестиций в 1,5 раза по всему коммерческому сектору, по торговым объектам недвижимости – в 2 раза.

Для успешного функционирования рынка такого масштаба и объема - очень важно иметь структурированную систему оценивания объектов недвижимости, которая будет функционировать внутри самого рынка

Ц

**Теоретические аспекты**

При изучении сферы коммерческой недвижимости, первоочередно необходимо определить используемое понятие не только коммерческой недвижимости, но и что подразумевается под недвижимостью и сферой недвижимости в экономике, какие нормативные акты регулируют данную сферу, на каких принципах построен коммерческий рынок.

Согласно Гражданскому кодексу Российской Федерации (ст. 130), к недвижимым вещам (недвижимое имущество, недвижимость) относятся земельные участки, участки недр и все, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения, объекты незавершенного строительства. Аналогично 130 статье Гражданского кодекса - Федеральный закон № 122-ФЗ от 21 июля 1997 года «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» (ст. 1) определяет недвижимое имущество как земельные участки, участки недр и все объекты, которые связаны с землей так, что их перемещение без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения, жилые и нежилые помещения, предприятия как имущественные комплексы.

Исходя из указанного, упрощенным для восприятия термином недвижимости можно считать следующее – объекты (здания, сооружения, жилые и нежилые помещения, предприятия), перемещение которых невозможно без причинения ущерба объекту и его назначению или ограничено по тем же причинам, есть недвижимое имущество.

В таком случае, рынок недвижимости представляет собой систему взаимодействий различных уровней и механизмов, которые регулируют процессы создания, управления, передачи и использования объектов недвижимости для конкретных целей.

С учетом того, что недвижимое имущество делится на жилое и нежилое – недвижимость по своему назначению также делится на 2 вида: жилая и коммерческая. Ввиду того, что в данной работе проводится исследование и оценка коммерческой недвижимости, рассматривать тоже имеет смысл именно её.

Коммерческая недвижимость – это собственность, используемая исключительно для решения бизнес-ориентированных задач, то есть получения дохода, или для создания рабочего места, вместо жилого помещения. 8 Чаще всего коммерческая недвижимость сдается в аренду арендаторам для ведения приносящей доход деятельности. Можно выделить несколько признаков нежилого помещения:

* Юридический статус – «нежилое».
* Наличие отдельного входа, изолированного от входа в жилой дом.
* Нельзя зарегистрировать граждан, ведь оно не предназначено для проживания.
* Можно использовать для регистрации юридического адреса ООО.
* Повышенные требования к содержанию.

Разделяют три основных вида коммерческой недвижимости:

* Офисные объекты, коммерческие объекты, предназначенные для размещения предприятий, организаций и профессиональных служб. Могут быть как небольшими помещениями, так и крупными комплексами. По своей сути делятся на три категории, в зависимости от качества самого объекта, его местоположения, оснащения и арендной ставки: класс А, класс В, класс С.
* Торговые помещения или помещения свободного типа — это коммерческие объекты, предлагающие потребительские товары и услуги. Классифицируются в зависимости от их местоположения и состава арендаторов.
* Промышленные (складские) объекты представляют собой помещения, предназначенные для производства товаров, их хранения или для организации функционирования логистической системы. Разделяют на склады для массовых грузов, гибкие помещения, промышленные объекты, а также холодильные камеры.

Понимая устройство недвижимости, важно также определить принципы, используемые при ее оценке.

**ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ**

Оценкой недвижимости принято считать процесс определения рыночной или иной стоимости недвижимости и создание определенного отчета о процессе и результатах оценки, то есть официального документа, подтверждающего ликвидность объекта и объективность и независимость самой оценки. Сама оценка рыночной стоимости недвижимого имущества на территории Российской Федерации выполняется в соответствие с требованиями Федерального закона № 135-ФЗ от 29.07.98 г. «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», Приказа МЭРТ РФ № 256 от 20.07.2007 г. «Об утверждении федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы к оценке и требования по проведению оценки (ФСО № 1)», Приказа МЭРТ РФ № 255 от 20.07.2007 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)», Приказа МЭРТ РФ № 254 от 20.07.2007 «Об утверждении федерального стандарта оценки «Требования к отчету об оценке (ФСО № 3)», Международных стандартов МСО-2005, Европейских стандартов оценки ЕГАО, 2003.

С учетом изучения указанных выше документов – рыночной стоимостью объекта оценки принято считать наиболее вероятную цену, по которой данный объект может быть отчужден на открытом рынке и в условиях конкуренции, то есть обе стороны сделки действуют разумно, располагают всей необходимой информацией, а на стоимость объекта не влияют чрезвычайные обстоятельства, а именно:

* Одна из сторон сделки не обязана отчуждать объект оценки, а другая сторона не обязана принимать исполнение;
* Стороны сделки хорошо осведомлены о предмете сделки и действуют в своих интересах;
* Объект оценки представлен на открытый рынок в форме публичной оферты, типичной для аналогичных объектов оценки;
* Цена сделки представляет собой рыночно-ориентированное вознаграждение за объект оценки;
* Участие в сделке добровольное для обеих сторон;
* Платеж за объект оценки должен быть выражен в денежной форме.

Сама же оценка должна нести в себе не только объективность и независимость, но и структурность, системность, поэтапность в процессе. Поэтому есть определенный порядок оценки:

1. Заключение договора о проведении услуг об оценке объекта(ов);
2. Установление количественных и качественных характеристик объекта;
3. Анализ аналогичного объекту рынка;
4. Выбор методов оценки объекта и проведение соответствующих расчетов;
5. Обобщение результатов и составление отчетов по деятельности;
6. Подготовка и передача заказчику отчета об оценке.

Обращаясь к методам оценки, важно правильно и точно определять, каким методом лучше воспользоваться, в зависимости от поставленных задач, для этого необходимо безусловное понимание существующих методов и принципов пользования ими. Тем не менее, важно применять данные методы в совокупности, для более структурного подхода.

Доходный подход – совокупность методов оценки, основанных на определении потенциальных доходов от использования объекта оценки – аренды или перепродажи. Одним из основных методов расчета потенциального дохода (ПД) стоит считать следующую математическую модель:

где S – площадь, сдаваемая в аренду (м2);

Ca – арендная ставка (руб./м2).

Сравнительный подход – основной подход, основанный на сравнении объекта с аналогичным объектами на рынке. Аналоги определяются учитывая технические характеристики объектов, их геопозицию и планировку. Математическая модель оценки объекта недвижимости с использованием следующего подхода будет представлена следующим образом:

где k - количество аналогов,

– оценка рыночной стоимости объекта оценки,

– оценка стоимости объекта аналога,

– вклад i-го аналога в стоимость объекта,

Затратный подход – совокупность методов оценки, основанных на определении затрат, необходимых для воспроизводства или замещения объекта оценки с учетом износа или устаревания. Рассмотрим подход с точки зрения одного из вариантов математической модели:

где C – стоимость оцениваемого объекта (руб.);

С кв. – стоимость кв. метра (руб./м2);

S – площадь объекта (м2);

k1 – коэфф. разницы между объектом и аналогом;

k2 – коэфф. изменения стоимости строительства;

k3 – коэфф. прибыли застройщика;

k4 – коэфф. НДС.

При проведении оценки каждым из указанных методов необходимо соблюдать систему принципов оценки, ведь на данной системе строится сама сфера оказания данной услуги. Здесь имеет влияние и принципы, согласно которым работает рыночная среда недвижимости, и принципы отношения к объекту собственником.

Если изучать последние – становится понятно, что важными элементами являются полезность, рынок, а также долгосрочной доходности. Соответственно, принципом полезности стоит считать способность объекта в удовлетворении имеющихся потребностей, которые собственник будет требовать с данного объекта. При увеличении полезности – соразмерно увеличивается и оценочная стоимость. Принцип рынка указывает на возможность потенциального собственника выбрать объект с наименьшей стоимостью эквивалентной полезности. Принцип долгосрочной доходности подтверждает ожидания инвестора получить доходы, со вложенных в объект средств, в будущем. Следовательно сумма потенциальных доходов образовывает оценочную стоимость.

Изучая принципы рыночной среды, которые влияют на оценку объекта важно отметить следующие. Принцип эффективных вложений – вклад в объект эффективен в том случае, если он повышают рыночную стоимость объекта и не превышает полученный прирост в стоимости. Принцип спроса и предложения – цены реагируют в соответствие с законами о спросе и предложении, то есть стабильны в случае равновесия, наличие дефицита предложения повышает цену и превышение предложения над спросом соответственно понижает цену. Принцип конкуренции – фактор конкуренции уравнивает потенциальную доходность вложений. Принцип эффективного использования – Объект используется наиболее выгодным способом, учитывая альтернативные издержки, физические возможности, законодательство, максимальную возможную продуктивность.

НАПИСАТЬ ГЛАВУ ПРО АНАЛИЗ НЫНЕШНЕГО РЫНКА

Данные принципы и основы рынка недвижимости используются повсеместно уже продолжительно время, однако с развитием новых технологий, появлением машинного обучения, искусственного интеллекта и всецелым развитием рынка – важно учитывать не только базовую материальную часть, на которой строится оценка, но и как оценка развивается как наука, как сфера оказания услуг, какие методы используются для улучшения качества и точности оценки, исключая факторы человеческой ошибки, узкой выборочности данных и условной субъективности. Всецелом, важна информация о направлении, в котором движется данная наука, для использования соответствующих стандартов при проведении такого рода исследования. Поэтому важным элементом работы стоит считать исследование передовых, как зарубежных, так и отечественных, работ в данной сфере. Особенно в рамках использования машинного обучения для построения модели оценки стоимости коммерческого объекта недвижимости.

**АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ**

Для изучения моделирования оценки недвижимости важно понимать:

* Насколько сильно отличается моделирование коммерческой недвижимости от жилой?
* Какие данные необходимы для моделирования стоимости коммерческой недвижимости?
* С какими моделями лучше всего подходить к оценке данным такого рода?
* Какие результаты по аналогичным моделям?

Исходя из изученных зарубежных источников на тему первого вопроса, в особенности на примере следующего источника [Joseph Gyourko UNDERSTANDING COMMERCIAL REAL ESTATE: JUST HOW DIFFERENT FROM HOUSING IS IT? // NBER WORKING PAPER SERIES. – 2009], на основе проведенных исследований, расчетов и выявлений закономерностей на исторических данных, следует заключение, что рынки жилой и коммерческой недвижимости зависят от общих фундаментальных факторов. С учетом изменений, происходящих в разных структурах экономики, в разных регионах и не смотря на факт разных продолжительностях бизнес-циклов в этих двух сферах рынка недвижимости – что жилая, что коммерческая недвижимость показывают очень схожие тенденции и темпы роста стоимости. Это объясняется достаточно сильной зависимостью от макропараметров экономики и положения, в котором находится рынок недвижимости в целом.

<https://irnr.ru/wp-content/uploads/Концепция/Ликвидность/210_2_2023.pdf> ИНФОРМ-ОЦЕНКА

Тем не менее, при рассмотрении ситуации на отечественном рынке недвижимости – аналогичного заключения сделать не получается. При рассмотрении аналитического исследования по рынку недвижимости на территории РФ, и в особенности в регионе с самой большой ликвидностью коммерческой недвижимости – Санкт-Петербурге, мы видим, что средняя экспозиция объектов на рынке коммерческой недвижимости с 2022 по 2023 увеличилась во всех секторах, на 20% в торговом секторе, 15% в сегменте офисной недвижимости и 10% в складской. Помимо этого, коммерческие сегменты рынка показывают падение спроса при высоком предложении, за исключением производственно-складской недвижимости, показывающие хорошие результаты с учетом развитие электронной коммерции и расширения логистических сетей.

В то же время, жилая недвижимость в Санкт-Петербурге показывает диаметрально противоположные результаты. Высокий спрос, низкое предложение, рост цен на недвижимость и сильный приток населения. При этом средняя продолжительность экспозиции на первичном рынке уменьшилась на 13% с января 2022 года по январь 2023. При этом, при сравнении самой продолжительности экспозиции – коммерческая выше в несколько раз.

При изучении передовых работ на рынке коммерческой недвижимости, затрагивающих основы оценки недвижимости и содержащие основную материальную часть, касающуюся данного сектора – можно сделать выводы об основных факторах, оказывающих влияние на стоимость объекта. [https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2021/11/MODERN-METHODS-APPROACH-IN-REAL-ESTATE-VALUATION.pdf]

Первостепенным фактором, влияющим на стоимость ультимативно считается геопозиция объекта, дистанция объекта от центра, доступ к транспорту и объектам общественного пользования (больницы, образовательные учреждения, торговые центры). Помимо этого, стоимость — это технические характеристики объекта, это также площадь и форма помещения, возраст объекта, срок экспозиции на рынке, качество материалов построенного здания, инфраструктура и доступ к парковочным местам и другие особенности, зависящие индивидуального от каждого покупателя и собственника. В моменте оценки также учитываются макроэкономические факторы.

Для сбора данных такого рода не будет достаточным усилием обратиться к собранным базам данных, доступным в открытом доступе. Данные такого рода представляют собой достаточно узкую выборку, рамки которой были определены исключительно самим автором собранной выборки. Ввиду невозможности оценить корректность и актуальность данных такого рода – необходимо обратиться к рынку в настоящий момент, с целью собрать все реальные объекты с нынешними ценами. Помимо этого, важно, чтобы эти данные были в открытом доступе и сам процесс сбора был автоматизирован и доступен к использованию в любое необходимое время. Единственным из способов сбора данных при таких условиях является парсинг.

Парсинг – это процесс автоматизированного сбора данных из электронного ресурса, с помощью кода, программы или сервиса. Для написания такого рода программы необходимо обратиться к языку программирования Python и к библиотекам, доступным в нем – в частности, к основным библиотекам, позволяющим эффективно осуществлять парсинг – «Selenium» и «BeautifulSoup». Изучив API данных библиотек, стали понятны принципы, по которым будет необходимо собирать данные, учитывая эту информацию – первостепенной задачей становился сам процесс выбора основного источника данных, который предложит наибольшее количество доступных и необходимых параметров, даст необходимое количество наблюдений, а также будет представлять собой качественный набор данных – полный, актуальный и корректный.

После изучения современных электронных площадок для объявлений по коммерческой недвижимости в Санкт-Петербурге, в частности по торговому сектору недвижимости, наилучшее качество данных, вместе с набором доступных параметров и пригодным для парсинга устройства сайта демонстрировал сайт Циан. Помимо этого он имел значительное количество объявлений, подходящих под определенный нами параметры. В ДРУГУЮ ГЛАВУ, ГДЕ СБОР ДАННЫХ

Подходя однако к вопросу изучения современных подходов в оценке недвижимости – важно обратить внимание на все возможные варианты, их плюсы, минусы и особенности. Обратившись к зарубежной работе, рассматривающей результаты работ, в которых были изучены подходы к оценке недвижимости [MACHINE LEARNING FOR PROPERTY PRICE PREDICTION AND PRICE VALUATION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW], можно заметить, что 11 из 24 лучших результатов в исследованиях показывали модели, основанные на алгоритме случайного леса. Алгоритм случайного леса, он же Random Forest – алгоритм машинного обучения, заключающийся в использовании совокупности деревьев решений. Данный алгоритм представляется очень гибким, универсальным, а также устойчивым к межфакторной корреляции, что вполне объясняет, почему он показывал лучшие результаты и в других исследованиях, проведенных на похожую тему.

Однако для определения наилучшего результата, будет важно учитывать все доступные модели, для выявления особенностей данных и понимания всех возможных подходов к данному вопросу, оставаясь при этом объективным.