

Чеклаукова Елена Леонидовна,

к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: cheklaukova@mail.ru

Гапонюк Ангелина Юрьевна,

студентка гр. ИЦТ-22-1, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: stud.angelina22@mail.ru

СОСТАВЛЯЮЩИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ VR-ТУРОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Cheklaukova E.L., Gaponyuk A.Yu.

COST COMPONENTS OF VR TOURS FOR NON-RESIDENTIAL PROPERTIES

Аннотация. В статье анализируются составляющие себестоимости виртуальных туров для объектов недвижимости в условиях российского рынка. Определяются ключевые факторы, формирующие итоговую стоимость создания VR-презентаций.

Ключевые слова: VR-экскурсии, недвижимость, факторы стоимости, VR-разработка.

Abstract. The article analyzes the components of the cost of virtual tours for real estate in the Russian market. The key factors forming the final cost of creating VR presentations are determined.

Keywords: VR tours, real estate, cost factors, VR development.

В эпоху стремительного технологического прогресса сектор недвижимости активно осваивает инновационные решения. Виртуальная реальность (VR) открывает новые горизонты для демонстрации объектов, предоставляя потенциальным покупателям и арендаторам возможность «посетить» любое место, не покидая своего дома. VR-туры для агентств недвижимости (АН) кардинально меняют привычные методы показа объектов, делая их более доступными, информативными и запоминающимися. Создание такого тура, однако, требует существенных вложений в оборудование, программное обеспечение, труд специалистов и прочие сопутствующие расходы.

На российском рынке внедрение VR-технологий в АН сталкивается с рядом препятствий. Ограниченный доступ к некоторым зарубежным платформам [1] и высокая стоимость разработки эксклюзивного VR-тура для каждого объекта [2] существенно тормозят развитие этого направления. Кроме того, ощущается нехватка квалифицированных специалистов в данной области.

Рассмотрим основные статьи затрат, формирующие себестоимость VR-тура. Необходимо учитывать два аспекта: первоначальные инвестиции в оснащение АН для VR-разработок (лицензии на ПО для 3D-моделирования, программирования и интеграции, специализированное VR-оборудование) и затраты, связанные с конкретным объектом (работа 3D-дизайнера/визуализатора, разработчика непосредственно на объекте).

Стоимость VR-проекта определяется широким спектром вводных, включая требования заказчика и ценовой сегмент самой недвижимости. Для АН ориентировочные пакеты услуг в диапазоне от 35 000 до 300 000 руб. уже были определены авторами в предыдущем исследовании [3]. Окончательная цена разработки

VR-проекта может быть выше, что напрямую зависит от сложности реализации и выбранного формата. Цена складывается из комплекса параметров, в том числе:

1. Масштаб и архитектурная сложность объекта. Чем крупнее и сложнее геометрия пространства (много этажей, мелкие элементы, нестандартные формы), тем больше времени и ресурсов требуется на моделирование.

2. Уровень детализации 3D-моделей. Высокополигональные модели с реалистичными текстурами стоят дороже, чем упрощённые версии.

3. Степень интерактивности. Базовые VR-туры без взаимодействия дешевле, чем проекты с анимацией, сценариями, мини-играми или обучающими модулями.

4. Затраты на ПО и лицензии. Для некоторых задач требуется покупка специализированных инструментов или лицензионных активов (например, библиотек 3D-объектов).

5. Сроки реализации. Сжатые дедлайны могут увеличить стоимость из-за необходимости привлечения дополнительных специалистов или работы в усиленном режиме.

6. Наличие дополнительных услуг. К ним относятся: адаптация под разные платформы (ПК, мобильные устройства, VR-шлемы), интеграция с CRM/ERP-системами, создание сопроводительной документации, обучение пользователей, постпроектная поддержка.

Для агентства недвижимости это становится эффективной инвестицией, способной повысить конверсию, сократить количество неэффективных показов, ускорить принятие решений клиентами и, что немаловажно, выделить предложение на фоне конкурентов.

Отдельное внимание отводится оплате труда исполнителей, а именно разработчика C#, если требуется создание виртуального жилья на игровом движке Unity, и 3D-визуализатора. Согласно последним данным DreamJob труд unity-разработчика в среднем составляет 125 000 руб. в месяц, однако расценки могут варьироваться от 80 000 до 170 000 руб. [4]. Работа визуализатора в среднем оценивается в 70 000 руб., при этом рыночная заработная плата этого специалиста находится в диапазоне от 60 000 до 80 000 руб. [5].

Процесс расчета затрат на оплату труда исполнителей учитывает следующую очередность расчетов:

- определение рабочего времени исполнителя на текущий календарный период (с учетом выходных и праздничных дней);
- определение часовой тарифной ставки (если известен только оклад за месяц);
- определение основного и дополнительного фондов заработной платы (ФЗП) исполнителя;
- определение суммы страховых взносов с заработной платы исполнителя.

Остановимся подробнее на расчетах тарифной ставки и ФЗП, учитывая ранее приведенные средние зарплаты. При этом необходимо также учесть продолжительность рабочей смены – 8 часов (не более 40 часов в неделю).

Допустим, для разработки VR-проекта для агентств недвижимости разработчикам выделяется период в два месяца с мая по июнь. Отрисовкой 3D-модели в первом месяце занимается визуализатор с окладом 70 000 руб., а разработкой на Unity + интеграцией с VR-гарнитурой занимается unity-разработчик во втором месяце с окладом 125 000 руб. Согласно производственному календарю на 2026 год, календарный фонд рабочего времени для разработки VR-проекта составляет 31 день в мае и 30 дней в июне, в том числе:

Таблица 1

Определение эффективного времени работы над VR-проектом

Показатели	Май	Июнь	Итого
Число рабочих дней за период	19	21	40
Выходные дни	10	8	18
Праздничные дни	2	1	3
Предпраздничные (сокращенные) дни	1	1	2
Эффективный фонд времени, дни	19	21	40
Эффективный фонд времени, часы	151	167	318

Далее определим затраты на оплату труда исполнителей с учетом страховых взносов (Таблица 2).

Таблица 2

Расчет затрат на оплату труда сотрудникам для разработки VR-проекта

Показатели	Визуализатор	Unity-разработчик
Часовая тарифная ставка, руб./час	298,63	533,27
Тарифный фонд заработной платы (Φ_T), руб.	$298,63 \cdot 151 = 45\,093,13$	$533,27 \cdot 167 = 89\,056,09$
Премия (10% от Φ_T), руб.	$45\,093,13 \cdot 0,10 = 4\,509,31$	$89\,056,09 \cdot 0,10 = 8\,905,61$
Основной фонд заработной платы ($\Phi_{ЗП}$), руб.	$45\,093,13 + 4\,509,31 = 49\,602,44$	$89\,056,09 + 8\,905,61 = 97\,961,7$
Дополнительный ФЗП (10% от $\Phi_{осн}$), руб.	$49\,602,44 \cdot 0,1 = 4\,960,24$	$97\,961,7 \cdot 0,1 = 9\,796,17$
Общий ФЗП с учетом районного коэффициента и северной надбавки, руб.	$(49\,602,44 + 4\,960,24) \cdot 1,5 = 81\,844,02$	$(97\,961,7 + 9\,796,17) \cdot 1,5 = 161\,636,81$
Страховые взносы (30% от общего ФЗП), руб.	$81\,844,02 \cdot 0,3 = 24\,553,21$	$161\,636,81 \cdot 0,3 = 48\,491,04$
ВСЕГО затрат на оплату труда, руб.	316 527,08	

Оплата труда визуализатора и Unity-разработчика с учетом страховых отчислений составит 316 527,08 руб. Эти цифры подчеркивают существенную долю трудовых ресурсов в общей себестоимости VR-тура.

В стоимости разработки VR-проекта также учитываются дополнительные затраты, а именно:

- затраты на программное обеспечение и VR-гарнитуру;
- затраты на электроэнергию при эксплуатации оборудования;
- амортизационные отчисления на оборудование исполнителя;
- затраты на услуги сторонних организаций (услуги интернет-провайдеров, ресурсных организаций и пр.).

Основными компонентами в работе исполнителей являются мощные компьютеры, которые могут справляться с ресурсоемкими 3D-задачами и программированием, а также профессиональные VR-гарнитуры. Скажем, стоимость хорошего персонального компьютера сборки RTX 3050 может достигать до 85 000 рублей. Качественные VR-гарнитуры, такие как, например, Pico 4 Ultra, обойдутся в диапазоне от 50 000 до 60 000 рублей.

В нашем расчете используемое оборудование для каждого исполнителя подобрано с учетом необходимых ему характеристик, а также на основе тех моделей, что доступны в отечественном сегменте.

Для визуализатора планируется использовать Ноутбук Acer Nitro V 15. Это сбалансированный бюджетный игровой ноутбук, имеющий высокую производительность в графических программах 1080p, современные процессоры (Intel Core 13-го поколения или AMD Ryzen 7000/8000) и видеокарты серии RTX 40/50. Основные преимущества модели включают быстрый 165 Гц экран, стильный дизайн, хорошую систему охлаждения и отличное соотношение цены и возможностей. На момент расчетов цена ноутбука составляет 83 999 руб.

Для Unity-разработчика будет использоваться Ноутбук ARDOR GAMING NEO N17-I5ND414 и система VR Pico 4 Ultra. Ноутбук ARDOR GAMING NEO N17-I5ND414 – это 17,3-дюймовый игровой ноутбук, с высокой производительностью по доступной цене. Основные преимущества включают связку процессора Intel Core i5-12450H и мощной видеокарты RTX 3050 с 6 ГБ видеопамяти, что обеспечивает стабильный fps, большой экран с матовым покрытием и хорошее соотношение цены и качества. Система VR Pico 4 Ultra – это автономная гарнитура смешанной (MR) и виртуальной (VR) реальности, предназначенная для погружения в цифровые миры, просмотра контента и продуктивной работы. Устройство оснащено мощным процессором, 12 ГБ ОЗУ, цветными камерами и Wi-Fi 7 для качественного отслеживания движений и взаимодействия с окружением. На момент расчетов цена ноутбука составляет 83 799 руб., цена VR-системы 59 799 руб.

Общая сумма затрат на приобретение оборудования составит 247 597 руб.

Расчет суммы амортизационных отчислений для создания информационной системы основывается на времени использования исполнителями необходимого оборудования. Как правило, компьютерам и периферийному оборудованию присваивается II амортизационная группа, а срок службы организация устанавливает самостоятельно в диапазоне от 2 до 3 лет. В нашем случае срок службы необходимого оборудования принимаем за 2 года, поэтому норма амортизации равна 50%. В 2026 норма рабочего времени в 2026 году составляет 1 972 часа. Посчитаем коэффициенты использования основных фондов (ОФ) и амортизационные отчисления для каждого оборудования в зависимости от времени его использования в проекте (таблица 3).

Таблица 3

Расчет коэффициентов использования ОФ и амортизационных отчислений

Наименование оборудования	Коэффициент использования основных фондов, час	Амортизационные отчисления, руб.
Ноутбук Acer Nitro V 15 (визуализатор)	$151 / 1972 = 0,077$	$83\,999 \cdot 50 \cdot 0,077 / 100 = 3\,233,96$
Ноутбук ARDOR GAMING NEO (Unity-разработчик)	$167 / 1972 = 0,085$	$83\,799 \cdot 50 \cdot 0,085 / 100 = 3\,561,46$
Система VR Pico 4 Ultra (Unity-разработчик)	$2 / 1972 = 0,001$	$59\,799 \cdot 50 \cdot 0,001 / 100 = 29,90$
Итого:	6 825,32	

Таким образом, сумма амортизационных отчислений за время работы над проектом составит 6 825,32 руб.

При расчете затрат на электроэнергию, если работы исполнителей проводятся на удаленной основе на личной территории исполнителя, то берется тариф для физических лиц, а если на территории ИТ-организации или агентства недвижимости – тариф для юридических лиц. В текущей работе исполнители осуществляли проектирование на удаленной основе, находясь на территории Иркутской области, на которой для домов без электроотопления с 1 января 2026 года тариф за киловатт-час составляет 1,80 руб. Таким образом, проведем расчеты затрат на электроэнергию для дистанционных исполнителей (таблица 4).

Таблица 4

Расчет затрат на электроэнергию

Наименование оборудования	Потребляемая мощность, кВт, кВт/час	Тариф: руб./кВт-час	Время работы, час	Общая сумма, руб.
Ноутбук Acer Nitro V 15 (визуализатор)	0,135	1,8	151	36,69
Ноутбук ARDOR GAMING NEO (Unity-разработчик)	0,5	1,8	167	150,3
Система VR Pico 4 Ultra (Unity-разработчик)	0,045	1,8	2	0,16
Итого:				187,15

Работы производились в светлое время суток, поэтому затраты электроэнергии на освещение помещений не учитывались.

Дополнительных затрат на услуги сторонних организаций не планируется. Однако в проект необходимо заложить сумму накладных расходов. В накладных расходах учитываются прочие расходы, связанные с разработкой информационной системы (аренда помещения, заработная плата вспомогательного персонала, канализация, отопление, непредвиденные расходы и т.д.).

Итоговая сумма текущих затрат на разработку составит:

1. ФЗП исполнителей со страховыми взносами – 316 527,08 руб.
2. Амортизационные отчисления на оборудование – 6 825,32 руб.
3. Электроэнергия – 187,15 руб.
4. Накладные расходы – 32 354 руб.
5. ИТОГО: 355 893,55 руб.

Можно оценить также капитальные затраты на приобретение оборудования для создания VR-туров. Они включают в себя первоначальные инвестиции, которые не являются частью себестоимости каждого отдельного проекта, но необходимы для старта и поддержания деятельности. К основному оборудованию дополнительно могут потребоваться устройства, такие как компьютерная мышь, Wi-Fi роутер, поддерживающий 5 ГГц (допустим, TP-Link), принтер для печати документов. Все это в целом можно оценить в 20 000 рублей. Еще важно учесть приобретение лицензий на профессиональное программное обеспечение. К примеру, движок Unity с необходимыми плагинами может потребовать единовременных или ежегодных платежей.

В таблице 5 выделим уже рассчитанные ранее текущие затраты вместе с капитальными (основное и дополнительное оборудование).

Таблица 5

Текущие и капитальные (разовые) затраты

Стоимость услуги				Капитальные затраты
Пакет услуг (наценка за сложность)			Текущие затраты	
Базовая 3D- презентация	Интерактивная VR-экскурсия	Полное VR- погружение		
35 000 руб.	240 000 руб.	300 000 руб.	355 894	247 597 руб.

По представленным расчетам себестоимость разработки составит:

1. Базовая 3D-презентация – 390 894 руб.
2. Интерактивная VR-экскурсия – 595 894 руб.
3. Полное VR-погружение – 655 894 руб.

Приведенные расчеты позволяют констатировать, что себестоимость VR-проекта для агентств недвижимости в зависимости от технической проработки проекта обойдется в 400 000 – 700 000 руб. Это сопоставимо с рыночной ценой на подобные разработки, которая начинается от 2 000 000 руб. за разработку [6].

Ближайшие перспективы таких проектов, как виртуальные туры и VR-презентации, выглядят весьма радужно. Учитывая стремительный рост уровня цифровизации во всех сферах жизни, спрос на интерактивные форматы знакомства с недвижимостью будет только расти. Это позволит застройщикам и агентствам недвижимости выделяться на фоне конкурентов, предлагая покупателям новый, более удобный и иммерсивный опыт. Согласно статистике, на 2025 год виртуальные туры и 3D-визуализации являются одним из наиболее результативных каналов привлечения. Объекты с виртуальными турами получают на 87% больше просмотров и продаются на 31% быстрее, причем 54% покупателей вообще отказываются планировать очный просмотр объекта без возможности виртуального ознакомления [7].

Внедрение VR-туров в сферу недвижимости открывает новые горизонты для увеличения продаж. Виртуальные туры позволяют потенциальным покупателям осмотреть объект недвижимости из любой точки мира, что особенно актуально для инвесторов и тех, кто ищет жилье в другом городе или стране. Это значительно экономит время и ресурсы, позволяя оценить планировку, освещенность и общее впечатление от объекта до личного посещения. 3D-визуализации же дают возможность представить, как будет выглядеть квартира или дом после ремонта, или даже как будет выглядеть обставленная мебелью квартира, что особенно привлекает покупателей, не желающих тратить время на дизайн и ремонт.

Для кого же эти технологии наиболее актуальны? Прежде всего, это молодые профессионалы и семьи с детьми, которые ценят свое время и мобильность. Для них возможность быстро и эффективно ознакомиться с большим количеством вариантов, не выходя из дома, является неоспоримым преимуществом. Также это актуально для иностранных инвесторов, для которых физическое присутствие в процессе выбора недвижимости может быть затруднительным. Кроме того, технологии виртуальной реальности и интерактивные презентации будут особенно востребованы среди покупателей, ориентированных на современные, технологичные решения, готовых к нестандартному подходу в выборе своего будущего дома.

В российском сегменте рынка недвижимости уже есть примеры успешного применения этих передовых технологий. Наглядным примером является корпорация «Девелопмент-Юг», которая проводит VR-туры для демонстрации отделки в пустой квартире с белыми стенами, и, как отмечают эксперты, данные технологии помогают выходить на сделку на 10% быстрее, а время нахождения недвижимости на сайте сокращается на 30% [8]. Кроме того, последние несколько лет в России функционируют компании, которые позволяют разворачивать VR-туры на территории покупателей, то есть они организуют доставку очков виртуальной реальности на дом. GloraX – федеральный девелопер, специализирую-

щийся на строительстве жилых комплексов, коммерческой недвижимости и объектов социальной инфраструктуры – как раз является ярким примером такой компании.

Так или иначе, себестоимость VR-тура на объект недвижимости, включающая затраты на труд специалистов, страховые взносы и другие сопутствующие расходы, становится существенной инвестицией для агентств в повышение конверсии: виртуальные туры сокращают количество физических показов, ускоряют принятие решений клиентами и выделяют предложение на фоне конкурентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Издательский дом Коммерсантъ. Бизнес пошел в виртуальность / А. Столяров. – Текст: электронный // Коммерсантъ. – 2024. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6662008> (дата обращения: 24.03.2025).

2. **Собко М.А.** Тенденции применения технологий виртуальной и дополненной реальности (VR и AR) в сфере недвижимости в России / М.А. Собко. – Текст: электронный // Искусственные общества. – 2025. – Т. 20. – Вып. 3. – URL: <https://artsoc.jes.su/s207751800035426-7-1/> (дата обращения: 23.03.2026).

3. **Чеклаукова Е.Л.** Себестоимость VR-туров на объект недвижимости / Е.Л. Чеклаукова, А.Ю. Гапонюк. – Текст: непосредственный // Современные технологии и научно-технический прогресс: тезисы докладов международной научно-технической конференции им. проф. В.Я. Баденикова. – Ангарск: Изд-во АНГТУ, 2026. – С. 448-449.

4. DreamJob. Сколько зарабатывает unity разработчик в 2026? – Текст: электронный // DreamJob. – URL: <https://dreamjob.ru/salary/unity-razrabotchik> (дата обращения: 23.03.2026).

5. Сколько зарабатывает визуализатор в 2026? – Текст: электронный // DreamJob. – URL: <https://dreamjob.ru/salary/vizualizator> (дата обращения: 23.03.2026).

6. VR для недвижимости. – Текст: электронный // Студия разработки AR и VR проектов. – 2026. – URL: <https://digitaloxy.ru/ru/services/vr-dlya-nedvizhimosti/> (дата обращения: 23.04.2026).

7. Digital-тренды в загородной недвижимости 2025: что действительно работает для российского рынка. – Текст: электронный // ADPASS. – 2025. – URL: <https://adpass.ru/digital-trendy-v-zagorodnoj-nedvizhimosti-2025-cto-dejstvitelno-rabotaet-dlya-rossijskogo-rynka/> (дата обращения: 14.04.2025).

8. Все о стройке. Виртуальная реальность в недвижимости: делают ли онлайн-туры покупку жилья проще и быстрее? – Текст: электронный // Все о стройке. – 2025. – URL: <https://xn--b1agapfwapgcl.xn--p1ai/virtualnaja-realnost-v-nedvizhimosti-delajut-li-onlajn-tury-pokupku-zhilja-proshhe-i-bystree/> (дата обращения: 23.05.2025).