

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

ДРАЧИЛОВСКИЙ Г.И.¹, ГАВРУС А.И.², ГОЛУБОВА О.С.³

¹студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

²студент специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»

³к.э.н., доцент, заведующий кафедрой

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В современном мире объекты недвижимости являются неотъемлемой частью жизни людей. Вопрос эффективного управления, финансирования и развития недвижимости актуален, как и в настоящее время, так и последующие несколько лет. Оценка затрат жизненного цикла, учитывающая затраты строительства, оплату коммунальных платежей, проведение текущих и капитального ремонтов, позволяет не только сопоставлять различные по эксплуатационным характеристикам объекты, но и обосновывать проектные решения, определять затраты владения объектами недвижимости. Результаты оценки представляют интерес не только для инвесторов, застройщиков, организаций жилищно-коммунального хозяйства, но и для населения, граждан, решающих вопросы оптимизации затрат жизненного цикла владения жильем.

Ключевые слова: недвижимость, жизненный цикл, оценка затрат жизненного цикла, затраты строительства, коммунальные платежи.

ASSESSMENT OF THE LIFE CYCLE COST OF RESIDENTIAL BUILDINGS

DRACHILOVSKIY G.I.¹, GAVRUS A. I.², GOLUBOVA O. S.²

¹student of specialty 1-27 01 01 "Economics and organization of production"

²student of specialty 1-27 01 01 "Economics and organization of production"

³k. e. n., associate professor, head of the department Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

In the modern world, real estate objects are an integral part of people's lives. The issue of effective management, financing and development of real estate is relevant, both at present and in the next few years. Life cycle cost assessment, which takes into account construction costs, utility bills, ongoing and capital repairs, allows not only to compare objects with different operational characteristics, but also to justify design decisions, determine the cost of ownership of real estate. The results of the assessment are of interest not only for investors, developers, housing and communal services organizations, but also for the population, citizens who solve the issues of optimizing the costs of the life cycle of housing ownership.

Keywords: real estate, life cycle, life cycle cost estimation, construction costs, utility bills.

ВВЕДЕНИЕ

Для создания объекта недвижимости требуется реализация инвестиционного проекта строительства здания, инженерных сетей и коммуникаций, установки необходимого для его функционирования оборудования. Каждый элемент здания и объект недвижимости, как единая система имеют свои срок жизни – жизненный цикл.

Основными фазами существования объектов недвижимости являются строительство (включая предпроектную стадию, стадию проектирования и собственно возведения здания), эксплуатация и снос.

«Затраты жизненного цикла здания (ЗЖЦЗ) – расчетная величина денежного выражения совокупных издержек здания, включающих в себя расходы на выполнение строительно-монтажных работ, последующие обслуживание, эксплуатацию в течение срока их службы, ремонт, утилизацию созданного в результате выполнения работы объекта» [1].

Совокупные затраты жизненного цикла (в том числе многоэтажного жилого дома) включает в себя две категории затрат: единовременные затраты (которые производятся однократно) и периодические (в той или иной степени регулярные) расходы на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт.

При сравнении проектов существует возможность рассмотрения разных вариантов изменения стоимости одного объекта, которые появляются в ходе обоснованного изменения какого-либо вида затрат с учетом их влияния на совокупные затраты жизненного цикла. Кроме того, информация об оценке может выступать экономическим критерием для обоснования применения технологии или материала при строительстве объекта.

Между тем проблемы прогнозирования стоимости строительства жизненного цикла в научной литературе представлены не в полной мере, а существующие методические подходы в этой сфере не адаптированы для применения в условиях Республики Беларусь.

Вышеуказанные обстоятельства обуславливают теоретическую целесообразность и практическую значимость настоящего исследования, направленного на совершенствование методических подходов к управлению затратами жизненного цикла жилых зданий.

Целью исследования является расчет стоимости жизненного цикла двух жилых зданий, построенного в Республике Беларусь:

- 5-этажный 108-квартирный 5-секционный жилой дом в г. Минске;
- 9-этажный 108-квартирный 2-секционный жилой дом в г. Минске.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Жизненный цикл объекта недвижимости представляет собой период, в процессе которого производятся работы по инженерным изысканиям, проектированию, строительству (в том числе консервации), эксплуатации (в том числе текущим ремонтам), реконструкции (модернизации), капитальному ремонту, демонтажу объекта.

В зависимости от поставленных целей, на каждой стадии жизненного цикла объекта решаются различные задачи по оптимизации затрат на объект недвижимости. На предпроектной стадии решаются стратегические задачи по обоснованию инвестиционных затрат, сокращению длительности инвестиционного цикла. Процесс проектирования заключается в разработке проектно-сметной документации и поиске источников финансирования, выборе архитектурно-инженерных решений, руководстве проектированием объекта. «На стадии строительства появляются реальные подтверждения соответствия строящегося объекта требованиям проектно-сметной документации» [2].

В период эксплуатации предполагается эффективное функционирование и, при необходимости, развитие объекта недвижимости. Процесс управления затратами, на данном этапе, направлен на оптимизации эксплуатационных расходов, сохранению привлекательности объекта для пользователя и поддержание в работоспособном для эксплуатации состоянии всех элементов здания, его инженерных систем и коммуникаций. Основная цель – минимизация затрат на эксплуатацию и максимизация доходов собственника объекта недвижимости. В случае снижения его потребительской привлекательности осуществляется реконструкция (модернизация) объекта недвижимости.

Этап эксплуатации является самым продолжительным в жизненном цикле объекта и может составлять 50 и более лет. «Кроме того, именно он вносит основной вклад в затраты его

жизненного цикла. По свидетельству некоторых учёных затраты жизненного цикла от пяти до семи раз выше стоимости исходных инвестиций и в три раза превышает затраты строительства, поэтому существует колоссальная экономическая и экологическая потребность в том, чтобы управление вновь построенными и уже существующими объектами недвижимости осуществлялось максимально эффективным способом» [3].

Затраты объекта недвижимости распространяется неравномерно на протяжении жизненного цикла и зависит от периода этого цикла. Основные периоды жизненного цикла и работы, соответствующие им приведены на рисунке 1.

«Увеличение стоимости объекта недвижимости, с точки зрения экономической целесообразности, актуально для готового объекта, что связано с возможностями оценить эффективность использования недвижимости на основе доходности собственных средств, вложенных в объект и влияние макроэкономических показателей, таких как рынок недвижимости, окружающая инфраструктура, состояние экономики» [1].

Чтобы увеличить затраты объекта недвижимости в процессе его использования, необходимо проводить его реконструкцию (модернизацию), что позволяет продлить срок физической и коммерческой жизни объекта. Что касается сноса (разборки) объекта недвижимости, то основной целью является девелопмент территорий. Как правило, вместо сносимого объекта возводится новый, что позволяет кардинально изменить не только затраты конкретного здания (сооружения), но и повысить качество жизни, обеспечить современный уровень комфортности среды обитания, создать условия для развития района.

На протяжении всего жизненного цикла объекты жилой недвижимости меняют свою рыночную стоимость и требуют разного уровня затрат на поддержание их функционирования. Жилая недвижимость выступает не только как сложный материально-технический объект и место проживания людей, но и как объект социальных, юридических и экономических отношений, поэтому вопросы затрат на ее строительство и эксплуатацию представляют интерес как для науки, так и для практики. Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что оценка стоимости жизненного цикла жилых зданий является весьма актуальной задачей и играет немаловажную роль в экономике строительства и недвижимости.

Закономерности жизненного цикла объекта недвижимости наглядно иллюстрирует график, представленный на рисунке 1.

Для целей методики оценки СЖЦЗ, под затратами жизненного цикла здания понимается сумма текущей стоимости единовременных и периодических затрат на строительство, эксплуатацию и снос жилого дома.

В единовременные затраты на строительство зданий включаются:

- затраты, осуществляемые для ввода в эксплуатацию: приобретение земельных участков; сбор исходных данных, проектирование; строительство здания; подключение к инженерным сетям (включая затраты сооружения самих сетей);
- затраты на реконструкцию (модернизацию) здания, инженерных сетей и оборудования;
- затраты на снос, утилизацию материалов и конструкций, полученных от разборки, исключая затраты материалов повторного использования.

К периодическим расходам на эксплуатацию и техническое обслуживание относятся:

- эксплуатационные расходы на отопление, водоснабжение, канализацию, газоснабжение и вентиляцию здания;
- расходы на техническое обслуживание и обеспечение надежной работы конструкций, инженерных сетей и оборудования здания;
- эксплуатационные расходы на соблюдение санитарно-гигиенических характеристик помещений здания;
- затраты на проведение своевременных текущих и капитальный ремонтов;
- затраты на благоустройство территорий и др.

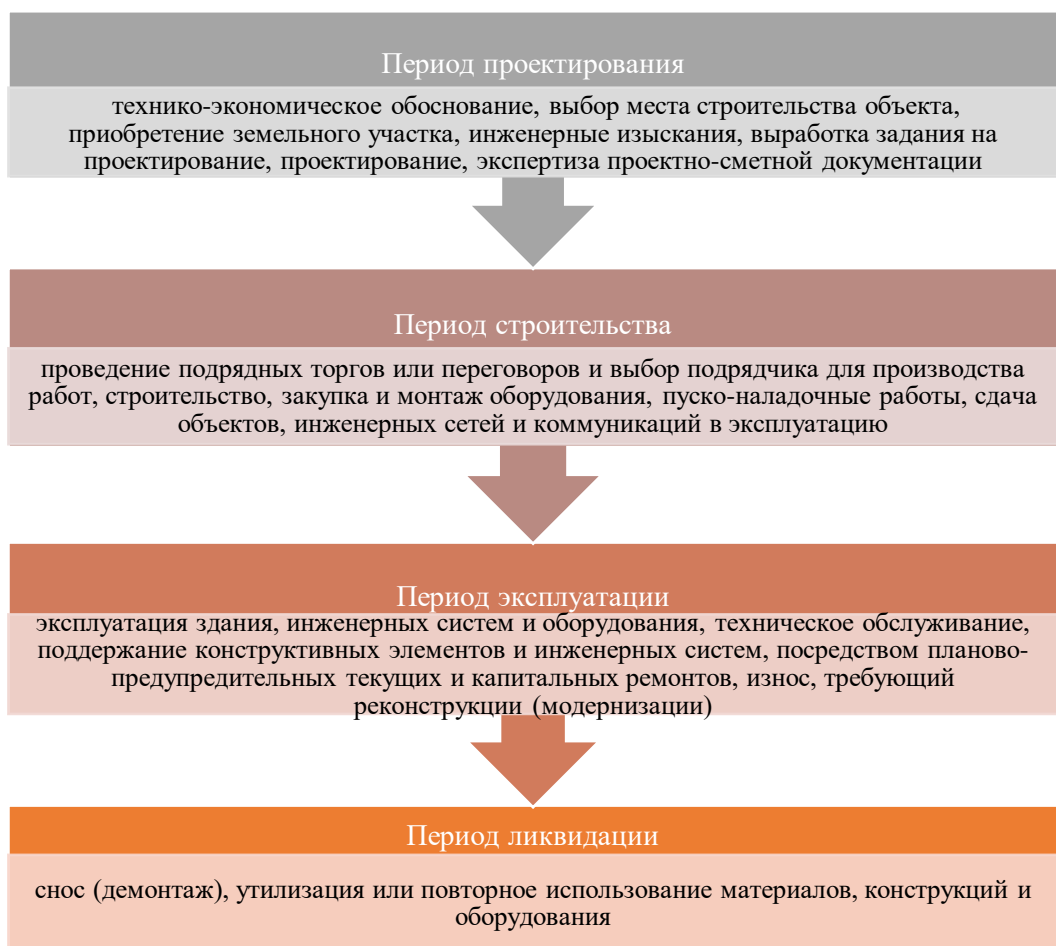


Рисунок 1 – Периоды жизненного цикла объекта недвижимости.
Источник: Собственная разработка автора на основании [2]

Рассмотрим оценку стоимости жизненного цикла на примере двух домов, расположенных в г. Минске.

Исходные значения взяты на основании фактических данных о размерах коммунальных платежей за 2021 год. Первоначально затраты возведения жилого дома принята исходя из расчёта 1 м² жилого здания. Тарифы на оплату коммунальных услуг приняты субсидируемые и используются в расчетах по принципу «стоп-цена».

Расчет коммунальных платежей в таблице 1 и в таблице 2 выполнен по субсидируемым государством тарифам.

Таблица 1 – Ежегодные коммунальные платежи при оплате коммунальных услуг по субсидируемым государством тарифам 5-этажного жилой дом.

Дом, общая площадь жилых помещений	м2	7968,5
Количество проживающих	чел.	338
Количество квартир	ед.	108

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Объем потребления в год	Тариф, руб.	Стоимость коммунальных услуг, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Электроэнергия, всего	Эл	кВт*ч	275 396,63	0,1778	48 965,52
	в т.ч.					

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Объем потребления в год	Тариф, руб.	Стоимость коммунальных услуг, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.1	Электроэнергия, потребляемая на освещение вспомогательных помещений, на работу оборудования, за исключением лифтов		человек	4 056,00	0,71	2 879,76
1.3	Электроэнергия, потребляемая домохозяйствами		кВт*ч	259 200,00	0,1778	46 085,76
2	Газ	Газ	человек	4 056,00	3,87	15 696,72
3	Тепловая энергия	Теп	Гкал	808,81		13 689,84
	в т.ч.					
3.1	Теплоснабжение (отопление)		Гкал	444,26	16,9259	7 519,50
3.2	Горячее водоснабжение		Гкал	364,55	16,9259	6 170,34
4	Вода	Вод	м ³	13 942,56		14 569,98
	в т.ч.					
4.1	Холодная вода		м ³	7 556,91	1,045	7 896,97
4.2	Горячая вода		м ³	6 385,65	1,045	6 673,00
5	Водоотведение (канализация)	Кан	м ³	13 942,56	0,8604	11 996,18
6	Техническое обслуживание	ТО				13 924,27
	в т.ч.					
6.1	жилого дома		м ²	95 622,00	0,1322	12 641,23
6.2	запорно-переговорных устройств жилого дома		квартир	1 296,00	0,99	1 283,04
7	Обращение с твердыми коммунальными отходами (из расчета 2,68м ³ отходов на 1 человека в год)	ОО	м ³	905,84	9,2583	8 386,54
8	Санитарное содержание вспомогательных помещений жилого дома	СС	человек	4 056,00	0,88	3 569,28
9	Управление общим имуществом совместного домовладения	Уои	м ²	95 622,00	0,0165	1 577,76
	Итого за год					132 376,08

Источник: Собственная разработка авторов на основании платежных документов

Таблица 2 – Ежегодные коммунальные платежи при оплате коммунальных услуг по субсидируемым государством тарифам 9-этажного жилого дом

Дом, общая площадь жилых помещений м² 5502,99

Количество проживающих чел. 293

Количество квартир ед. 108

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Объем потребления в год	Тариф, руб.	Стоимость коммунальных услуг, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Электроэнергия, всего	Эл	кВт*ч	297 996,51	0,1778	52 983,78

№ п/п	Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Объем потребления в год	Тариф, руб.	Стоимость коммунальных услуг, руб.
1	2	3	4	5	6	7
	в т.ч.					
1.1	Электроэнергия, потребляемая на освещение вспомогательных помещений, на работу оборудования, за исключением лифтов		человек	6 738,00	0,71	4 783,98
1.2	Электроэнергия, потребляемая на работу лифта		человек	2 676,00	0,79	2 114,04
1.3	Электроэнергия, потребляемая домохозяйствами		кВт*ч	259 200,00	0,1778	46 085,76
2	Газ	Газ	человек	3 516,00	3,87	13 606,92
3	Тепловая энергия	Теп	Гкал	1 291,67		26 636,20
	в т.ч.					
3.1	Теплоснабжение (отопление)		Гкал	782,68	20,6216	16 140,01
3.2	Горячее водоснабжение		Гкал	508,99	20,6216	10 496,19
4	Вода	Вод	м ³	11 512,04		12 030,08
	в т.ч.					
4.1	Холодная вода		м ³	6 344,36	1,045	6 629,86
4.2	Горячая вода		м ³	5 167,68	1,045	5 400,22
5	Водоотведение (канализация)	Кан	м ³	11 512,04	0,8604	9 904,95
6	Техническое обслуживание	ТО				9 171,36
	в т.ч.					
6.1	жилого дома		м ²	66 035,88	0,1322	8 729,94
6.2	запорно-переговорных устройств жилого дома		квартир	108,00	0,99	106,92
6.3	лифта		человек	223,00	1,5	334,50
7	Обращение с твердыми коммунальными отходами (из расчета 2,68м ³ отходов на 1 человека в год)	ОО	м ³	785,24	9,2583	7 269,99
8	Санитарное содержание вспомогательных помещений жилого дома	СС	человек	3 516,00	0,88	3 094,08
9	Управление общим имуществом совместного домовладения	Уои	м ²	66 035,88	0,0165	1 089,59
	Итого за год					135 786,95

Источник: Собственная разработка авторов на основании платежных документов

Таким образом коммунальные платежи за год, оплачиваемые при эксплуатации жилого дома в ценах 2021 года с учетом фактических объемов потребления ресурсов по данным ЖРЭУ по первому объекту составили 132 376,08 рублей, а по второму - 135 786,95. Сопоставляя данные по двум жилым домам можно сделать вывод, что стоимость коммунальных платежей по второму дому превышает стоимость этих платежей по первому на 2,5 %. Разница показателей составила 2,5%

Учитывая эти затраты рассчитаем в таблицах 3 и 4 затраты жизненного цикла двух жилых домов на 50 лет.

Таблица 3 – Расчет стоимости жизненного цикла при оплате коммунальных платежей по субсидируемым государством тарифам 5-этажного жилого дома

№ п/п	Наименование показателя	Показатель	Итого затрат жизненного цикла, тыс. руб.		Примечание
			без учета инфляции и дисконтирования	с учетом инфляции и дисконтирования	
1	2	3	4	5	6
1	Срок жизненного цикла здания, лет	50			лет эксплуатации
2	Общая площадь жилых помещений здания, м ²	7968,5			по данным проекта
3	Дата, на которую производятся расчеты	01.01.2021г.			
4	Курс доллара США	2,5789			на дату расчета 01.01.2021г.
5	Ставка дисконтирования, %	7,75%			ставка рефинансирования Национального банка Республики Беларусь на 01.01.2021г.
6	Уровень инфляции	7,40%			Национальный статистический комитет
7	Первоначальная стоимость возведения жилого дома	800,00	16 439,972	16 439,972	из расчёта 800 долларов США 1 м ²
8	Расходы на оплату коммунальных платежей в год		132,376		
9	Сумма коммунальных платежей в течение всего жизненного цикла		6 486,424	5 986,046	на 50 лет в текущих ценах
10	Расходы на текущий ремонт	142,00	1 131,527		142 рубля на 1 м ² ; один раз в 7 лет
11	Расходы на текущий ремонт в течение всего жизненного цикла		5 657,635	5 263,994	
12	Расходы на капитальный ремонт и модернизацию	371,00	2956,314		371 рублей на 1 м ² ; один раз в 35 лет
13	Расходы на капитальный ремонт и модернизацию в течение всего жизненного цикла		2956,314	2638,126	

№ п/п	Наименование показателя	Показатель	Итого затрат жизненного цикла, тыс. руб.		Примечание
			без учета инфляции и дисконтирования	с учетом инфляции и дисконтирования	
1	2	3	4	5	6
14	Расходы на снос здания	30%	2 465,996		30% от стоимости строительства без учета стоимости материалов
15	Расходы на снос здания с учетом окончания жизненного цикла		2 465,996	2 095,764	
16	Итого затраты жизненного цикла жилого дома		34 006,340	32 423,902	на общую площадь жилых помещений здания
17	Приведенные затраты жизненного цикла здания		0,085	0,081	на 1 м ² общей площади жилых помещений здания в год

Источник: Собственная разработка авторов на основании платежных документов

Таблица 4 – Расчет стоимости жизненного цикла при оплате коммунальных платежей по субсидируемым государством тарифам 9-этажного жилого дома

№ п/п	Наименование показателя	Показатель	Итого затрат жизненного цикла, тыс. руб.		Примечание
			без учета инфляции и дисконтирования	с учетом инфляции и дисконтирования	
1	2	3	4	5	6
1	Срок жизненного цикла здания, лет	50			лет эксплуатации
2	Общая площадь жилых помещений здания, м ²	5502,99			по данным проекта
3	Дата, на которую производятся расчеты	01.01.2021г.			
4	Курс доллара США	2,5789			на дату расчета 01.01.2021г.
5	Ставка дисконтирования, %	7,75%			ставка рефинансирования Национального банка Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2021г.
6	Уровень инфляции	7,40%			Национальный статистический комитет
7	Первоначальные затраты возведения жилого дома	880,00	12 488,662	12 488,662	из расчета 880 долларов США на 1 м ²

№ п/п	Наименование показателя	Показатель	Итого затрат жизненного цикла, тыс. руб.		Примечание
			без учета инфляции и дисконтирования	с учетом инфляции и дисконтирования	
1	2	3	4	5	6
8	Расходы на оплату коммунальных платежей в год		135,787		
9	Сумма коммунальных платежей в течение всего жизненного цикла		6 653,561	6 140,289	на 50 лет в текущих ценах
10	Расходы на текущий ремонт	145,00	797,934		из расчета 145 рублей на 1 м ² ; один раз в 7-8 лет
11	Расходы на текущий ремонт в течение всего жизненного цикла		3 989,668	3 712,079	
12	Расходы на капитальный ремонт и модернизацию	305,00	1678,412		расчета 305 рублей на 1 м ² один раз в 35 лет
13	Расходы на капитальный ремонт и модернизацию в течение всего жизненного цикла		1678,412	1497,765	
14	Расходы на снос здания	30%	1 873,299		30% от стоимости строительства без учета стоимости материалов
15	Расходы на снос здания с учетом окончания жизненного цикла		1 873,299	1 592,052	
16	Итого затраты жизненного цикла жилого дома		26 683,601	25 430,847	на общую площадь жилых помещений здания
17	Приведенные затраты жизненного цикла здания		0,097	0,092	на 1 м ² общей площади жилых помещений здания в год

Источник: Собственная разработка авторов на основании платежных документов

В итоге расчетов при оплате коммунальных платежей по субсидируемым государством тарифам получены затраты жизненного цикла 5-этажного 108-квартирного жилого дома в г. Минске общей площадью жилых помещений здания 7968,5 м² без учета инфляции и дисконтирования в размере 34 006,310 тыс. рублей, а с учетом инфляции и дисконтирования 32 423,902 тыс. руб. (ниже на 5,01 %). Приведенные затраты жизненного цикла в расчете на 1 м² общей площади жилых помещений здания без учета инфляции и дисконтирования составила 85,00 рублей, а с учетом инфляции и дисконтирования 81,00 рубль.

В итоге расчетов при оплате коммунальных платежей по субсидируемым государством тарифам получена затраты жизненного цикла 9-этажного 108-квартирного жилого дома в г.

Минске общей площадью жилых помещений здания 5 502,99 м² без учета инфляции и дисконтирования в размере 26 683,601 тыс. рублей, а с учетом инфляции и дисконтирования 25 430,847 тыс. руб. (ниже на 5,17 %). Приведенная затраты жизненного цикла в расчете на 1 м² общей площади жилых помещений здания без учета инфляции и дисконтирования составила 97,00 рублей, а с учетом инфляции и дисконтирования 92,00 рубля.

Данные полученные в таблицах 3 и 4 можно проиллюстрируем в виде двух графиков представленных на рисунках 2 и 3.

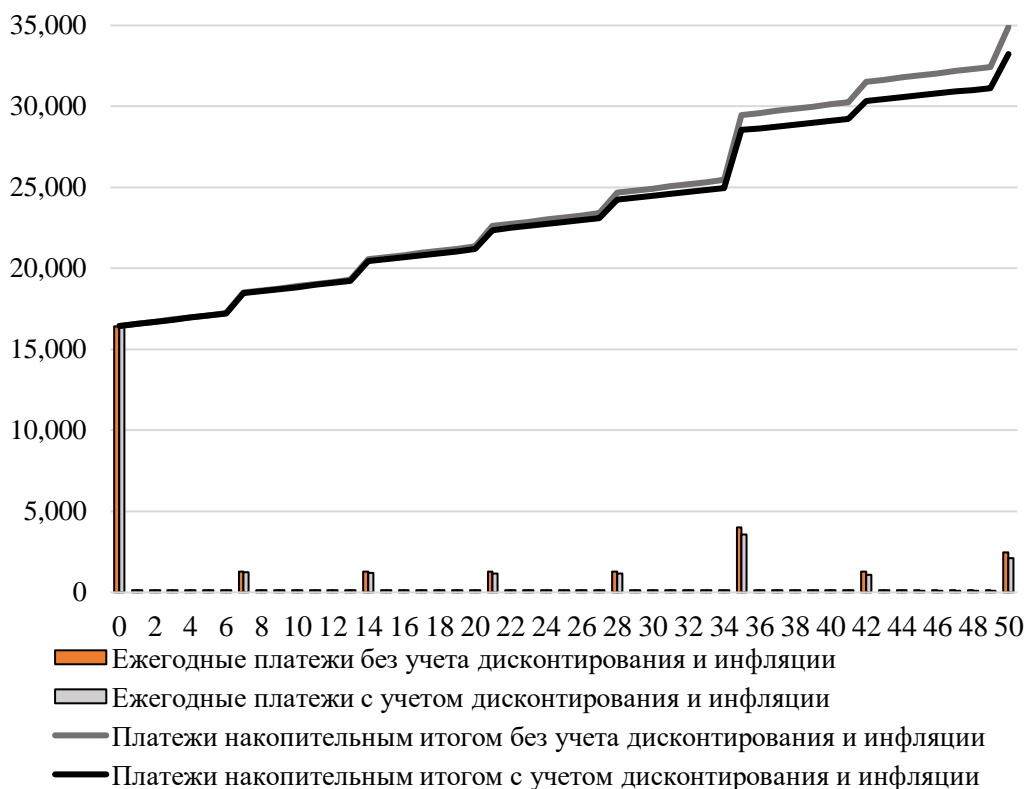


Рисунок 2 – Затраты жизненного цикла 5-этажного 108-квартирного жилого дома в г. Минске, рассчитанная по субсидируемым государством тарифам, тыс. руб.

Источник: Собственная разработка авторов

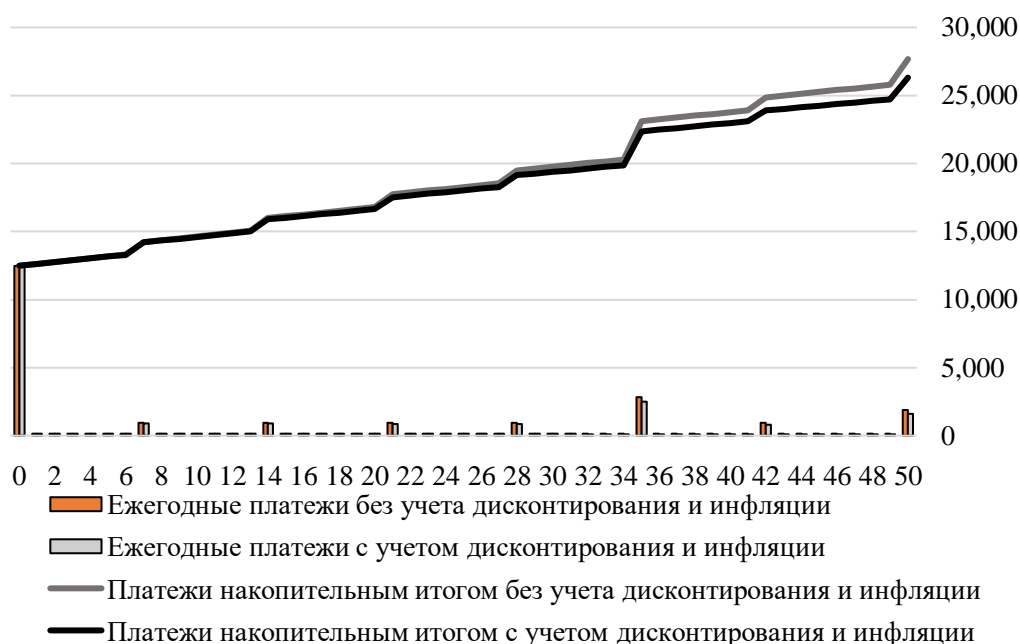


Рисунок 3 – Затраты жизненного цикла 9-этажного 108-квартирного жилого дома в г. Минске, рассчитанная по субсидируемым государством тарифам, тыс. руб.
Источник: Собственная разработка авторов

Сравним данные, полученные при расчете затрат жизненного цикла по двум жилым домам. В таблице 5 и рисунке 4 приведены итоговые значения расчетов без учета инфляции и дисконтирования финансовых потоков и с учетом этих факторов.

Таблица 5 – Сводная таблица стоимости жизненного цикла в расчете на 1 м² общей площади жилых помещений, рублей

№ п/п	Наименование показателя	При субсидируемых тарифах без учета инфляции и дисконтирования		При субсидируемых тарифах с учетом инфляции и дисконтирования	
		5-этажный 108-квартирный жилой дом в г. Минске	9-этажный 108-квартирный жилой дом в г. Минске	5-этажный 108-квартирный жилой дом в г. Минске	9-этажный 108-квартирный жилой дом в г. Минске
1	затраты строительства	2 063,12	2 269,43	2 063,12	2 269,43
2	коммунальные платежи	814,01	1 209,08	751,21	1 115,81
3	текущий ремонт	710,00	725,00	660,60	674,56
4	капитальный ремонт и модернизация	371,00	305,00	331,07	272,17
5	снос здания	309,47	340,41	263,01	289,31
6	Всего на 1 м²	4 267,60	4 848,92	4 069,01	4 621,28

Источник: Собственная разработка авторов на основании платежных документов

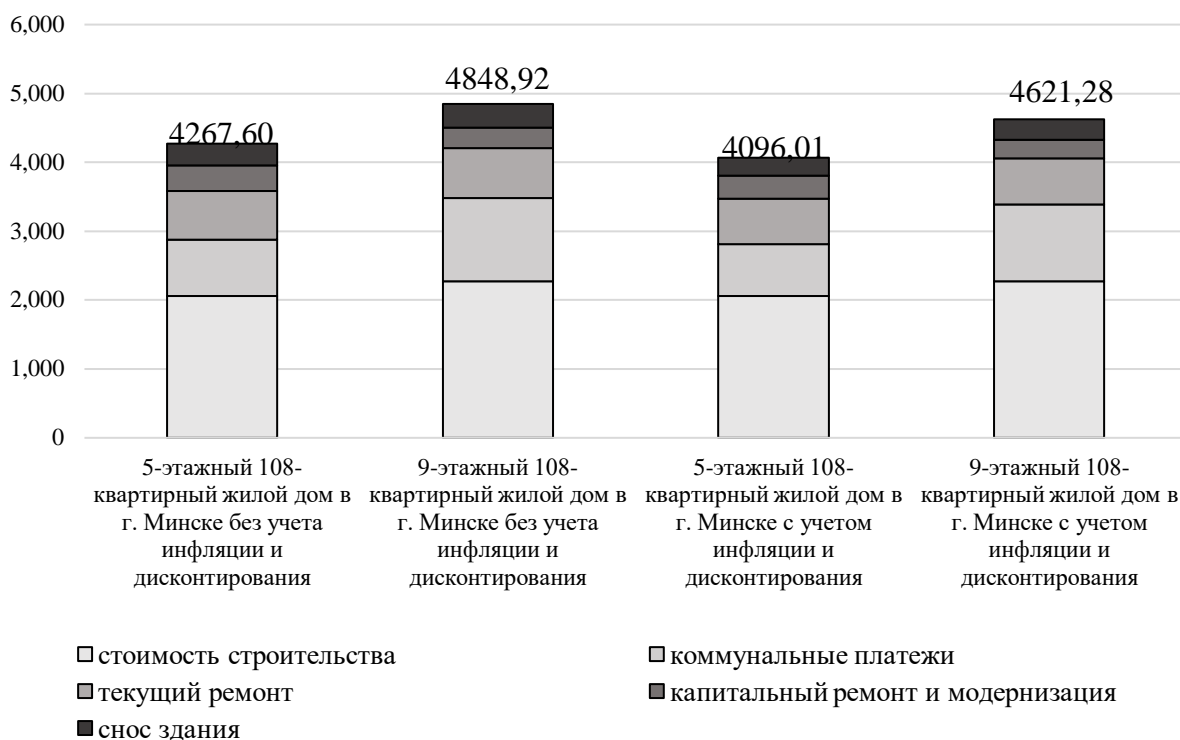


Рисунок 4 – Затраты жизненного цикла в расчете на 1 м² общей площади жилых помещений для двух жилых домов в г. Минске, рублей
 Источник: Собственная разработка авторов

Сравнивая значения, полученные при расчетах, можно сделать вывод, что конструктивные решения жилых домов (5-этажный дом – монолитно-каркасный; 9-этажный дом – объемно-блочный), их площадь, этажность, сметная стоимость и эксплуатационные характеристики оказывают существенное влияние на затраты жизненного цикла.

ВЫВОДЫ

1. Затраты жизненного цикла объекта недвижимости включает не только единовременные затраты на возведение объекта недвижимости, но и затраты на эксплуатацию, текущий и капитальный ремонты, а также на снос здания, его инженерных сетей и коммуникаций. Для каждой стадии жизненного цикла важно учесть стратегическую задачу оптимизации затрат, разработать финансовый профиль проекта, графики финансирования, выбрать грамотное архитектурно-инженерное решение при проектировании объекта. Важнейшее значение приобретает экономическая проблема сопоставления единовременных и эксплуатационных затрат, расходов на возведение, текущий и капитальный ремонты, на снос зданий, а также периодичности этих затрат.

2. Сравнение стоимости жизненного цикла двух жилых домов показывает, что практически половина стоимости приходится на единовременные затраты, связанные со строительством. Это определяет пристальное внимание инвесторов к оптимизации затрат на строительство, поиску рациональных проектных решений, а также значимость выработки направлений снижения затрат на инвестиционной стадии жизненного цикла объекта недвижимости.

Затраты на эксплуатацию, включающие эксплуатационные затраты, а также затраты на текущий и капитальный ремонт, модернизацию зданий, в совокупности также составляют 45-48 процентов стоимости жизненного цикла. Это значит, что оптимизация этих затрат важна для населения, проживающего в жилых домах.

3. При рассмотрении анализируемых домов с точки зрения энергоэффективности, можно сделать вывод, что объем использования энергии на отопление и горячего водоснабжения по 9-этажному дому больше, чем по 5-этажному. В денежном выражении это отношение составляет 26 636,20 руб. и 13 689,84 руб. соответственно (больше на 48,6%). Исходя из этого можно сделать вывод, что дом, построенный в 1977 году, имеет более низкие нормативные показатели сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. То он является не эффективным. Низкая стоимость энергоносителей в советские времена привела к строительству зданий и сооружений с низкими нормативными показателями сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Увеличение стоимости топливно-энергетических ресурсов, развитие технологий, повышение требований к комфортности и экономичности жилых зданий способствует ужесточению нормативных требований к сопротивлению ограждающих конструкций зданий, что способствует уменьшению затрат на использования энергетических ресурсов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Озеров Е.С. Экономический анализ и оценка недвижимости: монография / Е.С. Озеров - Спб.: Изд-во «МКС», 2007. – 536с.
2. Перехрестюк В. М. Управление стоимостью объектов недвижимости на различных стадиях их жизненного цикла // Молодой ученый. – 2018. – № 36. – С. 71–73.
3. В.И. Баженов, А.В. Устюжанин Оценка долгосрочных инвестиционных проектов с энергоэффективными решениями на основе показателя затраты жизненного цикла // НИУМГСУ 2015. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-dolgosrochnyh-investitsionnyh-proektov-s-energoeffektivnymi-resheniyami-na-osnove-pokazatelya-zatraty-zhiznennogo-tsikla/viewer> (дата обращения: 25.11.2021).
4. Селютина Л.Г. Современные информационные технологии с позиции эксплуатации объекта капитального строительства: от информационной модели к FM // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2018. №1. – с. 15-23
5. Голубова, О. С. Экономические аспекты повышения энергоэффективности жилых зданий / О. С. Голубова, Н. А. Григорьева. – Минск: БНТУ, 2018. – 175 с.
6. Бенуж А. А. Методика расчета стоимости жизненного цикла эффективного здания с учетом совокупных затрат на основе концепции «зеленого» строительства/А. А. Бенуж // Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь: Материалы науч. конф. (27 фев. 2014г., г. Минск). – Минск, 2014. – С.47–53.
7. Р. С. Александрович Критерии оценки стоимости жизненного цикла // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-otsenki-st..> (дата обращения 26.11.21).
8. Кузнецов А.А. Стоимость затрат жизненного цикла как оценка финансовой эффективности инвестиционно-строительного проекта социальной инфраструктуры // Вестник университета 2020. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/stoimost-zatrat-zhi..> (дата обращения 26.11.2021).
9. Боровкова, В. А. Экономика недвижимости: учебник и практикум для академического бакалавриата – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 417 с.
10. Хлынин Э. В., Хорошилова Е. И. Современные подходы к оценке эффективности инвестиционных вложений в основной капитал // Фундаментальные исследования. 2011. № 8-1. С. 239-243.

REFERENCES

1. Ozerov E.S. Economic analysis and valuation of real estate: monograph / E.S. Ozerov - St. Petersburg: Publishing House "ISS", 2007-- 536s.

2. Perekhrestyuk V. M. Cost management of real estate objects at various stages of their life cycle // Young scientist. - 2018. - No. 36. - pp. 71-73.
3. V.I. Bazhenov, A.V. Ustyuzhanin Evaluation of long-term investment projects with energy-efficient solutions based on the indicator of life cycle costs // NIUMGSU 2015. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-dolgosrochnyh-investitsionnyh-proektov-s-energoeffektivnymi-resheniyami-na-osnove-pokazatelya-zatraty-zhiznennogo-tsikla/viewer> (date of formation: 25.11.2021).
4. Selyutina L.G. Modern information technologies from the point of view of the operation of the capital construction object: from the information model to FM // Scientific result. Business and service technologies. 2018. No. 1. - pp. 15-23
5. Golubova, O. S. Economic aspects of improving the energy efficiency of residential buildings / O. S. Golubova, N. A. Grigorieva. - Minsk: BNTU, 2018. - 175 p.
6. Benuzh A. A. Methodology for calculating the cost of the life cycle of an efficient building taking into account the total costs based on the concept of "green" construction/A. A. Benuzh // Energy-efficient construction in the Republic of Belarus: Materials of scientific conference (February 27, 2014, Minsk). - Minsk, 2014. - pp.47-53.
7. R. S. Alexandrovich Criteria for assessing the cost of the life cycle // Proceedings of Tula State University. Economic and legal sciences. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-otsenki-st..> (accessed 26.11.21).
8. Kuznetsov A.A. The cost of life cycle costs as an assessment of the financial efficiency of an investment and construction project of social infrastructure // Bulletin of the University 2020. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/stoimost-zatrat-zhi..> (accessed 26.11.2021).
9. Borovkova, V. A. Real Estate Economics: textbook and workshop for academic tank-lavriata - Moscow: Yurayt Publishing House, 2019. - 417 p.
10. Khlynin E. V., Khoroshilova E. I. Modern approaches to assessing the effectiveness of investment investments in fixed assets // Fundamental research. 2011. No. 8-1. pp. 239-243.