

*Пазылбекова Айгуль Нурлановна  
студентка магистратуры  
архитектурно-строительный факультет  
Евразийский национальный университет  
Казахстан, г. Астана  
e-mail: aigul\_kst@mail.ru*

*Научный руководитель: Цыгулев Денис Владимирович  
кандидат технических наук, доцент  
Евразийский национальный университет  
Казахстан, г. Астана*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТА И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ**

***Аннотация:** Статья представляет собой анализ модернизации пятиэтажного дома 1985 и 1971 года постройки. В статье рассмотрены следующие вопросы: показатели комфортности проживания; энергоэффективность; шаги по обеспечению микроклимата. На основе изложенной информации, автор приходит к выводу, что модернизация вторичного жилья способна повысить уровень качества жизни на вторичном рынке.*

***Ключевые слова:** модернизация, реконструкция, комфортность проживания, безопасность, энергоэффективность.*

*Pazylbekova Aigul Nurlanovna  
master student  
Faculty of Architecture and Construction  
Eurasian National University,  
Kazakhstan, Astana*

*Scientific adviser: Tsygulev Denis Vladimirovich  
candidate of technical sciences, associate professor  
Faculty of Architecture and Construction  
Eurasian National University,  
Kazakhstan, Astana*

## **ENSURING COMFORT AND SAFETY OF THE RESIDENTIAL ENVIRONMENT DURING MODERNIZATION**

***Abstract:** The article is an analysis of the modernization of a five-story building built in 1985 and 1971. The following issues are considered in the article: indicators*

*of living comfort; energy efficiency; steps to ensure the microclimate. Based on the information presented, the author comes to the conclusion that the modernization of secondary housing can improve the quality of life in the secondary market.*

**Key words:** modernization, reconstruction, living comfort, safety, energy efficiency.

Обеспечение комфортного микроклимата внутренней среды в жилых помещениях заключается в создании оптимального для человека баланса внутренних микроклиматических факторов [1-5]. К ним относятся такие показатели как процент влажности воздуха, освещенность, а также воздействие шумов и вибрации. В настоящее время многие здания вторичного жилого фонда не отвечают современным требованиям благоустройства и здорового быта для полного удовлетворения запросов современного человека. Сегодня в жилищном фонде республики Казахстана насчитывается более 80 тысяч многоквартирных домов. Около 1/3 существующих домов введены в эксплуатацию до 1970 года, и примерно 65% построено более 25 лет назад. [1]. В связи с этим, особый интерес в сложившихся условиях вызывает тема модернизации.

Объектами исследования были выбраны жилые дома расположенные в городе Астана по адресу: улица Асан-Кайгы 1/1 (кирпичный дом серии 1-439 1985г) – именуемый далее объект 1 и по улице Жанибека Тархана 5/1 (панельный дом серии I-335), по адресу- далее объект 2).



***Рис. 1. Общий вид многоквартирного жилого дома по адресу улица Асан-Кайгы 1/1***



**Рис. 2. Объект 2: многоквартирный жилой дом по адресу улица Жанибека Тархана 5/1**

В основу методики для повышения условий комфортности жилых зданий положены значения 5 показателей: планировочные решения, показатель теплопроводности и энергоэффективности, показатель воздухообмена, показатель светопропускания.

При модернизации были проведены мероприятия:

- изменение планировочного решения;
- утепление фасадов: установка теплоизоляции на стены здания сокращает теплопотери и снижает расходы на отопление;
- замена окон: установка современных энергосберегающих окон с тройным остеклением снижает теплопотери и улучшает звукоизоляцию;
- реконструкция отопительной системы: замена устаревших радиаторов и труб на новые, более эффективные, а также установка индивидуальных тепловых пунктов и регуляторов температуры;
- обновление внутренних инженерных систем: реконструкция водопровода, канализации, электропроводки и системы вентиляции обеспечит комфортное проживание и безопасность жильцов.

*Объемно-планировочное решение.* В рассматриваемых зданиях 1-комнатная квартира — 30 кв.м, 2-х комнатная квартира — 44-55 кв.м, 3-х

комнатная квартира — 60 м<sup>2</sup>. В целях перепланировки предусматривается устройство приставных лоджий площадью равной 6,6 м<sup>2</sup>. В ходе перепланировки увеличены площадь комнат, все комнаты сделаны не проходными, балконы заменены лоджиями. Площадь квартир в среднем увеличилась на 11%.

На основании полученных в ходе исследования данных необходимо определить индекс комфортности. Индекс комфортности  $K_k$ , основанный на пяти переменных, в идеале равен 1. Относительные показатели комфортности представлены в таблице 1. Значение этого индекса является результатом умножения долей вклада каждого из пяти факторов в создание комфортных условий.  $K_k$  определяется по формуле:

$$K_k = -2,172 - 0,354Q_{\text{нк.отн}} - 0,155 \tau_{0\text{отн}} - 0,671 \tau_{\text{ротн}} + 0,678R_{\text{wотн}} + 0,4896L_{w5} + 0,594 Q_{\text{нк.отн}} \tau_{0\text{отн}} + 0,8623Q_{\text{нк.отн}} \tau_{\text{ротн}} - 0,961 R_{\text{wотн}} L_{w5} \quad (1)$$

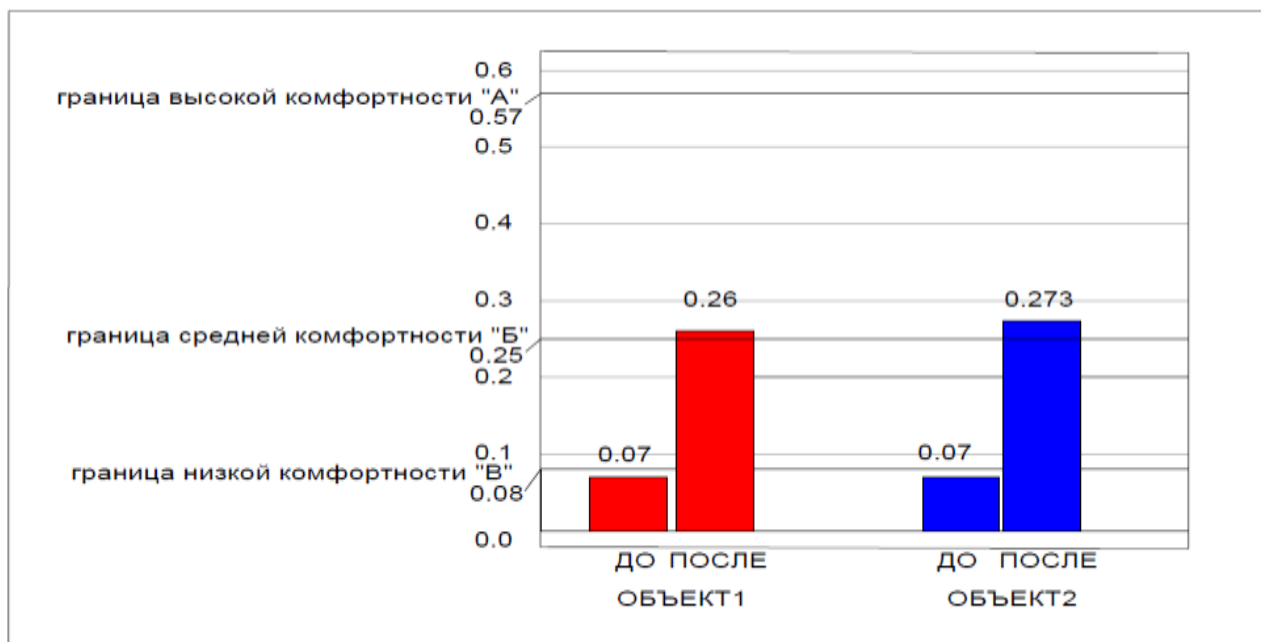
Полученные значения микроклиматических параметров и значения индекса комфортности сводятся в таблицу 1

**Таблица 1. Значения показателей внутреннего климата, влияющие на комфортность**

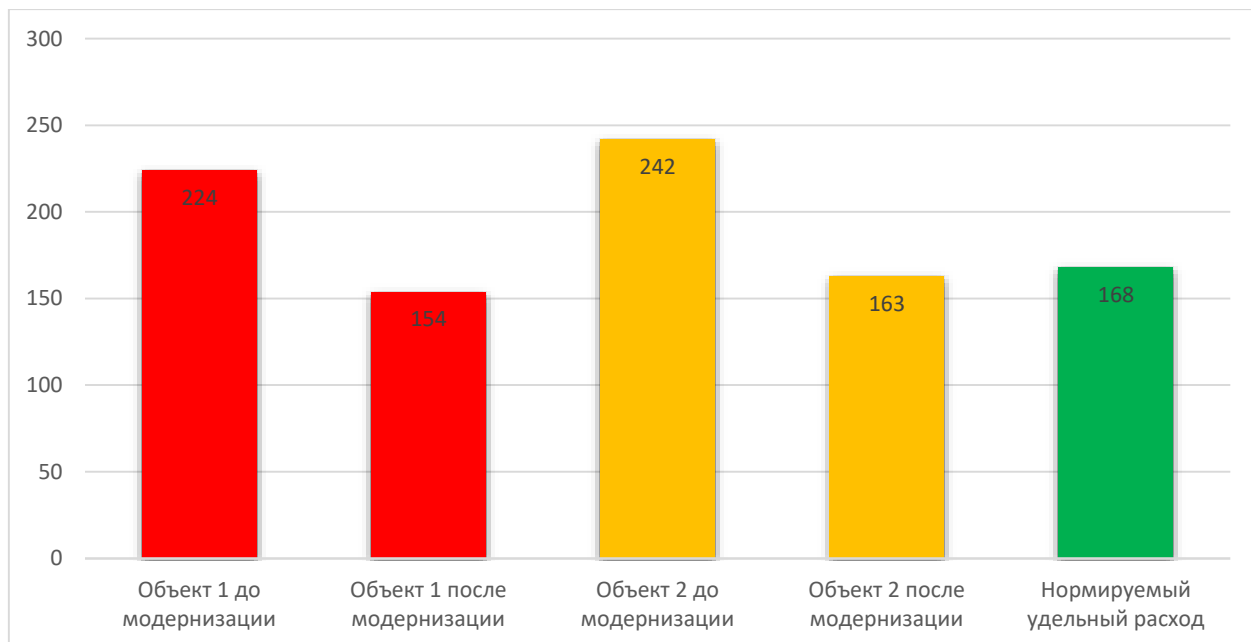
Объект	Показатели				
	$Q_{\text{нк}}$	$\tau_0$	$\tau_R$	$R_{\text{wотн}}$	$L_{w5}$
Объект1	865.36	0.64	28	53	68
Объект 2	945.36	0.64	28	53	59.5

Применяя формулу 1, рассчитываем комфортность объектов. Индекс комфортности (рис. 3) изначально низкий (0,07, категория "В"). Улучшение тепло-, звуко- и светопроводности позволило повысить коэффициент комфортности на 270% (0,26, категория «Б») и улучшить энергоэффективность. Нагрузка на отопление снизилась на 36,2% для кирпичного здания и на 38,7% для панельного.

Экономическая оценка показала, что проект модернизации окупается за 14 лет. Стоимость модернизации для жилого помещения площадью 50 м<sup>2</sup> составляет 434000тенге.



**Рис.3. Сравнение индекса комфортности до и после модернизации объектов 1 и 2**



**Рис.4. Удельный расход тепловой энергии на отопление, кВт·ч/м<sup>2</sup> в год**

Если исключить из плана модернизации мероприятие, связанное с расширением площадей за счет пристройки балконов, то срок окупаемости проекта сокращается до 9-10 лет.

Финансовая проблема в модернизации жилых зданий - одна из основных проблем. Государственные программы финансирования часто не обеспечивают достаточного качества ремонта и не охватывают все жилые помещения. Накопления собственников нивелируются высокой инфляцией и ростом цен на строительные материалы, затрудняя реализацию проектов по модернизации. Для обеспечения доступности и гибкости процесса модернизации предлагается разработка различных пакетов, учитывающих потребности и финансовые возможности владельцев. Такой подход позволит улучшить комфортность и энергоэффективность зданий с учетом индивидуальных требований.

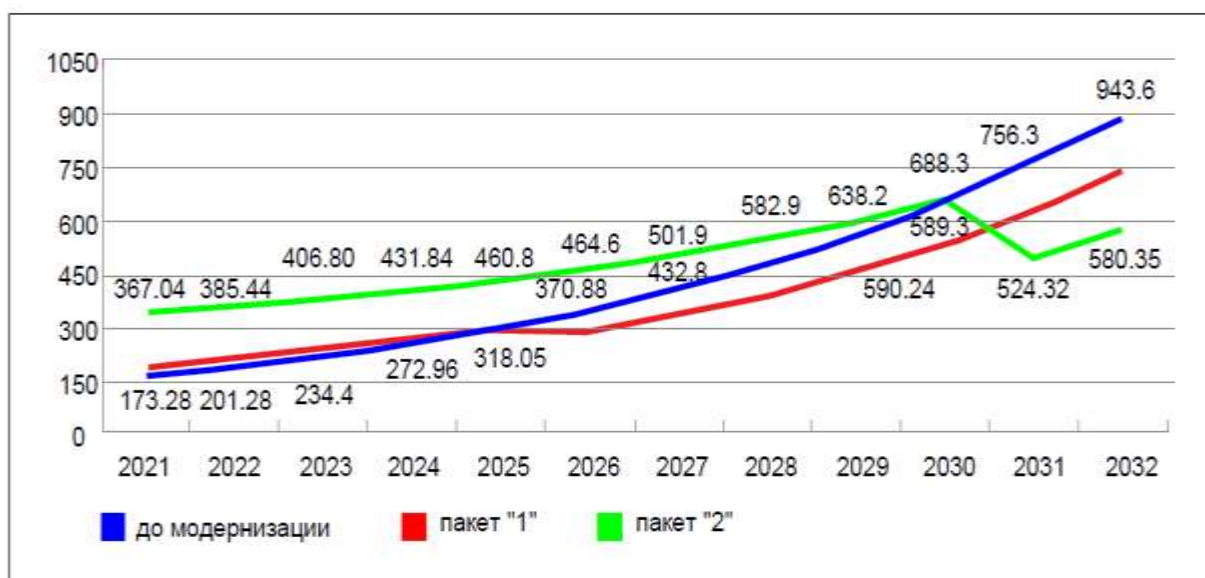
Реализация пакета «1» включает частичное усовершенствование теплоизоляции и обновление инженерных систем дома, что может привести к улучшению энергетической эффективности и комфорта на сравнительно низкий бюджет.

В свою очередь, пакет "2" предполагает комплексный подход к тепловой модернизации, который охватывает более широкий спектр мероприятий, направленных на достижение существенного повышения энергосбережения и качества проживания.

«Пакет «3» предлагает тепловую модернизацию, обновление инженерных систем, расширение площадей, улучшение эстетики жилья через архитектурные и планировочные решения для оптимизации пространства и повышения привлекательности зданий.»

На графике (рис. 5) представлена зависимость финансовой нагрузки на собственников в зависимости от выбранного пакета модернизации. Из графика видно, что при выборе комплексной термомодернизации (пакет «2»), хотя это более затратный вариант, собственники будут нести дополнительную финансовую нагрузку примерно в течение 10 лет. Однако с течением времени эта нагрузка будет снижаться, и в долгосрочной перспективе общие расходы на

жилье будут ниже, даже по сравнению с вариантом частичной термомодернизации. Несмотря на то, что финансовая нагрузка при выборе пакета «1» ниже, и выплата кредита будет завершена через 5 лет, дальнейшая модернизация дома останется актуальной. Также следует учесть, что при модернизации системы отопления без утепления фасада (пакет «1») потребуется более мощное отопительное оборудование для обеспечения комфортной температуры в неутепленном здании. В случае комплексного подхода с утеплением фасада возможна оптимизация системы отопления, что в конечном итоге позволит сократить затраты на оборудование.



**Рис.5. Сопоставление кумулятивных затрат на эксплуатацию зданий при использовании различных пакетов модернизации (тг·м<sup>2</sup>/мес)**

Завершающим этапом в реализации предложенной программы должна стать проведение обязательной или добровольной сертификации реконструированных жилых домов. Главной целью этого процесса является предоставление гарантий всем заинтересованным сторонам в том, что модернизированный дом соответствует установленным требованиям. Внедрение системы сертификации для модернизированных жилых зданий, где указываются

показатели класса энергоэффективности и класса комфортности, способствует повышению стоимости вторичного жилья на рынке.

Примеры успешного использования сертификации домов можно найти в ряде стран Европейского союза. В частности, система сертификации энергоэффективности зданий (Energy Performance Certificate, EPC) активно применяется в Великобритании и является обязательной при продаже или аренде жилья (Department for Communities and Local Government, 2012). Исследования подтверждают, что наличие сертификата энергоэффективности положительно влияет на стоимость жилья на вторичном рынке (Brounen & Kok, 2011).

Продолжение исследований и разработка оптимальных подходов к модернизации жилищного фонда в Казахстане остаются приоритетными для улучшения жилищных условий, повышения качества жизни на вторичном рынке и способствования устойчивому развитию региона.

#### **Список литературы:**

1. Государственная программа жилищно-коммунального развития «Нұрлы жер» на 2020 - 2025 годы
2. Герасимов А.И, Салтыков И.П. Оценка степени комфортности жилых зданий различных строительных систем // Жилищное строительство.-2011. № 1. С. 18-20.
3. Ливчак В.И. Обоснование расчета удельных показателей расхода тепла на отопление разноэтажных жилых зданий // АВОК. 2005. № 2.
4. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. параметры микроклимата в помещениях»
5. Энергосберегающая санация типовых жилых зданий: немецкий опыт для российских регионов Аналитический сборник материалов семинаров Немецкого Общества по международному сотрудничеству (GIZ) для ассоциаций выпускников Президентской программы Российской Федерации. Владислав Белов / Бернхард Шварц