

Баракова Жыргабубу Токтобековна,

к.т.н., доцент кафедры

«Программная инженерия» МУКР,

Кыдыралиев Торогелди Раимжанович,

к.ф.-м.н., доцент кафедры

«Программная инженерия» МУКР,

Манапбаев Исраил Калыбаевич,

Учреждение «МУКР» заведующий кафедры программной инженерии

Баракова Жыргабубу Токтобековна,

т.и.к., программалык камсыздоо кафедрасынын доценти

МУКР,

Кыдыралиев Төрөгелди Раимжанович,

ф.и.к-м.и., программалык камсыздоо кафедрасынын доценти

МУКР,

Манапбаев Исраил Калыбаевич,

«МУКР» мекемесинин программалык камсыздоо бөлүмүнүн башчысы

Barakova Zhyrgabubu Toktobekovna,

Ph.D., Associate Professor of the Department of Software

Engineering, MUKR,

Kydyraliev Torogeldi Raimzhanovich,

Ph.D., Associate Professor of the Department of Software

Engineering, MUKR,

Manapbaev Israil Kalybaevich,

Institution "MUKR" Head of the Department of Software

Engineering

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОИСК РЕШЕНИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В КЛИМАТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ КЫРГЫЗСТАНА**

**КЫРГЫЗСТАНДЫН КЛИМАТТЫК ШАРТЫНДА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВДҮҮ
ИМАРАТТАРДЫ ЖАНА КУРУЛМАЛАРДЫ ДОЛБООРЛОДОГУ УЧУРДАГЫ
КӨЙГӨЙЛӨР ЖАНА АЛАРДЫ ЧЕЧҮҮ ЖОЛДОРУН ИЗДӨӨ**

**CURRENT PROBLEMS AND SEARCH FOR SOLUTIONS IN DESIGNING ENERGY-
EFFICIENT BUILDINGS AND STRUCTURES IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF
KYRGYZSTAN**

Аннотация: В данной работе рассматриваются актуальные проблемы, связанные с проектированием энергоэффективных зданий и сооружений учитывающие уникальные климатические особенности страны. Анализированы вызовы, с которыми сталкиваются проектировщики и строители при создании энергоэффективных объектов. Представлены

различные подходы и методики, используемые для повышения энергоэффективности зданий в Кыргызстане, включая инновационные технологии, адаптированные к местным условиям. Особое внимание уделяется поиску решений, способных снизить энергопотребление и воздействие на окружающую среду. В результате работы предлагаются практические рекомендации и стратегии для улучшения энергетической эффективности строительства в Кыргызстане.

Ключевые слова: Кыргызстан, строительство, энергоэффективность, климат, проектирование, инновационные технологии.

Аннотациясы: Бул макалада өлкөнүн уникалдуу климаттык өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен энергоэффективдүү имараттарды жана курулмаларды долбоорлоо менен байланышкан учурдагы көйгөйлөр каралат. Энергияны үнөмдөөчү объектилерди түзүүдө долбоорлоочулар жана куруучулар туш болгон кыйынчылыктар талдоого алынган. Кыргызстандагы имараттардын энергетикалык натыйжалуулугун жогорулатуу үчүн колдонулган ар кандай ыкмалар жана усулдар, анын ичинде жергиликтүү шарттарга ылайыкташтырылган инновациялык технологиялар көрсөтүлөт. Энергияны керектөөнү жана айлана-чөйрөгө тийгизген таасирди азайта ала турган чечимдерди табууга өзгөчө көңүл бурулат. Иштин жыйынтыгында Кыргызстандагы курулуштун энергоэффективдүүлүгүн жогорулатуу боюнча практикалык сунуштар жана стратегиялар сунушталды.

Ачкыч сөздөр: Кыргызстан, курулуш, энергоэффективдүүлүк, климат, долбоорлоо, инновациялык технологиялар.

Annotation: This paper analyzes the current challenges in designing energy-efficient buildings and structures that consider the unique climatic conditions of Kyrgyzstan. It identifies the obstacles designers and builders face in creating such facilities. The study presents various methods for enhancing energy efficiency, including innovative technologies adapted to local conditions. Special attention is given to solutions that reduce energy consumption and environmental impact. Based on the findings, practical recommendations and strategies are proposed to improve energy efficiency in construction across the country.

Keywords: Kyrgyzstan, construction, energy efficiency, climate, design, innovative technologies.

Введение. В Кыргызской Республике в условиях ограниченных энергетических ресурсов энергосбережение является важным вопросом экономического развития страны. Проектирование энергоэффективных зданий и сооружений считается важным элементом в этом направлении и энергосбережение в сфере строительства также считается актуальной задачей, особенно в контексте современных климатических изменений и стремления мирового сообщества к уменьшению углеродного следа.

Использование энергоэффективных технологий в строительстве стали ключевыми факторами для повышения энергоэффективности, снижения затрат на энергопотребление и негативного воздействия на окружающую среду. В частности, Кыргызской Республике, где климатические условия оказывают существенное воздействие на энергопотребление, разработка и реализация энергосберегающих зданий требуют глубокого анализа, применения передовых методов проектирования, учет экономической эффективности и проверка соответствия правовым нормам. В нашей стране, где себестоимость энергоносителей достаточно высокая, внедрение энергосбережения становится особенно актуальной задачей.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение энергосберегающих технологий сталкивается с рядом трудностей и препятствий.

Кыргызстан с его разнообразным рельефом местностей и их климатическими условиями характеризуется разнообразием климатических зон, от высокогорных холодных регионов до жарких

зон в долинах и как следствие чрезвычайной изменчивостью климата и поэтому представляет уникальные проблемы и возможности для проектирования энергоэффективных зданий и сооружений в регионах нашей страны (рис.1,2.) [1 С. 55-57].

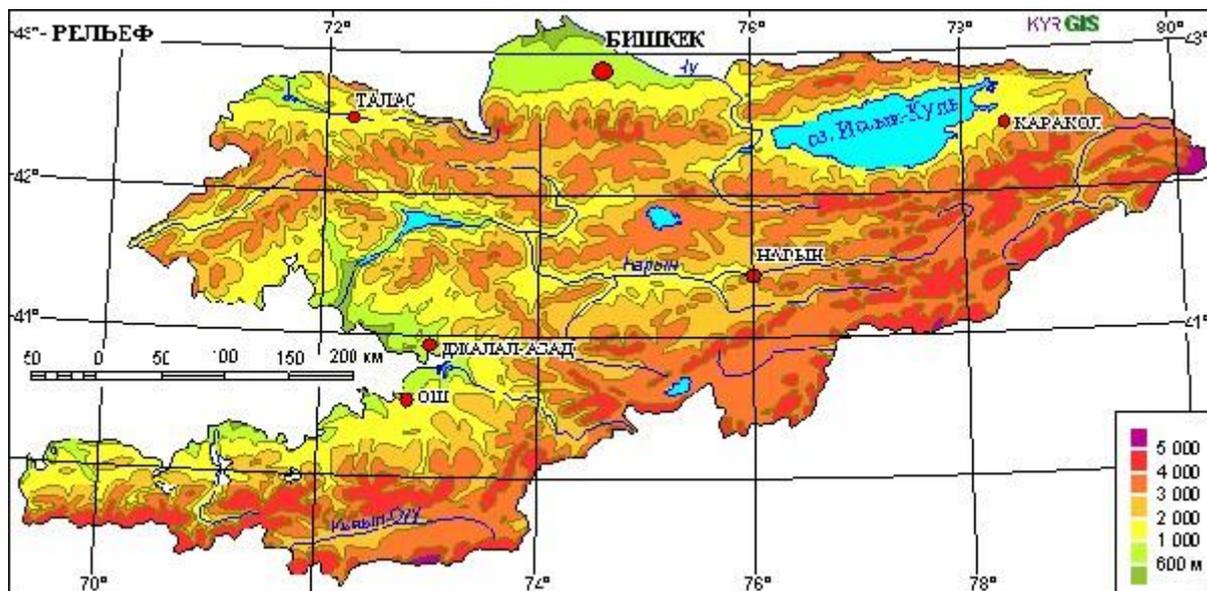
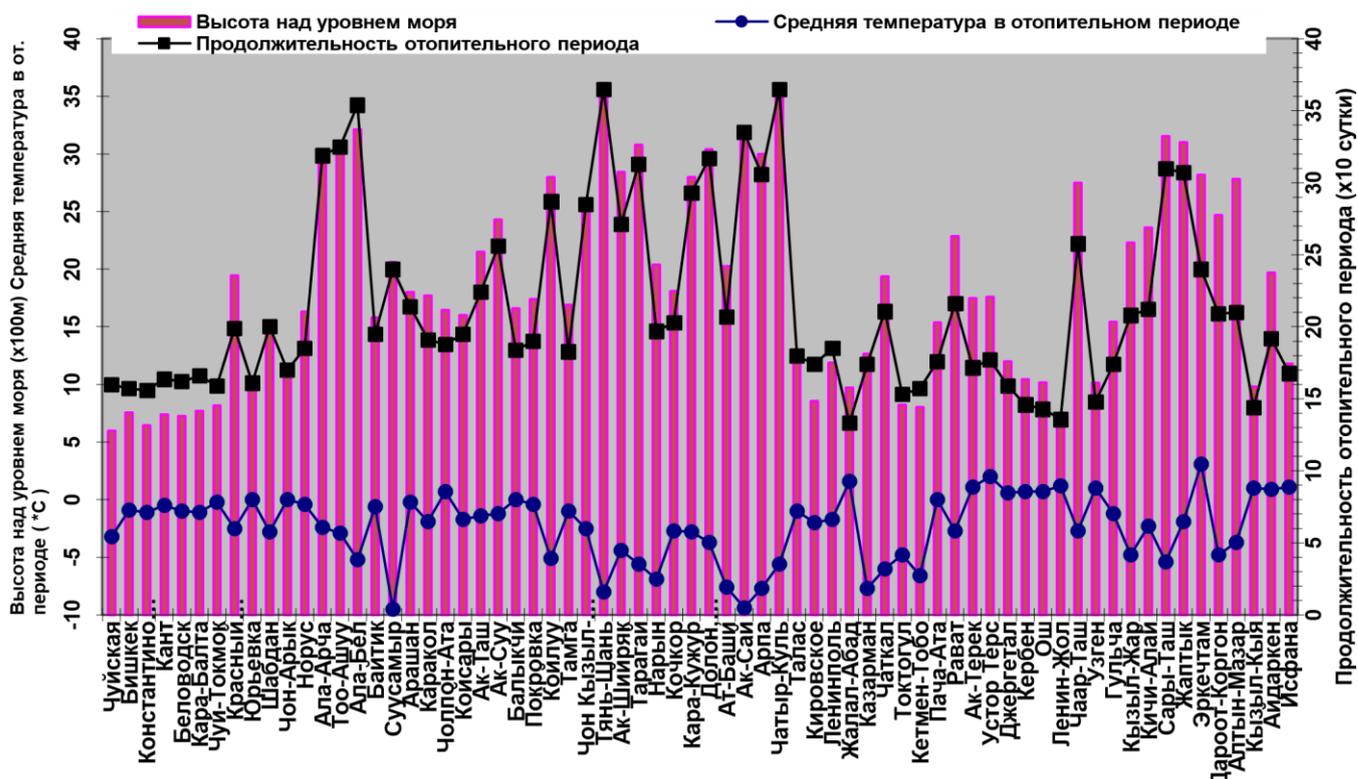


Рис.1. Карта рельефа территории Кыргызстана



Чуйская область	Бсык-Куль. обл.	Нарын.о.	Талас об.	Жалал-Абад .	Ошская область	Батк.
-----------------	-----------------	----------	-----------	--------------	----------------	-------

Рис. 2.

Высота над уровнем моря, средняя температура в холодный период времени и продолжительность отопительного сезона по регионам Кыргызстана

В регионах наблюдаются широкий спектр климатических условий: от суровой зимы с минусовой температурой до жаркого лета с высокой солнечной радиацией. Эта изменчивость создает проблемы с поддержанием теплового комфорта внутри зданий в течение всего года.

Это требует индивидуального подхода к проектированию энергосберегающих зданий в зависимости от конкретного местоположения здания. Например, в горных районах необходимо уделять особое внимание утеплению и теплоизоляции, чтобы минимизировать потери тепла в условиях низких температур зимой. В то же время, в долинах важно предусмотреть системы вентиляции и кондиционирования, учитывая высокие температуры летом.

Также необходимо отметить, что, в свете глобального внимания усиления к устойчивому развитию и борьбе с изменением климата, строительный сектор играет решающую роль в сокращении потребления энергии и смягчении воздействия человека на окружающую среду.

В данной статье исследуются существующие проблемы строительства, с которыми сталкиваются при проектировании энергоэффективных зданий в Кыргызстане, и предлагаются эффективные решения этих проблем.

Анализ проблем и поиск методов их решений. Проектирование энергоэффективных зданий – это актуальная задача в современном мире, особенно в контексте изменения климата и повышения экономической эффективности. В странах с резкоконтинентальными условиями, таких как Кыргызстан, энергоэффективность зданий имеет особое значение, поскольку она влияет не только на комфортное условие жильцов, но и на экономические затраты на отопление и кондиционирование во всех сферах жизнедеятельности.

Энергоэффективные здания могут снизить эксплуатационные расходы и снизить воздействие на окружающую среду в долгосрочной перспективе.

Несмотря на имеющиеся достоинства, использование энергосберегающих технологий сталкивается с некоторыми несогласованностями и барьерами технического, организационного и законодательного характера.

В этом направлении необходимо подчеркнуть то, что строительная отрасль нашей страны по-прежнему основана на устаревшие стандарты проектирования, а внедрение энергосберегающих технологий практически не проводится.

Одна из основных проблем заключается в отсутствии поддержки использования энергосберегающих технологий в проектировании. Например, внедрение новых технологий оказывается несовместимым с действующими нормативными строительными стандартами или требуют значительных затрат при реконструкции существующих зданий.

При проектировании энергоэффективных зданий в Кыргызстане необходимо учитывать специфику климатических условий различных регионов. Например, в южных регионах страны, таких как Ош и Баткен, характерны высокие летние температуры, требующие эффективной системы кондиционирования воздуха. В то же время, зимой эти же регионы сталкиваются с низкими температурами, что требует качественной изоляции зданий для сохранения тепла. Климатические особенности нашей страны требуют для каждого населенного пункта к выбору энергосберегающих технологий дифференциального подхода.

Также ограниченная доступность высокотехнологических строительных материалов и технологий в Кыргызстане препятствует принятию энергоэффективных решений. Кроме того, рентабельность этих ресурсов по сравнению с традиционными материалами часто вызывает проблему у разработчиков и инвесторов. Энергосберегающие технологии, как правило, требуют значительных первоначальных вложений и требуют относительно дорогих оборудования и материалов [5].

В настоящее время в мире, насыщенном новейшими технологиями, концепция т.н. «умного дома» становится все более привлекательной для многих семей. Умный дом предлагает комфорт, безопасность и энергоэффективность, объединенные в единую систему, которая может быть управляема с помощью смартфона или голосовых команд. Однако в регионах, таких как Кыргызстан, внедрение таких систем может встретить некоторые особые проблемы. Использование технологии

умного дома могут быть дорогостоящими, особенно для семей с ограниченными финансовыми ресурсами. Кроме того, энергоэффективные здания должны иметь международные сертификаты соответствия, такие как LEED или BREEAM, что повышает их стоимость и привлекательность для инвесторов.

Кроме того, адаптация умных технологий к местным условиям и потребностям также может стать проблемой. Например, в Кыргызстане могут возникнуть специфические требования к безопасности или управлению энергопотреблением, которые не всегда учитываются стандартными

решениями умных домов. Еще одной преградой в этом аспекте может стать недостаточная осведомленность населения страны о достоинствах энергосберегающих решений в строительстве. То есть у потенциальных заказчиков проектирования может возникнуть недостаточное доверие к неизвестным им решениям и опасение перед непредвиденными потерями.

Также одной из главных проблем в этом направлении является доступность современных технологий. В условиях, когда не во всех регионах страны обеспечена стабильная электросеть или доступ к высокоскоростному интернету, установка и использование умного дома могут стать проблематичными.

Это обстоятельство также может быть причиной ограниченной информированности и недостаточного опыта среди архитекторов, инженеров и специалистов по строительству в отношении стратегий энергоэффективного проектирования зданий. Т.е. без надлежащих знаний и подготовки внедрение устойчивых практик остается ограниченным.

В таких случаях важно также разработать гибкие программы финансирования или субсидии, чтобы сделать передовые технологии доступными для широкого круга потребителей энергосберегающих строительных проектов.

Одним из первых шагов по пути решения проблем энергосбережения должно стать принятие нормативных актов. Потому что настоящей проблемой в достижении энергоэффективности зданий является некоторые нормативно-правовые акты по энергосбережению и тепловой защите зданий и сооружений такие как, СНиП КР 23-02-00, СНиП КР 23 – 01 : 2009, СП КР 23-101:2009 разработанные в нашей стране в начале текущего века, не совсем соответствуют современным требованиям. Эти нормативные акты, действующие в Кыргызстане, могут неадекватно отвечать современным требованиям энергоэффективности. Поэтому у нас существует потребность пересмотра строительных норм и правил, которые отдают необходимость приоритет принципам устойчивого проектирования и мерам по энергосбережению.

Эти положения исходят из того, что правовая база в области энергосбережения и экологической устойчивости зданий играет важную роль в регулировании процесса проектирования. Нормативно-правовые акты Кыргызской Республики определяют стандарты энергоэффективности, требования к использованию альтернативных источников энергии, а также механизмы стимулирования инвестиций в энергосберегающие проекты. Разработчики должны будут строго соблюдать эти нормы, чтобы обеспечить соответствие своих проектов законодательным требованиям.

Для оптимального проектирования зданий и сооружений важнейшую роль играет применение компьютерных технологий. С их помощью можно будет виртуально определить оптимальное решение между энергоэффективностью и экономичностью проектируемых зданий [2.6].

Применение методов информационных технологий позволяет оперативно использовать базы данных актуальных строительных материалов что чрезвычайно важно при проектировании энергоэффективных зданий, предупреждения использования неподходящих изоляционных материалов и в случайном выборе некачественных строительных материалов.

Использование информационных технологий в проектировании зданий и сооружений позволяет проектировщику:

- выбрать оптимальных вариантов принимаемых решений;
- моделирования строительных конструкций с учетом материально-технических и финансовых возможностей заказчика проекта;

- имитировать процессы внутри строительных конструкций в зависимости от климатических условий местности

Результаты. В результате проведенных исследований можно констатировать, что в северных регионах, таких как Нарынская, Чуйская области, где характерен континентальный климат с холодными зимами и жаркими летами необходимо предусмотреть эффективную систему отопления

зимой и систему вентиляции летом. Кроме того, изоляция зданий в этих условиях играет ключевую роль для снижения потерь тепла в зимний период [4].

При проектировании энергосберегающих зданий важно оценить экономическую эффективность предлагаемых решений. Это включает в себя расчет затрат на строительство, эксплуатацию и обслуживание здания на протяжении его жизненного цикла. Инвестиции в энергосберегающие технологии и материалы должны быть обоснованы долгосрочной экономической окупаемостью, учитывая снижение расходов на энергию и обслуживание.

Кроме того, адаптация умных технологий к местным условиям и потребностям также может стать проблемой. Например, в Кыргызстане могут возникнуть специфические требования к безопасности или управлению энергопотреблением, которые не всегда учитываются стандартными решениями умных домов. Здесь важно разработать системы, которые могут быть легко настраиваемы под индивидуальные потребности каждого домовладельца.

Это обстоятельство также может быть причиной ограниченной информированности и недостаточного опыта среди архитекторов, инженеров и специалистов по строительству в отношении стратегий энергоэффективного проектирования зданий. Т.е. без надлежащих знаний и подготовки внедрение устойчивых практик остается ограниченным.

Решением проблемы ограниченной информированности и недостаточного опыта среди архитекторов, инженеров и специалистов по строительству в отношении стратегий энергоэффективного проектирования зданий может быть разработка специальных технологических решений, адаптированных к условиям местности, а также развитие инфраструктуры связи и энергоснабжения.

В таких случаях важно также разработать гибкие программы финансирования или субсидии, чтобы сделать передовые технологии доступными для широкого круга потребителей энергосберегающих строительных проектов.

Проектировщикам внедрение актуальных нормативных документов позволяет возможность учета специфических факторов местностей и использования при этом компьютерных технологий в разработке проекта. Тем самым обеспечивается использование творческих возможностей проектировщика вместо предписывающего подхода. Появляется возможность использования свежих проектов архитекторов, энергосберегающих технологий строительства и современные строительные материалы, для проектирования энергоэффективных зданий типа «умного дома».

Государственные структуры должны вводит строгие нормативные акты и стандарты энергоэффективности, соответствующие требованиям налоговые вычеты и поощрения при проектировании и строительстве энергоэффективных зданий и сооружений.

Также необходимо констатировать то, что умные дома могут предоставить значительные преимущества для жителей регионов Кыргызстана, так как этим они могут повысить уровень комфорта и безопасности жизни, снизить энергопотребление и расходы на коммунальные услуги. Кроме того, внедрение умных технологий может стимулировать развитие индустрии информационных технологий и электроники в стране в целом.

Для внедрения умных домов в регионах Кыргызстана необходимо уделить внимание не только техническим аспектам, но и социальным и экономическим. Это требует тесного взаимодействия между государственными органами, частными компаниями и общественными организациями для разработки комплексных и адаптированных под местные условия стратегий внедрения умных

технологий. В конечном итоге, умные дома могут стать неотъемлемой частью повседневной жизни жителей Кыргызстана, улучшая их качество жизни и способствуя развитию страны в целом.

Так как необходимость подхода к проектированию с учетом климата, учитывающего местные условия, имеет важное значение для энергоэффективных зданий в Кыргызстане нужно принимать такие стратегии, как пассивный солнечный дизайн, естественная вентиляция и использование тепловой динамики. Они могут помочь оптимизировать комфорт в помещении при минимизации потребления энергии.

Для успешного решения проблем проектирования энергосберегающих зданий необходимо использовать комплексный подход, включающий в себя применение передовых технологий в области утепления, вентиляции, освещения и энергосберегающих систем, а также оценку их эффективности в конкретных климатических условиях.

И наконец необходимо проводить систематический мониторинг заинтересованными лицами энергопотребления зданий после их ввода в эксплуатацию и реконструкции существующих зданий с целью корректировки проектных решений и оптимизации энергосберегающих мероприятий.

Обсуждение. В результате внедрения энергоэффективных технологий в проектировании и строительстве зданий и сооружений в нашей стране непременно приведет к снижению затрат на энергоносители, повышению энергосбережения и улучшению ситуации в целом. Дальнейшая постоянная государственная поддержка и активное участия частного бизнеса в использовании инновационных энергосберегающих технологий строительства могут стать основным двигателем развития строительной отрасли страны.

Пренебрегая то обстоятельство, что энергосберегающие строения требуют большие затраты, они имеют перспективные особенности в результате анализа затрат жизненного цикла этого строения, который может существенно уменьшить расходы на эксплуатацию в обозримой перспективе.

В настоящее время нами разработано приложение для проектирования тепловой защиты зданий и сооружений Кыргызской Республики и в дальнейшем планируем разрабатывать кроссплатформенный вариант этого приложения с участием студентов направления «Программная инженерия». Учитывая широкое распространения мобильных устройств среди населения страны такой продукт поспособствуют широкому внедрению энергосберегающих технологий при строительстве во всех регионах страны. Такой подход к решению задач исходит из стратегии преобразования университета 4.0 для устойчивого развития страны [3].

Заключение. Проектирование энергосберегающих зданий в Кыргызской Республике представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий учета климатических особенностей, экономической эффективности и правовых основ. Однако правильный выбор методов проектирования и строгое соблюдение нормативных требований позволят не только снизить энергопотребление зданий, но и способствовать экологической устойчивости и экономическому развитию республики.

Таким образом, проектирование энергоэффективных зданий с учетом климатических условий регионов Кыргызстана является необходимым и экономически целесообразным подходом. Необходимо также констатировать то, что экономическая целесообразность проектирования энергоэффективных зданий в Кыргызстане неоспорима. Вложения в теплоизоляцию, энергосберегающие системы для отопления и кондиционирования окупаются за счет снижения расходов на энергию в период эксплуатации здания. Это не только способствует улучшению комфортности жилья, но и снижает эксплуатационные расходы, что делает такие здания более привлекательными как для инвесторов, так и для конечных потребителей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Манапбаев И.К. Проектирование тепловой защиты зданий в регионах Кыргызской Республики в контексте экологической и энергетической безопасности. Материаловедение. 2013. —№ 4 (8). —С. 55-57.
2. Манапбаев И.К., Кутуев М.Д. Применение ИТ для проектирования тепловой защиты зданий в регионах страны. Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова. 2—022. № 2-1 (76). —С. 283288.
3. Манапбаев И.К., Талантбекова Э.Т. Инновационные технологии и цифровая трансформация в образовании: преобразование университета 4.0 для устойчивого развития. // Вестник Международного университета Кыргызстана, —2023, —№3(51), —С. 326-332.
4. Манапбаев М.И., Кыдыралиев Т.Р. Особенности проектирования зданий с учетом климатических условий регионов Кыргызстана. // Вестник Международного университета Кыргызстана, —2023, —№3(51), —С. 260-266. 5. Манапбаев М.И., Манапбаев И.К. Актуальные проблемы применения энергоэффективных технологий в строительном проектировании Кыргызской Республики. // Вестник Международного университета Кыргызстана, —2023, —№3(51), —С. 272-278.
6. Манапбаев М.И., Манапбаев И.К. Проектирование теплозащиты зданий и сооружений в Кыргызстане с использованием компьютерных технологий. —Известия ОшТУ, 2023, №2, Часть 1, —С.208-214.