



# Пилотный проект по повышению энергоэффективности нового строящегося здания в г. Минске

## Часть 2. Управление процессом

Роза Шарновски,  
Кристиане фон Кнорре,  
Лиана Стойка



**МОО «Экопартнерство»**

Роза Шарновски,  
Кристиане фон Кнорре, Лиана Стоика

**Пилотный проект  
по повышению энергоэффективности  
нового строящегося здания в г. Минске  
(в двух частях)**

**Часть 2. Управление процессом**

Минск  
Издатель А. Н. Вараксин  
2015

УДК 620.9  
ББК 31.19  
ПЗ2

Настоящая публикация подготовлена и издана в рамках проекта «Кампания по повышению осведомленности в области энергоэффективности среди участников строительного сектора в России, Беларуси и Украине». Проект софинансирован Европейским Союзом.

Содержание публикации является предметом ответственности авторов и ни в коей мере не отражает точку зрения Европейского Союза.



Копирование материалов брошюры для использования в образовательных некоммерческих целях приветствуется. Ссылка на источник обязательна.



МОО «Экопартнерство»  
Республика Беларусь, 220012, г. Минск  
ул. Толбухина, д. 2, пом. 20  
тел. +375 17 3360190 (91), +375 29 1066710,  
факс +375 17 3360189  
[www.ecopartnerstvo.by](http://www.ecopartnerstvo.by)

**ISBN 978-985-7128-71-6**  
**ISBN 978-985-7128-73-0**

© МОО «Экопартнерство», 2015  
© Оформление. Издатель А. Н. Вараксин, 2015

## Содержание

<b>1. Предпосылки и подготовка</b>	<b>5</b>
1.1. Обзор	5
1.2. Методология	5
<b>2. Ключевые участники планирования</b>	<b>6</b>
2.1. Ключевые участники и их роли	6
2.2. Ключевые участники проекта, их взаимодействие и финансирование	7
2.3. Документооборот и ответственность сторон	8
2.3.1. Контракты	8
2.3.2. Ответственность	9
<b>3. Строительные работы, обеспечение и контроль качества</b>	<b>10</b>
3.1. Технические ошибки при строительстве	10
3.1.1. Целостность изоляции	10
3.1.2. Герметичность	11
3.1.3. Другие ошибки	12
3.2. Обеспечение и контроль качества	12
<b>4. Анализ и оценка</b>	<b>13</b>
4.1. Ключевые участники и процесс планирования	13
4.2. Процесс строительства, обеспечение и контроль качества	14
4.3. Опрос жильцов	15
<b>5. Общие выводы и рекомендации</b>	<b>17</b>
5.1. Общие результаты	17
5.1.1. Что привело к ошибкам на строительной площадке?	17
5.1.2. Стоимость строительства и неквалифицированная рабочая сила	17
5.1.3. Недостаток опыта у государственных строительных компаний	17
5.1.4. Недостаточное осознание важности строительства энергоэффективных зданий у архитекторов и инженеров	18
5.1.5. Недостаток комплексного процесса планирования	18
5.1.6. Недостаток внешнего обеспечения и контроля качества	18
5.2. Рекомендации	18
5.2.1. Создание благоприятной среды для ключевых участников – агентство по коммуникациям в области энергоэффективности в строительстве	20
5.2.2. Рабочая группа внешнего обеспечения качества	20
<b>6. Заключение</b>	<b>22</b>

## Перечень рисунков

<i>Рисунок 1.</i> Схема ключевых участников проекта	7
<i>Рисунок 2.</i> Установка изоляции на стену	10
<i>Рисунок 3.</i> Установка изоляции между строительными элементами	11
<i>Рисунок 4.</i> Проникновение структурного элемента сквозь изоляцию	11
<i>Рисунок 5.</i> Утечка воздуха между оконными рамами и ограждающей конструкцией	11
<i>Рисунок 6.</i> Неточное соединение строительных элементов	12
<i>Рисунок 7.</i> Мусор на площадке во время строительства	12
<i>Рисунок 8.</i> Коммуникация между ключевыми участниками и ее организация в рамках существующего проекта	13
<i>Рисунок 9.</i> Схема ключевых организаций-участников и системы обеспечения качества	14
<i>Рисунок 10.</i> Коммуникации между ключевыми участниками и их организация в рамках существующего проекта	19
<i>Рисунок 11.</i> Коммуникации между ключевыми участниками и их организация в рамках рекомендуемого проекта	19

## 1. Предпосылки и подготовка

### 1.1. Обзор

Настоящая публикация посвящена обзору и анализу пилотного проекта по повышению энергоэффективности строящегося жилого здания в г. Минске на ул. Волгоградской, в частности некоторых аспектов его планирования и реализации. Она включает подробное изучение сложного взаимодействия ключевых участников, формальных и неформальных инструментов, коммуникационных стратегий и менеджмента качества, которые применялись при разработке и реализации данного проекта. В книге также дается оценка различных методик, использованных для претворения проекта в жизнь, и достигнутых результатов. Целью является определение сильных и слабых сторон проекта, а также методов, которые могут быть использованы для успешной разработки новых энергоэффективных многоэтажных зданий в Республике Беларусь.

### 1.2. Методология

Для достижения указанной цели был проведен обзорный анализ различных материалов, в том числе типовых договоров между ключевыми участниками, публикаций и законодательства.

Помимо этого осуществлялись визиты на объект для проведения неформальных опросов жителей, а также основного персонала, непосредственно участвовавшего в процессе планирования и реализации проекта на различных этапах. Дополнительно был проведен опрос владельцев квартир для определения уровня удовлетворенности ими новым зданием. В результате была получена новая интересная информация, отсутствовавшая в имеющейся документации. Мы выражаем свою благодарность всем участникам данных опросов.

Также была проведена окончательная оценка различных методов планирования и строительства, использованных в проекте, и уровня достигнутых результатов. На основании этих данных были определены возможности улучшения и сделаны некоторые рациональные заключения относительно наиболее эффективных методов совершенствования процесса планирования и строительства энергоэффективных многоэтажных зданий в Республике Беларусь.

## 2. Ключевые участники планирования

### 2.1. Ключевые участники и их роли

#### Управление капитального строительства (УКС)

УКС – заказчик строительства, представляет собой официальный орган, отвечающий за выполнение госзаказов в Минске, учрежденный Мингорисполкомом. Организационно он является структурной единицей администрации Первомайского района г. Минска. УКС осуществляло деятельность в качестве заказчика строительства, выполняя при этом функцию надзора за соблюдением требований строительных норм и правил (СНиП), а также других норм и правил, касающихся строительно-монтажных работ. Кроме того, УКС осуществляло надзор за соблюдением санитарных и социальных норм при подготовке стройплощадки, а также за архитектурно-пространственной планировкой.

#### Открытое акционерное общество «ОРГСТРОЙ»

ОАО «ОРГСТРОЙ» входит в состав государственного производственного объединения «Минскстрой». Компания создана в 1988 г. на базе научно-технического коммунального унитарного предприятия «ОРГСТРОЙ». ОАО «ОРГСТРОЙ» образовано на основании приказа городского территориального фонда государственного имущества от 30.12.2003 № 241.

ОАО «ОРГСТРОЙ» является государственным предприятием, 99 % которого принадлежат государству.

Роль этой организации в проекте – предоставление архитектурных и инженерных услуг, а также разработка энергоэффективных стратегий для новых жилых зданий.

#### Генеральный подрядчик

Генеральный подрядчик – КУП «Завод эффективных промышленных конструкций» – отвечал за управление всем процессом строительства. В круг его обязанностей входил контроль за проведением строительных работ и доставкой материалов. Он также участвовал в поиске подрядчиков для выполнения строительных работ, заключал с ними договоры и осуществлял надзор за их выполнением.

#### Жильцы

Все жильцы являлись членами строительного кооператива и выступали в качестве дольщиков согласно решению Минского городского исполнительного комитета. В рамках этой структуры они имели статус юридического лица. Каждый из жильцов получал право владения на квартиру определенной площади. Каждой квартире был присвоен индивидуальный идентификационный номер.

#### Жилищно-строительный кооператив

Жилищно-строительный кооператив – это организация граждан-застройщиков, создаваемая в целях строительства жилого дома (домов) и последующей эксплуатации и управления им (ими). Жилищно-строительные кооперативы могут приобретать недостроенные здания, а также здания, подлежащие капитальному ремонту или реконструкции, достраивать их, осуществлять ремонт и последующую эксплуатацию<sup>1</sup>.

Строительные кооперативы отвечают за все расходы на строительство, распределяя их пропорционально размеру строящейся квартиры. После завершения работ строительные кооперативы выдают на каждую квартиру специальный жилищный сертификат. Строительные кооперативы несут ответственность за все места общего пользования, такие как внутренние дворики, а также за все работы по техобслуживанию.

<sup>1</sup> Источник: Жилищный кодекс Республики Беларусь, ст. 107.



## 2.2. Ключевые участники проекта, их взаимодействие и финансирование

На рисунке 1 представлены все ключевые участники проекта, способ их взаимодействия и роли, которые каждый из них играет в рамках проекта. Также показано, какую роль играет государство в инициации и поддержке проектов такого рода.

Белорусское государство реализовало ряд жилищных программ, нацеленных на улучшение жилищных условий с помощью мер, включающих реконструкцию старого жилищного фонда, увеличение удельной внутренней жилплощади на человека в новых зданиях, а также по возможности реализацию новых энергоэффективных решений.

Из рисунка видно, что УКС являлось ключевым участником проекта, отвечающим за заключение договоров со всеми заинтересованными лицами, такими как проектировщики и архитекторы, генеральный подрядчик и жильцы. Через УКС осуществлялась вся коммуникация, относящаяся к планированию и реализации проекта. В рамках проекта УКС также выступало посредником в организации коммуникации между всеми заинтересованными лицами.

Прямое взаимодействие было установлено в процессе строительства между генеральным подрядчиком и внешними строительными компаниями. Данные строительные компании были наняты напрямую генеральным подрядчиком, и надзор за их деятельностью осуществлялся непосредственно генеральным подрядчиком.

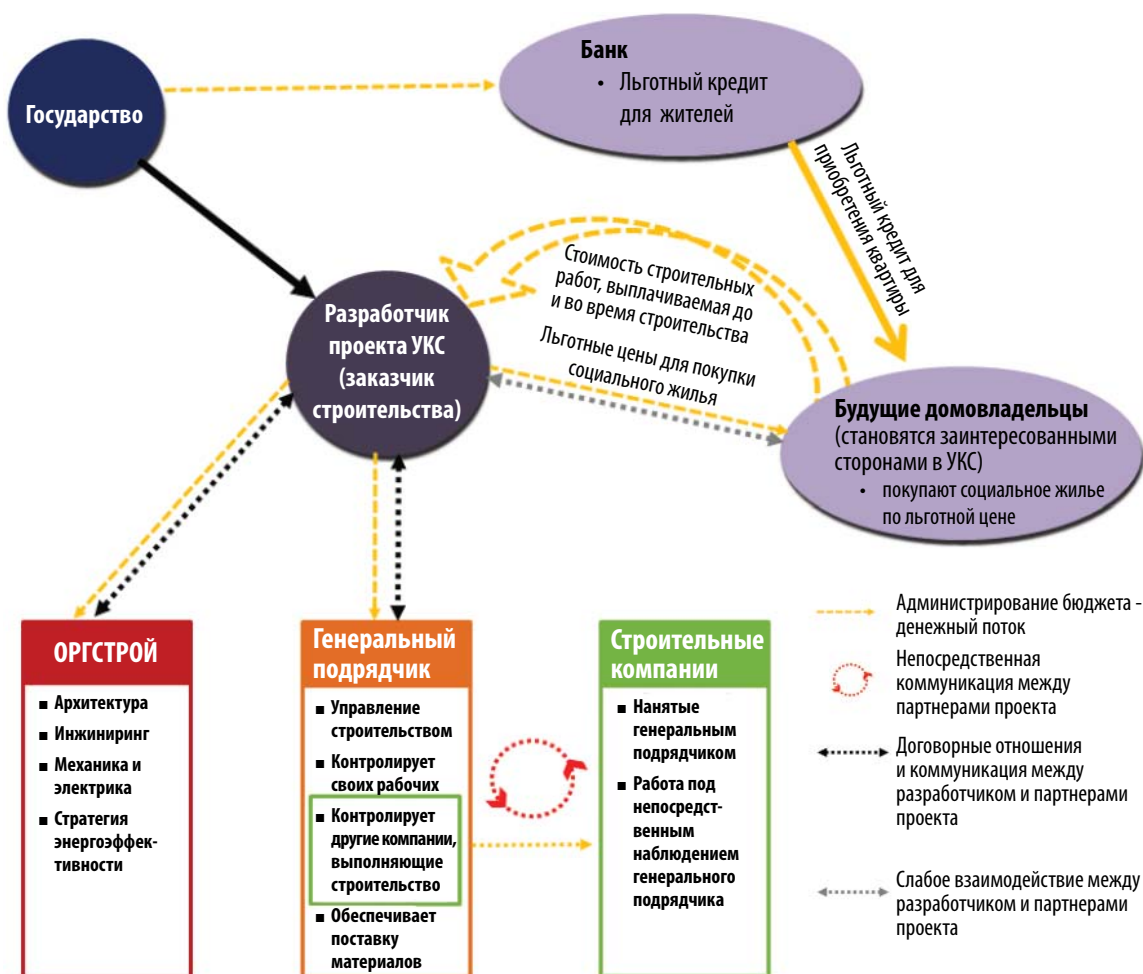


Рисунок 1. Схема ключевых участников проекта

Желтыми стрелками на схеме обозначены финансовые аспекты, а именно: составление и исполнение бюджета проекта. Финансированием проекта занимался государственный коммерческий банк. Будущие владельцы получали финансовые средства на условиях льготного кредитования. Это кредит на 20 лет под 5 % годовых. Стоимость 1 м<sup>2</sup> составила 840 долларов США, остальные текущие расходы покрывались за счет будущих владельцев. Общая стоимость выплачивалась частично до начала строительства и частично – в ходе строительства. Никаких гарантийных удержаний не предусматривалось вплоть до практически полного завершения работ.

Как правило, все риски изменения стоимости покрываются за счет жильцов, за исключением случаев, когда можно доказать, что ошибку совершило УКС. УКС несет ответственность за планирование и исполнение бюджета на весь спектр строительных работ.

## 2.3. Документооборот и ответственность сторон

### 2.3.1. Контракты

В ходе строительства дома на ул. Волгоградской было заключено несколько договорных соглашений с целью учета рисков всех участников проекта: владельцев (будущих жильцов), застройщика, генподрядчика, субподрядчиков, архитекторов и инженеров.

Согласно законодательству Республики Беларусь для «строительства объекта с государственным софинансированием» между будущими жильцами и застройщиком заключается типовое договорное соглашение. Такое соглашение было заключено между УКС и будущими жильцами дома на ул. Волгоградской. В нем оговаривалось, что сфера ответственности застройщика включает выполнение работ в срок и в соответствии с условиями, указанными в договоре. Также застройщик отвечает за любой ущерб, нанесенный объекту строительства, до тех пор, пока тот не будет передан владельцу. Помимо этого застройщик несет ответственность за дефекты, возникающие в здании в течение гарантийного периода – 5 лет.

К сожалению, общие законодательные принципы, выраженные в договорном соглашении такого рода, обеспечивают лишь базовую рамочную структуру и дают возможность обозначить общие положения, без учета сложности проекта и распределения в нем ответственности. Общие планы строительства, а также общая ведомость на материалы и их спецификации прилагаются к договору и являются обязательными для выполнения. К подобным договорным соглашениям не прилагаются подробное описание строительного проекта и стандартные характеристики здания.

Для реализации процессов планирования и строительства УКС напрямую заключило договоры субподряда с несколькими архитектурными, инженерными и строительными компаниями. Контрактные обязательства включали

представление соответствующей проектной документации, реализацию в новых зданиях энергоэффективных стратегий, доставку строительных материалов и выполнение строительных работ. Между УКС и каждым из участников проекта были оговорены определенные условия, касающиеся ответственности за дефекты строительства.

В случае со зданием на ул. Волгоградской между архитектором, инженерами и генподрядчиком не подписывалось никаких договорных соглашений.

### 2.3.2. Ответственность

Построенные здания должны сохранять свои эксплуатационные свойства в течение значительного периода после строительства, обеспечивая жильцам комфортное проживание. Тем не менее часто оказывается, что построенные здания не обладают запланированным уровнем качества сразу после их ввода в эксплуатацию или по прошествии некоторого периода эксплуатации.

В Республике Беларусь ответственность за все риски, связанные с выполнением работ по строительству, несет застройщик. После сдачи здания в эксплуатацию застройщик продолжает нести ответственность за выявляемые в здании дефекты в течение 5 лет. Эти 5 лет представляют собой гарантийный период, который начинается сразу после сдачи в эксплуатацию всего здания или его части. Перед тем как вступить во владение жилым помещением клиент должен тщательно осмотреть квартиру на предмет выявления возможных строительных дефектов. В случае обнаружения таковых владелец должен сообщить о них в приемочную комиссию. Обнаруженные дефекты прописываются в акте приемки, и застройщик несет ответственность за их устранение.

В случае обнаружения дефектов после приемки квартиры в эксплуатацию владелец должен продемонстрировать причинно-следственную связь между действиями строительных компаний и выявленными недостатками здания. В подобных случаях часто требуется

привлечение экспертов для соответствующей оценки. Экспертная оценка – достаточно трудоемкий процесс. Кроме того, в большинстве случаев жильцам не по карману нанять эксперта, значит, подать жалобу в суд они не могут. Таким образом, выполнение ремонтных работ часто ложиться на плечи самих жильцов и выполняется за их собственный счет.

Подача иска о строительных дефектах для многих владельцев может стать длительным, сложным и дорогостоящим процессом. Большинство владельцев не в состоянии оплатить издержки, связанные с подачей иска о строительных дефектах. Кроме того, во многих случаях оценка и исправление строительных дефектов должны производиться немедленно и задержка может привести к катастрофическим последствиям. Как результат – владельцы предпочитают самостоятельно устранять дефекты, без подачи исков. Требовать после этого возмещения затрат на ремонтные работы невозможно, поскольку, согласно закону Республики Беларусь об ответственности, вновь выявленные дефекты больше не могут документироваться или оцениваться.

### 3. Строительные работы, обеспечение и контроль качества

В ходе нескольких визитов на строительную площадку были выявлены определенные дефекты, допущенные при реализации некоторых компонентов плана строительства. В настоящем разделе описываются различные виды ошибок, допускаемых в ходе строительства, и влияние, которое они оказывают на энергоэффективность здания в целом.

#### 3.1. Технические ошибки при строительстве

##### 3.1.1. Целостность изоляции

###### Неправильная установка наружной изоляции

На рисунке 2 видно, что изоляция наружной стены не плотно прилегает к внешней поверхности, поскольку основной фасад имеет неправильную форму из-за наличия утопленных частей стен. Это привело к различным сложностям при монтаже изоляционного слоя.

Более того, грубое соединение плит перекрытий с внешними стенами привело к неправильной форме поверхности основных фасадов. Помимо того, стены были изготовлены из сборных бетонных блоков, которые укладывались неправильно, и это привело к возникновению больших зазоров между изоляцией и стеной. Зазоры были заполнены пенопластом, чтобы создать лучшую поверхность для установки слоя изоляции из минеральной ваты и избежать других проблем, а именно: мостиков холода, конденсата влаги и механической восприимчивости.

Тем не менее даже применение всех возможных корректировочных мер не является эффективным решением, поскольку могут быть и другие дефекты, которые на позднем этапе строительства определить не так просто. Для устранения этих дефектов следует использовать профилактические меры, которые бы предотвращали их появление.



Рисунок 2. Установка изоляции на стену

### Строительные работы. Соединение элементов

Между краем основной и балконной плит была добавлена изоляция. Несмотря на то что это кажется возможным теоретически, практически это довольно рискованно, так как является потенциальным источником ошибки. Во время заливки цемента на минеральную вату оказывается давление, под его действием она поднимается. Это в свою очередь приводит к созданию мостика холода, что ухудшает энергетическую эффективность здания.



Рисунок 3. Установка изоляции между строительными элементами

### Взаимопроникновение структурных элементов (или коммуникаций)

Следует избегать любых механических повреждений изоляционного слоя вследствие проникновения сквозь него структурных элементов, для чего необходимо обеспечить правильный порядок установки строительных элементов.



Рисунок 4. Проникновение структурного элемента сквозь изоляцию

### 3.1.2. Герметичность

#### Окна и двери

Окна и двери являются слабым звеном системы теплоизоляционной защиты здания. Чтобы окна отвечали высоким энергетическим потребностям, они должны соответствовать строгим техническим стандартам относительно герметичности компонентов, установки. В случае со зданием на ул. Волгоградской между оконными/дверными рамами и ограждающей конструкцией часто обнаруживается утечка воздуха. Чтобы обеспечить комфортность и эффективность ограждающей конструкции, необходимо предотвратить проникновение холодного воздуха внутрь и утечку теплого воздуха наружу. Может потребоваться использование герметизирующей мастики между слоем штукатурки, оконными подоконниками и рамами.



Рисунок 5. Утечка воздуха между оконными рамами и ограждающей конструкцией

### Строительные работы. Неточное соединение строительных элементов

Некачественное выполнение работ на строительной площадке приводит к неточному соединению различных строительных материалов. В стенах остаются значительные зазоры, которые часто являются сквозными. Более того, слой изоляции не прилегает плотно к строительным элементам и между ними.



*Рисунок 6. Неточное соединение строительных элементов*

### 3.1.3. Другие ошибки

#### Мусор

В ходе выполнения работ с пола не удаляется мусор, в том числе остатки цемента и строительного раствора, бетонные брызги. Это приводит к повреждению установочных труб под воздействием дополнительных нагрузок от стяжки пола и отделочных напольных покрытий.



*Рисунок 7. Мусор на площадке во время строительства*

## 3.2. Обеспечение и контроль качества

Наша команда провела обзорный анализ обеспечения и контроля качества в Беларуси с целью выявления возможных причин возникновения технических дефектов в процессе строительства. В законодательстве о строительстве существуют положения о государственном надзоре за безопасностью для обеспечения соответствия правилам безопасности на всех строительных площадках. В случае со зданием на ул. Волгоградской официальным органом, на который возложены эти задачи, является УКС. Дополнительно назначается комиссия по приемке проекта,

которая созывается и работает при сдаче-приемке объекта, а также экспертная комиссия, которая проводит инспекционные проверки в течение гарантийного периода уже после сдачи здания в эксплуатацию. Эти комиссии являются частью процесса обеспечения качества, который заключается в том, чтобы в ходе строительства обеспечивалось должное качество выполнения работ, подлежащее контролю во время конечной сдачи-приемки и в течение гарантийного периода.

## 4. Анализ и оценка

### 4.1. Ключевые участники и процесс планирования

После полного обзора всех взаимодействий ключевых заинтересованных лиц было выяснено, что отсутствие обстоятельных рабочих процессов в сочетании с общим недостатком коммуникации между ключевыми заинтересованными лицами привели к низкому качеству взаимодействия на местах. Это в свою очередь отрицательно отразилось на общем ходе проекта, вызвав ряд задержек, которые иначе можно было бы предотвратить, а также ошибок в планировании и выполнении работ.

На рисунке 8 показано отсутствие комплексного процесса планирования, когда нет прямого взаимодействия между партнерами по проекту. Заказчик занимает

промежуточное положение, осуществляя коммуникацию между ключевыми участниками.

Более того, жильцы, являющиеся конечными бенефициарами и клиентами результатов реализации проекта, часто, если не всегда, оказывались забытыми, их интересы и потребности не учитывались адекватным и должным образом как на этапе планирования, так и на этапе строительства. Последнее является значительным упущением, так как настоящий проект должен был разрабатываться принципиально исходя из нужд жильцов.

Для решения указанных проблем необходимо полностью пересмотреть методы взаимодействия с целью оптимизации их эффективности, рациональности и соответствия. При этом жильцы должны рассматриваться в качестве ключевых участников проекта.

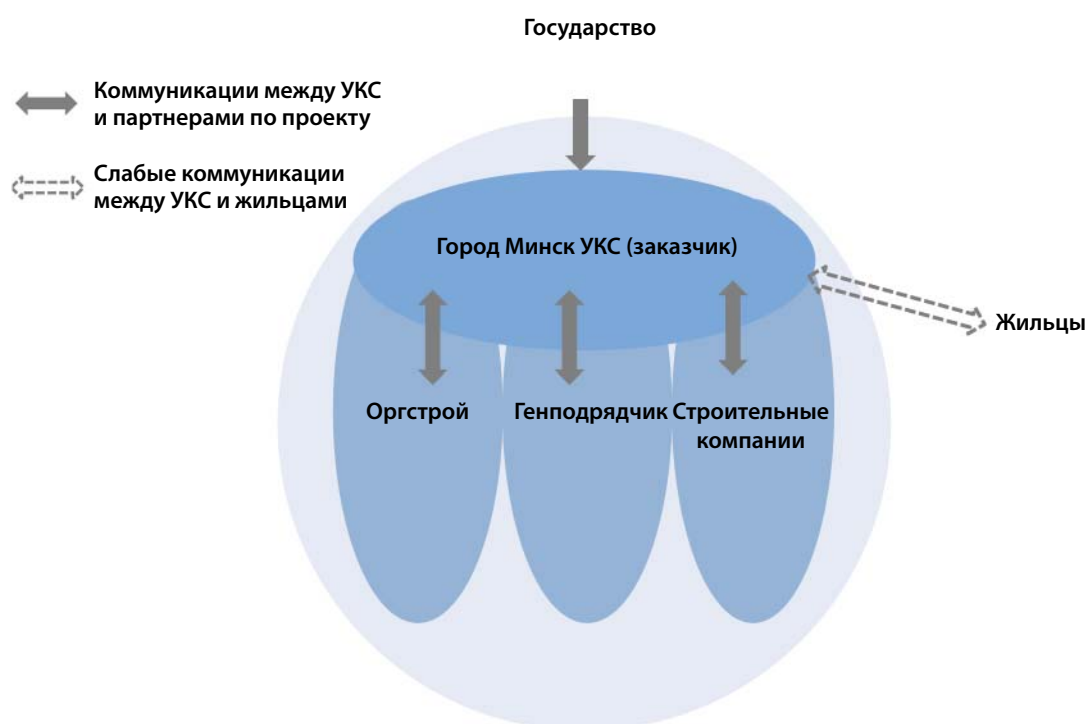


Рисунок 8. Коммуникация между ключевыми участниками и ее организация в рамках существующего проекта

## 4.2. Процесс строительства, обеспечение и контроль качества

Как показано на рисунке 9, приемочная комиссия (на завершающем этапе строительства) и комиссия, проводящая экспертизу в течение гарантийного периода (после завершения строительства), назначаются для обеспечения качества и контроля над строительством в Беларуси. Данные меры принимаются только на завершающем этапе строительства, при этом предшествующие планирование и строительные работы никак не оцениваются или не контролируются.

Оптимальный процесс требует проведения полной технической оценки (еще до строительства) с участием всех участников проекта (архитекторов, инженеров по монтажу строительных конструкций, строительных компаний, строительных кооперативов и т. д.), включая УКС и две комиссии. В период подготовки к строительству должны быть определены все ключевые компоненты проекта таким образом, чтобы можно было спланировать подготовительную инспекцию и согласовать порядок протоколирования хода работ, благодаря чему **обо всех предстоящих изменениях будет сообщаться заранее, а все технические решения будут обсуждаться до их реализации с ведением подробного протокола этих обсуждений, чтобы при проведении последующих проверок** у комиссии была полная информация о характере и деталях изменений.

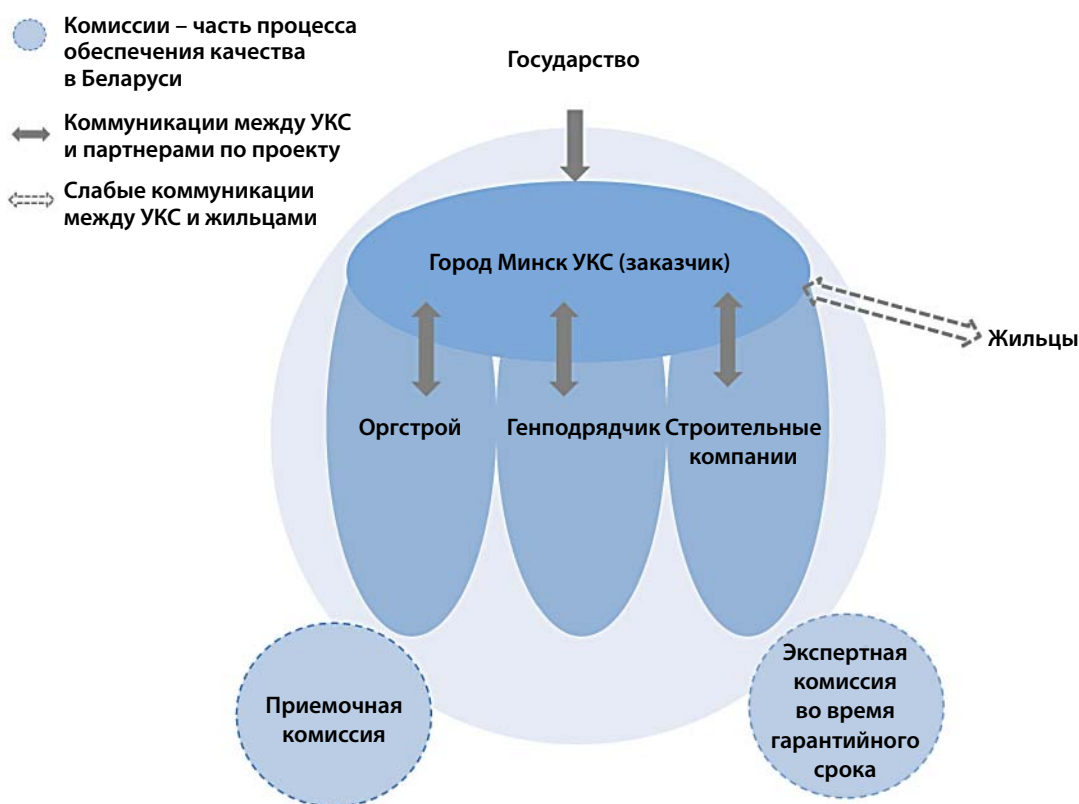


Рисунок 9. Схема ключевых организаций-участников и системы обеспечения качества



### 4.3. Опрос жильцов

В рамках изучения процессов планирования и строительства важно было рассмотреть различные процессы, основных участников, применяемые методы и технические решения, которые анализировались на основании литературных источников и опросов экспертов. Крайне важно было понять степень удовлетворенности конечных пользователей, т. е. жильцов. Для этого был проведен простой опрос с участием 35 жильцов дома по ул. Волгоградской, которым предлагалось заполнить анкеты. 35 человек не является по-настоящему репрезентативным количеством, поскольку в доме всего 129 квартир. Тем не менее это количество составляет порядка 50 % проживающих в настоящее время в здании человек. Чуть меньше 50 % всех квартир на момент проведения опроса были не заселены.

Поскольку опрос проводился среди жильцов, а не экспертов, он в основном был ориентирован на степень их удовлетворенности техническим решением. Опрос состоял из 5 основных разделов:

- личная информация;**
- качество строительства;**
- технические аспекты;**
- социальные и образовательные аспекты повседневной жизни;**
- общие аспекты.**

#### Личная информация

В этом разделе задавались следующие вопросы: возрастная группа; количество человек, проживающих в квартире; работа внутри/вне района. Выборка состояла на 31 % из мужчин и на 69 % из женщин. Возраст опрашиваемых – от 30 до 49 лет. 95 % респондентов работают.

#### Качество строительства

Целью опроса по этому разделу было понять основные технические проблемы, с которыми сталкиваются жильцы, и проверить общий уровень их удовлетворенности. Ответы на вопрос «Вы в целом удовлетворены качеством строительства Вашего здания?» показали, что 83 % респондентов, т. е. большинство, не удовлетворены качеством строительства. Все респонденты указали, что в их квартирах есть дефекты из-за плохого качества строительства. 40 % опрошенных назвали 17 различных технических дефектов, среди которых «окна», «многочисленные деформации», «отопительные приборы», «непонятная система отопительных приборов», «холодный воздух дует из вентиляционного канала в туалете» и др.

#### Технические аспекты

Данный раздел в основном относится к техническим решениям, применявшимся в различных отделах здания: вентиляции, отоплении, электрооборудовании, водоснабжении – и составлен в виде «последовательного списка» с вопросами об уровне удовлетворенности, природоохранных мерах и степени осведомленности. Целью опроса было понять основные технические проблемы, с которыми сталкиваются жильцы, и проверить уровень их удовлетворенности новшествами, примененными в здании.

Оказалось, что 67 % пользователей не удовлетворены воздушной средой (влажностью воздуха, наличием свежего воздуха) в своих квартирах. Большинство респондентов упомянули такие проблемы, как повышенная влажность, сквозняки и/или запахи. 74 % жильцов наблюдали конденсат на окнах.

Также опрос выявил низкий уровень удовлетворенности системой отопления. 63 % жильцов довольны температурой внутри помещения, а 34 % упомянули, что их квартиры слишком холодные. Средний температурный показатель во время отопительного сезона составляет 21 °С. Это на 3 °С выше, чем допущенная при проектировании внутренняя температура, использовавшаяся при расчете энергопотребления здания. Основная разница между этими двумя значениями – подсчитанным и реальным – имеет большое значение для окончательного определения энергоэффективности здания, свидетельствуя об увеличении энергопотребления.

Еще один фактор, значительно влияющий на энергоэффективность здания, – показатель внутреннего избыточного тепла. Внутреннее избыточное тепло для дома по ул. Волгоградской при расчете составило 44 кВт·ч/м<sup>2</sup>, с учетом низкого показателя жилой площади в 10 м<sup>2</sup> на человека. Согласно результатам опроса о количестве человек, проживающих в доме, показатель жилой площади на одного человека составляет 19-22 м<sup>2</sup>. Это означает, что в здании проживает меньше человек, чем было допущено в первоначальном расчете, поэтому показатель избыточного антропогенного тепла (тепла, производимого человеком) более низкий по сравнению с показателем, использованным при расчете энергоэффективности здания на этапе планирования. Это влияет на увеличение энергопотребления здания.

И последнее, но не менее важное: опрос показал, что с целью экономии энергии пользователи прибегают к природоохранным мерам. Так, 86 % пользователей регулируют температуру для сохранения комфортного климата в помещении, а 54 % устанавливают более низкую температуру на отопительных приборах, когда отсутствуют дома.

### **Социальные и образовательные аспекты повседневной жизни**

Опрос по этому разделу связан с аспектами повседневной жизни (социальными аспек-

тами, инфраструктурой, безопасностью, информированностью) и состоит из списка утверждений, которые респонденты должны были оценить по шкале от 1 (категорически не согласен) до 5 (абсолютно согласен).

Первый вопрос касался предоставленного жильцам обучения по вопросам энергоэффективности. Практически половина респондентов была удовлетворена полученными указаниями, и только 3–11 % считали, что им необходимо дополнительное обучение.

Второй вопрос касался уровня вовлеченности жильцов в жизнь дома. Результат можно оценить по ответу: «Я заинтересован в том, что происходит в здании/со зданием» (69 %).

Большинство жильцов удовлетворены имеющейся удельной жилой площадью на человека. И хотя на этапе планирования учитывались дополнительные современные технические средства, направленные на повышение энергоэффективности здания, однако лишь небольшой процент жильцов (11 %) сочли, что здание отвечает современным стандартам.

### **Общие аспекты**

Этот раздел можно рассматривать как «оценку жильцов», так как в нем содержатся открытые вопросы относительно положительных и отрицательных сторон проекта и качества жизни. В двух вопросах сравнивается жизнь до переезда и после него. Более половины респондентов (57 %) считают, что качество жизни в данном здании выше, чем было до переезда, однако 6 % считают, что оно стало хуже, чем раньше.

### **Заключение**

Хотя новые владельцы жилья принимают меры для экономии энергии, в целом они не удовлетворены общим качеством здания и работой инженерно-технических систем. Некоторые из дефектов, упомянутых ими в опроснике, приведут к снижению энергоэффективности зданий.

## 5. Общие выводы и рекомендации

В этом разделе резюмируются результаты отчета о факторах, повлиявших на качество строительства дома по ул. Волгоградской, определяются области потенциальных улучшений, даются окончательные рекомендации в помощь ключевым участникам для преодоления препятствий, из-за которых в строительном процессе можно получить результат низкого качества.

### 5.1. Общие результаты

#### 5.1.1. Что привело к ошибкам на строительной площадке?

Некоторые строительные дефекты, влияющие на энергоэффективность здания, были определены в ходе нескольких визитов на строительную площадку по ул. Волгоградской. Наша команда обеспокоена тем, что технические дефекты, выявленные в процессе строительства, приведут в дальнейшем к низкой теплоэффективности здания, что в определенной степени подтверждается результатами анализа качества, полученными при опросе жильцов.

Во время нескольких неформальных разговоров с различными партнерами проекта команда «Ауроплан» выяснила основные препятствия для достижения стандартов энергоэффективности зданий в Беларуси, среди которых стоимость строительства, коммуникация между участниками во время всего процесса планирования и строительства, обеспечение и контроль качества во время планирования и строительства, недостаток осведомленности о важности энергоэффективности, неквалифицированная рабочая сила. Ниже данные аспекты будут рассматриваться более детально.

#### 5.1.2. Стоимость строительства и неквалифицированная рабочая сила

Финансовые возможности подрядчика играют решающую роль в своевременном завершении проекта и выполнении требований к строительству. Во время неформальной беседы с одним из членов команды по развитию проекта нам стало известно, что потребность Беларуси в дешевом массовом жилье влечет за собой использование устаревших материалов и технологий (панельное строительство), что в дальнейшем приводит к низкому качеству. Более того, в Беларуси рабочие не обладают навыками, необходимыми для работы с современными строительными материалами, технологиями и методами. Использование неквалифицированной рабочей силы препятствует точному выполнению плана на строительной площадке, что приводит к низкому качеству работы и необходимости исправлять ошибки. Рабочая сила играет важную роль в улучшении качества проекта. Высококвалифицированная рабочая сила является одним из основных субфакторов, влияющих на качество строительного проекта.

#### 5.1.3. Недостаток опыта у государственных строительных компаний

Государственные компании (например, «Оргстрой»), которые занимаются проектировкой новых жилых зданий, не обладают достаточными знаниями о новых строительных методах и технологиях. Они недостаточно осведомлены о наличии дешевых методов пассивного дизайна и повышения энергоэффективности здания. Поскольку такие компании не работают на конкурентном рынке, желание обновить/усовершенствовать свои услуги и улучшить качество своей работы у них низкое.

#### **5.1.4. Недостаточное осознание важности строительства энергоэффективных зданий у архитекторов и инженеров**

Несмотря на то что местные архитекторы и инженеры проинформированы о методах (технических и пассивных) проектирования энергоэффективных зданий, они не до конца осознают важность их применения и влияние на конечную энергетическую эффективность здания, ведь строительство в целом и целом является отраслью, чувствительной к происходящим изменениям.

#### **5.1.5. Недостаток комплексного процесса планирования**

Обзор всего процесса планирования показал отсутствие комплексного процесса как основного фактора, влияющего на качество строительства. Недостаток коммуникации, обмена знаниями и информацией между партнерами по проекту препятствует достижению требуемых результатов.

#### **5.1.6. Недостаток внешнего обеспечения и контроля качества**

Общий недостаток координации работы в сочетании с нехваткой обеспечения и контроля качества со стороны подрядчика приводит к тому, что дефекты строительства и дизайна остаются незамеченными. В случае со зданием по ул. Волгоградской не было никакого внешнего контрольного органа, который бы проверял стандарты эффективности и качества работ, выполняемых компаниями-проектировщиками и застройщиками. Отсутствие контроля качества, по мнению нашей команды, явилось основным фактором, который повлиял на низкое качество строительства. Данный аспект будет обсуждаться далее, в разделе 5.2 «Рекомендации».

## **5.2. Рекомендации**

Как уже подчеркивалось, отношения между ключевыми участниками являются областью, в которой возможны важные и значимые усовершенствования. Здесь необходим анализ ключевых и периферийных потребностей, требований и нужд с целью обеспечения эффективного и целесообразного управления проектом, в результате чего можно получить оптимальные методики взаимодействия и процессы.

На рисунке 10 показано, как эффективная коммуникация поддерживается при запуске совместного проекта. Мы видим, что в процесс вовлечены все участники, включая жильцов. Это обеспечивает максимальную прозрачность, а также рациональность и эффективность деятельности на каждом из этапов проекта.

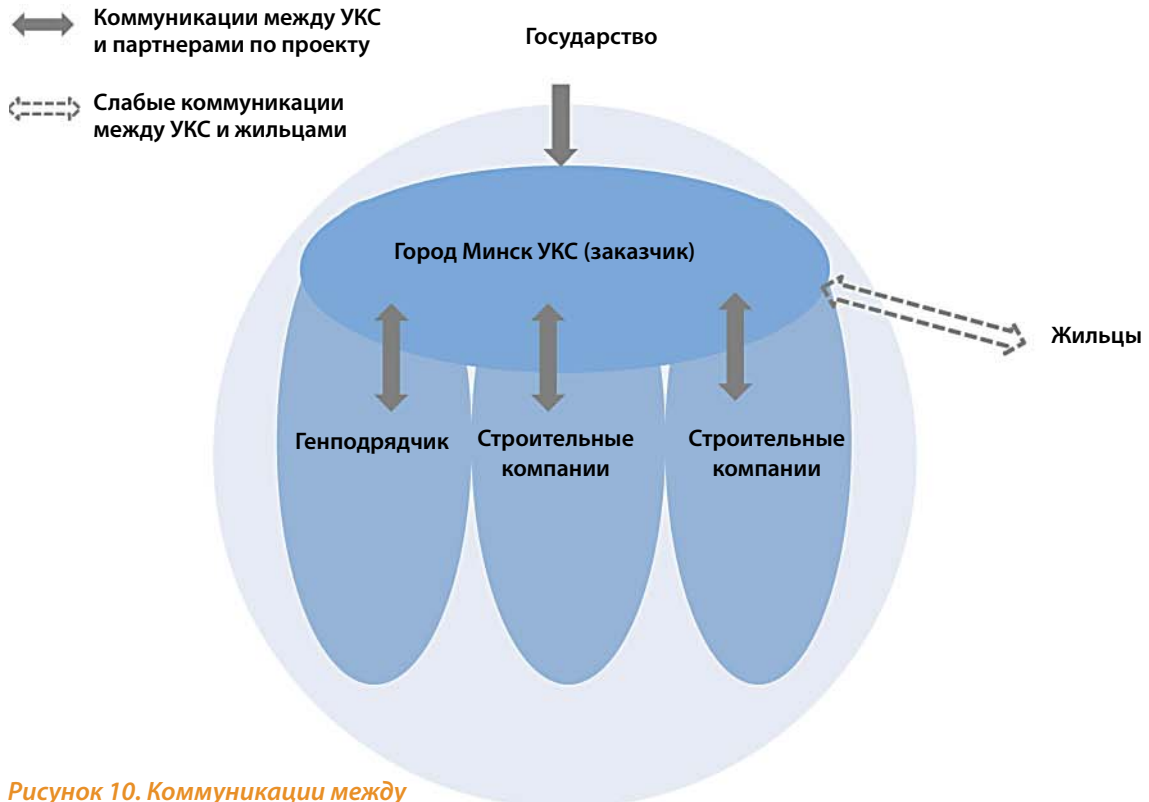


Рисунок 10. Коммуникации между ключевыми участниками и их организация в рамках существующего проекта



Рисунок 11. Коммуникации между ключевыми участниками и их организация в рамках рекомендуемого проекта

### 5.2.1. Создание благоприятной среды для ключевых участников – агентство по коммуникациям в области энергоэффективности в строительстве

Чтобы обеспечить активную коммуникацию между ключевыми участниками (собственниками жилья, муниципалитетом, архитектурными и строительными компаниями) и задействовать их потенциал, важно создать благоприятную среду, например путем создания агентства по коммуникациям в области энергоэффективности в строительстве в качестве платформы для осуществления, записи и распространения всей информации. Агентство объединит специалистов разных областей, необходимых для планирования и строительства энергоэффективного здания. Помимо обеспечения и управления коммуникациями между партнерами будущее агентство привнесет в проект профессиональный опыт, унифицирует данные по вопросам энергоэффективности в строительстве и окажет поддержку местным администрациям и кооперативам собственников. Такое агентство может быть создано различными негосударственными организациями.

Коммуникационное агентство решает такие проблемы, как правовое регулирование в области энергоэффективности и проектирования зданий, отсутствие опыта в отношении методов и технологий, повышающих энергоэффективность зданий, использование некачественной рабочей силы на строительной площадке. Оно несет ответственность за образование в рамках проекта и передачу общей информации жильцам. Агентство также готовит и организует общественные слушания и презентации, касающиеся строительного проекта, проводит семинары, практикумы и обучающие курсы. Оно отвечает за обмен идеями и различной информацией между заинтересованными лицами и участниками, такими как городские власти, технические специалисты и архитекторы. В целом оно будет нести ответственность за распространение знаний и данных промежуточного отчета.

Агентство по коммуникациям должно продемонстрировать достаточное умение и квалификацию в области методов энергосбережения, используемых в современной архитектуре жилых зданий с целью снижения их энергопотребления. Также оно должно иметь возможность выполнять и контролировать обеспечение качества и понимать такую работу в контексте снижения показателей энергоэффективности жилых зданий. Это коммуникационное агентство должно быть компетентным в вопросах планирования и выполнения определенных аспектов технического мониторинга.

### 5.2.2. Рабочая группа внешнего обеспечения качества

В проекте также должна участвовать рабочая группа внешнего обеспечения качества, задачей которой является разработка и правильная реализация современных энергоэффективных решений.

Чтобы гарантировать применение самых новых практик и методов обеспечения качества, необходимы создание рабочей группы по внешнему обеспечению качества и разработка программы обеспечения качества. Это особенно важно в случае с проектом на ул. Волгоградской, а также для других похожих проектов, поскольку в проектной организации (в случае с проектом на ул. Волгоградской – УКС) не хватает специалистов, обладающих нужными навыками и знаниями. То же касается и основных подрядчиков, например «Оргстроя». Группа контроля качества (третье лицо) осуществляла бы исключительно функцию контроля и обеспечения качества и не была бы вовлечена ни в какую деятельность по строительству. Члены такой группы должны иметь все необходимые сертификаты, уровень знаний и опыт работы в независимой команде по надзору за строительными проектами.

Основные обязанности внешней рабочей группы по обеспечению качества:

- представление современных и обновленных технических концепций архитекторам и строительным подрядчикам и обеспечение соответствия требуемым стандартам качества применяемых энергоэффективных технологий и методов;
- контроль и оценка проектных и строительных работ на строительной площадке;
- представление необходимой проектной документации и знание всего сопутствующего делопроизводства и законодательства;
- проверка и регистрация подтверждения индекса тепловой энергии;
- соответствие здания требованиям по воздухопроницаемости и техническим требованиям, установленным архитекторами и проектировщиками здания.

**Необходимо, чтобы все контракты содержали статьи об обеспечении качества во исполнение нижеперечисленных требований:**

- гарантия выполнения указанных в контракте стандартов показателей энергоэффективности;
- сведение к минимуму тепловых мостов и использование герметичных конструкций в соответствии с техническими условиями, установленными в описании проекта;
- обеспечение комфортабельного проживания для жильцов, что является основной движущей силой таких современных строительных проектов;
- координация работ по планированию и строительству;
- гарантия выполнения стандартов качества для клиентов и жильцов.

## 6. Заключение

Многоэтажный жилой дом на ул. Волгоградской был построен в рамках реализации политики государства по улучшению жилищных условий, а также по повышению энергоэффективности в жилом секторе путем строительства новых домов. Команда экспертов «Ауроплан» несколько раз посетила строительную площадку, провела неофициальные беседы с различными партнерами по проекту и опросы относительно качества строительных работ среди владельцев жилья, тем самым пытаясь оценить степень успешности проекта в отношении его основных целей, а именно улучшения качества жизни путем увеличения удельной жилой площади на человека и энергоэффективности жилого здания.

После посещения строительной площадки было выявлено несколько строительных дефектов, которые в дальнейшем могут повлиять на энергоэффективность здания, а также на качество жизни жильцов. Результаты неофициальных бесед, проведенных с участниками проекта, показали, что плохая коммуникация между партнерами по проекту стала одной из основных причин некачественного выполнения строительных работ. Хотя неформальные беседы проводились с ограниченным количеством ключевых лиц, тем не менее полученные результаты говорят о понимании коммуникационных проблем в процессе строительства. Общая картина показала, что задачи планирования, проектирования и строительства не выполняются в комплексе. Нам кажется, что задачи, поставленные на этапе планирования, не были в нужной форме переданы участникам, вовлеченным в процесс строительства, например архитекторам, подрядчикам, субподрядчикам. В результате многие из элементов здания имеют строительные дефекты (на фасадах, балконах и др.). Некачественное выполнение строительных работ приводит к большим потерям энергии, что в свою очередь влияет на общую энергоэффективность здания.

Низкое качество строительных работ не является проблемой, связанной только с энергопотреблением, поскольку может также привести

к недовольству среди жильцов. Результаты, полученные в ходе опросов, подтвердили общую критику качества технических элементов. Благодаря исследованию была получена ценная информация о внутренней температуре помещений. Средняя температура комфорта внутри помещения, по мнению жильцов, составляет 21 °С, а не 18 °С, ранее использовавшихся в расчетах энергоэффективности здания. Если реальные потребности жильцов не будут учитываться, это окажет сильное влияние на конечную энергоэффективность здания, вызвав значительное увеличение энергопотребления.

Хотя жильцы невысоко оценили качество строительных работ, отмечается высокая степень удовлетворенности удельной жилой площадью внутренних помещений на человека, поскольку более 50 % жильцов утверждают, что «их квартира имеет достаточное количество удельной жилой площади на одного человека».

В неофициальных беседах с различными партнерами по проекту было установлено несколько причин возникновения ошибок в процессе строительства. Специалисты недостаточно знают новые материалы, технологии и методы строительства. Более того, не заинтересованы в изучении новых методов строительства и материалов.

Хотя реализация проекта в Минске сопровождалась большими проблемами, важно отметить, что были предприняты значительные усилия для того, чтобы в сжатые временные рамки довести строительство жилого дома до конца. Проект на ул. Волгоградской с проблемами технического характера, нарушением сроков и растущей стоимостью к концу строительных работ не является особым случаем. Крупные общественные строительные проекты очень сложны и часто сопровождаются серьезными проблемами. Они требуют административного опыта более высокого уровня, чем в мелкомасштабных проектах. И если этого не предусмотреть в начале проекта, то в большинстве случаев это приведет к неудачной практике и большей вероятности ошибок.



Основополагающими факторами для успешного выполнения проекта является его правильная подготовка, с тщательным учетом рекомендаций по коммуникации, а также необходимость определить всех заинтересованных лиц процесса, их нужды и потребности как с точки зрения эксплуатации здания, так и с перспективы клиента, т. е. жильцов.

Очень важно обеспечение коммуникации и сотрудничества на ранних этапах с созданием технических протоколов коммуникации между архитекторами, инженерами-проектировщиками и инженерами по монтажу строительных конструкций, строительными компаниями и службами по обеспечению качества. Это позволило бы гарантировать большую эффективность и оперативность подготовки и более высокую доступность протоколов обеспечения качества, журналов по выполнению работ и по надзору за ними, что в результате содействовало бы более эффективной реализации проекта. Это в свою очередь позволило бы всем участникам иметь доступ к правильным графикам хода проекта и проверять, насколько своевременно предоставляются его результаты, насколько они соответствуют бюджету и спецификациям. Это также гарантировало бы правильное ведение записей и своевременное информирование обо всех важных решениях по совершению действий, которые потом не будет возможности переделать.

Ключевым ориентиром являются жильцы и их комфорт, они должны оставаться центральным фактором всех коммуникаций и должным образом учитываться во всех обсуждениях и решениях, поскольку именно они являются конечными пользователями и клиентами подобных строительных проектов. Кроме того, следует обеспечить правильную и непрерывную коммуникацию со всеми назначенными представителями, а также прозрачность путем использования информационных центров (офисов или интернет-сайтов), к которым имели бы непосредственный доступ все заинтересованные лица. Это гарантирует более высокую надежность и необходимую поддержку в реализации проектов.

Научно-популярное издание

Роза Шарновски,  
Кристиане фон Кнорре,  
Лиана Стоика

**Пилотный проект  
по повышению энергоэффективности  
нового строящегося здания в г. Минске  
(в двух частях)**

**Часть 2. Управление процессом**

Выпущено по заказу МОО «Экопартнерство»

Ответственный за выпуск А. Н. Вараксин.  
Компьютерная верстка, дизайн А. И. Наумова.

Подписано в печать 27.08.2015. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,8. Уч.-изд. 1,95 л. Тираж 300 экз. Заказ 1560.

Издатель: индивидуальный предприниматель А. Н. Вараксин.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/99 от 02.12.2013.

Полиграфическое исполнение:  
Унитарное предприятие «Типография ФПБ».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 2/18 от 26.11.2013.  
Пл. Свободы, 23, 220030, г. Минск. Тел. 327-50-92, 327-03-00.



