

Внедрение системы мониторинга реализации крупных городских проектов

Мария Игоревна ПАРХОМЕНКО, зам. начальника отдела обеспечения реализации программ градостроительного развития, e-mail: parkhomenko@dev-city.ru

Екатерина Вячеславовна ЧЕБОТАЕВА, главный инженер проекта отдела обеспечения реализации программ градостроительного развития, e-mail: e.chebotaeva@dev-city.ru

Александр Евгеньевич КУПРЯКОВ, зам. начальника отдела обеспечения реализации программ градостроительного развития, e-mail: a.kupryakov@dev-city.ru

ООО НПЦ «Развитие города», 129090 Москва, проспект Мира, 19, стр. 3

Аннотация. Градостроительная реорганизация и развитие территорий сложившейся жилой застройки на территории столицы осуществляется в рамках реализации Программы реновации жилищного фонда в городе Москве. Эти мероприятия направлены на обновление среды жизнедеятельности и создание благоприятных условий проживания граждан, обеспечение развития жилых территорий и их благоустройства. Целью исследований стала разработка методологии подготовки совмещенных графиков переселения по районам реновации согласно проекту планировки территории на основе информации о сроках и объемах строительства объектов жилого и нежилого фонда, а также предложений по корректировке планов реализации программы с указанием сроков и очередности выполнения для координации работ. Представлена методика мониторинга реализации программы реновации, основанная на принципах календарного планирования и позволяющая устанавливать связи между различными ее элементами и территориальными единицами: от «стартового» дома в квартале реновации (площадки) до реализации программы по городу в целом. Это дает возможность сформировать единый подход к планированию и управлению реализацией программы реновации. Возможности представленной методологии проиллюстрированы на примере Москвы в приложении к районам реновации в ходе разработки и реализации проектов планировки территорий.

Ключевые слова: календарное планирование, проект планировки территории, программа реновации, жилищный фонд, «волновое» переселение, информационная модель, системный подход.

IMPLEMENTATION OF A MONITORING SYSTEM FOR THE REALIZATION OF LARGE URBAN PROJECTS

Mariya I. PARKHOMENKO, e-mail: parkhomenko@dev-city.ru

Ekaterina V. CHEBOTAIEVA, e-mail: e.chebotaeva@dev-city.ru

Aleksandr E. KUPRYAKOV, e-mail: a.kupryakov@dev-city.ru

Research and Design Center "City Development", prospekt Mira, 19, str. 3, Moscow 129090, Russian Federation

Abstract. Urban planning reorganization and development of the territories of the existing residential development on the territory of the city of Moscow is carried out within the framework of the Program of renovation of the housing stock in the city of Moscow. These measures are aimed at updating (reorganizing) the living environment and creating favorable living conditions for citizens, ensuring the development of residential areas and their improvement. The purpose of the research was to develop a methodology for preparing combined relocation schedules for renovation areas according to the territory planning project based on information on the timing and volume of construction of residential and non-residential facilities, as well as proposals for adjusting the Program implementation plans, indicating the timing and order of execution to coordinate the work. A methodology for monitoring the implementation of the Renovation Program is presented, based on the principles of calendar planning, which makes it possible to establish links between its various elements and territorial units: from the "starting" house in the renovation quarter (site) to the implementation of the Program in the city as a whole. This makes it possible to form a unified approach to planning and managing the implementation of the Renovation Program. The possibilities of the presented methodology are illustrated by the example of the city of Moscow in the appendix to the renovation areas during the development and implementation of territorial planning projects.

Key words: calendar planning, territory planning project, renovation program, housing stock, "wave" relocation, information model, system approach.

Введение

Программа реновации жилищного фонда в городе Москве (далее – Программа) является крупным городским проектом, требующим эффективной системы уп-

равления и координации, в основе которой лежат принципы календарного планирования и системный подход, базирующийся на анализе реализации проекта планировки территории (ППТ) и

концепций развития территорий районов.

Перед началом проектирования любого объекта капитального строительства необходимо учесть различные условия и ограниче-

ния: предельную высотность здания, обоснованную визуально-ландшафтным анализом территории, требования инсоляционных норм существующей или планируемой застройки. Факторов, препятствующих строительству, огромное множество, а при проектировании целых жилых кварталов количество ограничений значительно увеличивается.

Программа реновации включает в себя не только жилую застройку, возводимую на месте переселяемых домов, но и запланированные нежилые здания и сооружения, объекты транспортной и инженерной инфраструктуры, возводимые для создания необходимых условий работы, обучения, отдыха и социального обслуживания граждан. Все эти объекты необходимо правильно «увязать» между собой, не нарушив нормы и не допустив напрасных финансовых трат. Для такой «увязки» в любой массовой застройке применяется ППТ.

По Программе разработано и утверждено 89 ППТ, однако они включают в себя только около 70 % переселяемых домов. В некоторых районах Москвы реновация затронула небольшое количество зданий, расположенных вдалеке друг от друга. Так как разрабатывать несколько локальных ППТ на оставшиеся 30 % участков нецелесообразно, было принято решение создать особый вид градостроительной документации – Концепцию развития территорий районов (далее – концепция). Например, концепции разрабатываются на территории ТиНАО и районы в центре Москвы, такие как Арбат, Хамовники, Тверской и др.

Один из основополагающих градостроительных документов – ППТ определяет практически все аспекты реорганизации жилых кварталов, вошедших в Программу. Суть концепции схожа с ППТ – комплексное преобразо-

вание территории, но все же есть ряд существенных отличий. У концепции значительно упрощен процесс согласования: не предусмотрены публичные слушания и выпуск постановления правительства Москвы.

По Программе реновации разработано и согласовано 115 концепций, из них по 48 разработана велась с 2019 г., а по 67 началась в 2020 г. Концепции 2019 г. включают в себя всю территорию района, вошедшего в Программу, тогда как концепции 2020 г. содержат только территории кварталов реновации, с расположенными в них переселяемыми домами.

Мониторинг реализации Программы как крупномасштабного городского проекта является социально важной задачей. От уровня организации процесса обновления территорий зависит не только качество и темпы реализации Программы в целом, но и отношение к ней жителей [1]. Хорошо скоординированная реализация проектов планировки территорий позволит своевременно выполнить все мероприятия, а также оперативно выявить проблемные вопросы и принять меры по их разрешению.

Цель исследования – разработка методики подготовки совмещенных графиков переселения по районам реновации согласно ППТ на основе информации о сроках и объемах строительства объектов жилого и нежилого фонда, а также предложений по корректировке планов реализации Программы с указанием сроков и очередности выполнения работ.

Методы исследования

Методика мониторинга реализации Программы базируется на разработке системы, позволяющей устанавливать связи между различными элементами, возможности представленной методи-

ки проиллюстрированы на примере Москвы [2].

Вопрос использования методов сетевого планирования для взаимоувязки планов строительства объектов рассмотрен достаточно подробно [3, 4]. Однако Программа реновации во многом существенно отличается от традиционной городской застройки масштабом проекта, рассредоточенностью по большой территории, многообразием задач, которые должны одновременно решаться различными организациями и ведомствами. Все это требует эффективной организации планирования и управления, основанной на системном подходе, который включает в себя сбор, актуализацию, анализ больших объемов разнородной информации о ходе реализации ППТ и концепций из разных источников, а также структурирование информации.

В процессе проектирования домов для переселения по Программе реновации происходит уточнение данных, таких как технико-экономические показатели (ТЭП) «стартовых» площадок, сроки их ввода. Поэтому необходимо отметить, что ППТ может быть рассмотрен как план, требующий корректировки по объективным причинам. Изменение ППТ возможно инструментами организации строительства, например с помощью календарного или сетевого планирования и управления [5, 6].

Для решения поставленных задач разработали систему мониторинга мероприятий ППТ Программы реновации, являющуюся частью разработанного специалистами НПЦ «Развитие города» инструмента «Организационная и финансово-экономическая модель планирования Программы реновации». Она состоит из единого механизма, включающего в себя базы данных (БД) переселяемых и вводимых объектов со

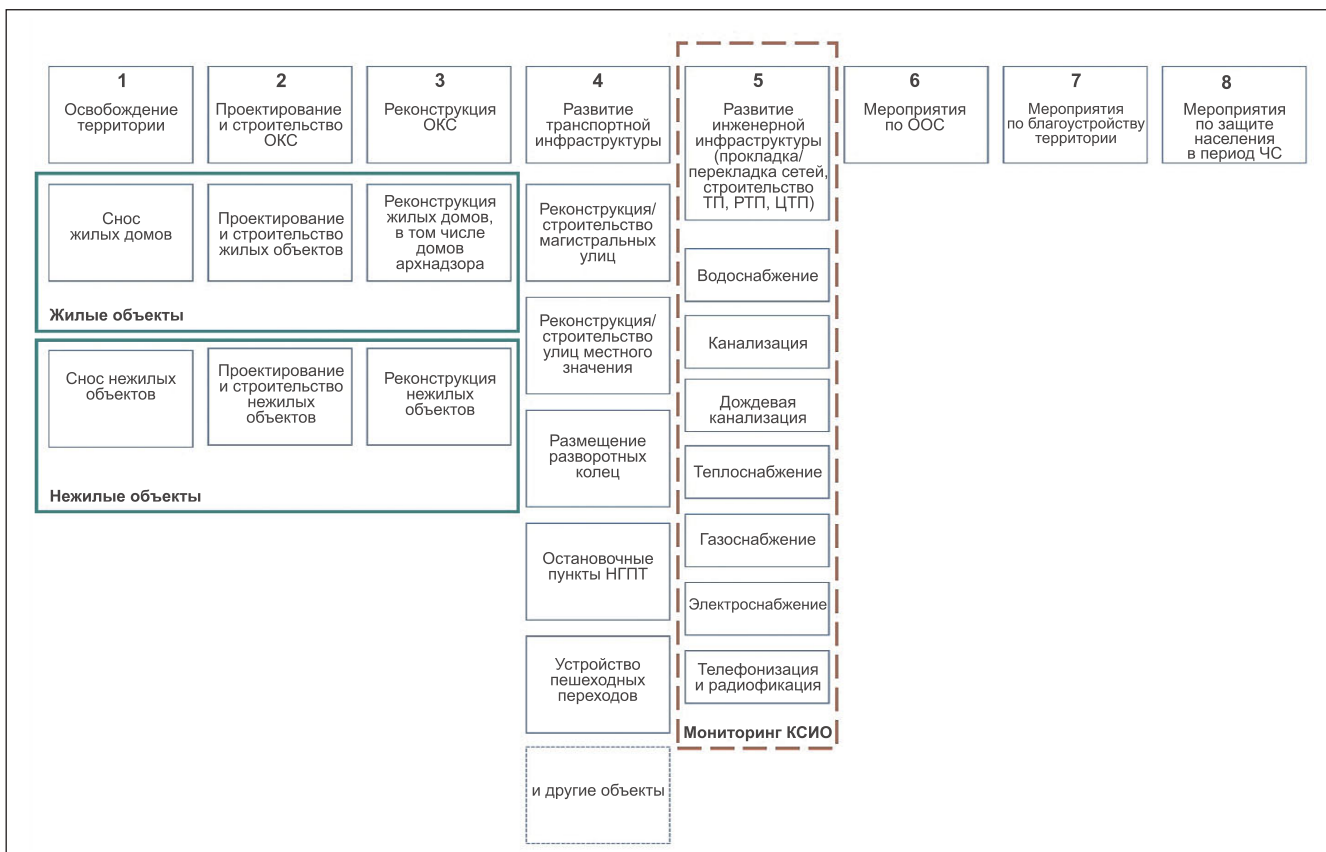
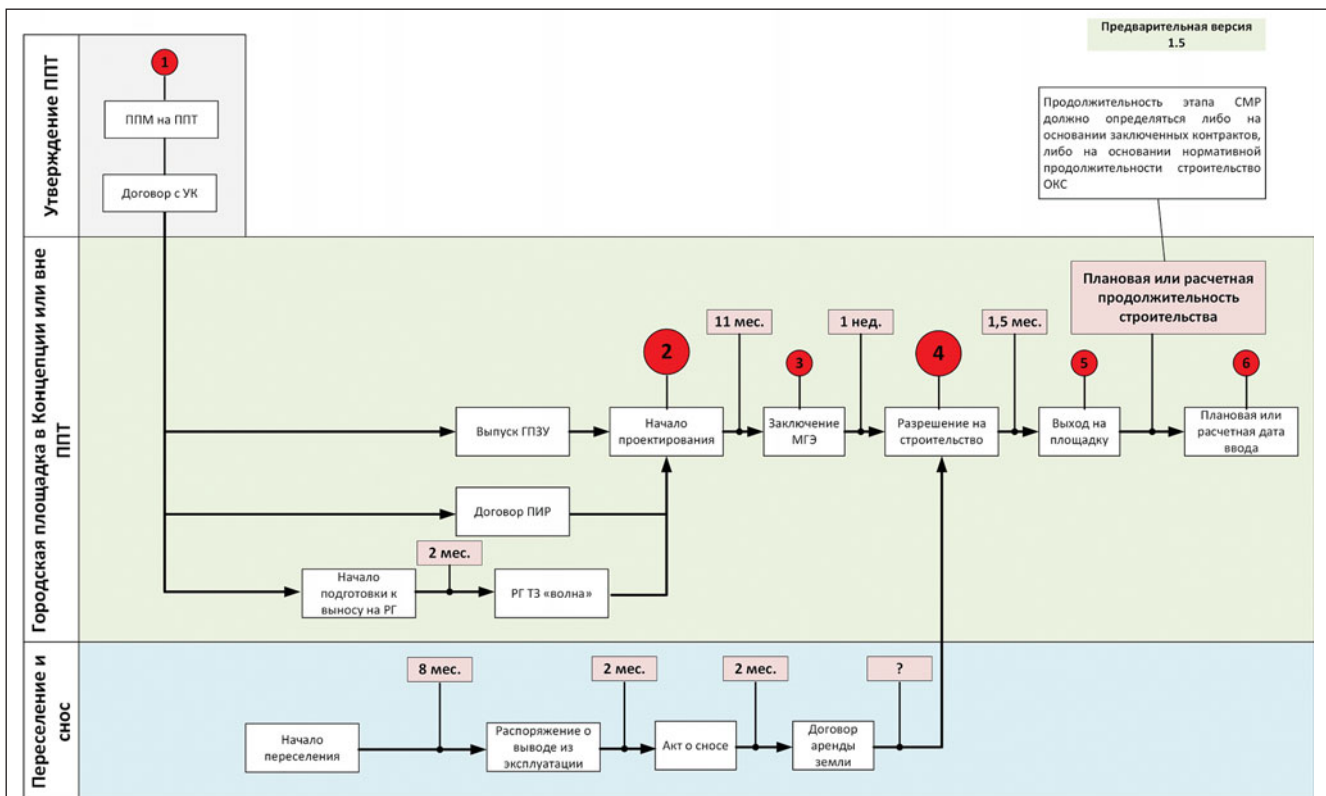


Рис. 1. Структура информационных массивов и механизмов

Рис. 2. График расчета ключевых событий реализации жилого объекта, включенного в ППТ, с указанием продолжительности основных этапов



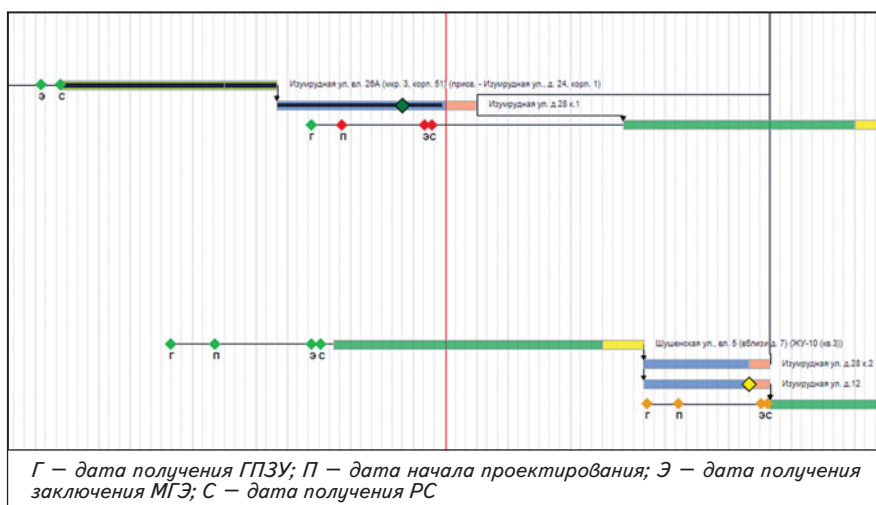


Рис. 3. Фрагмент диаграммы Ганта для района Лосиноостровский

всеми характеристиками, карту города, многофакторную организационно-экономическую модель и пообъектные, интерактивные календарные планы реализации Программы по всем территориям города [7, 8].

Механизм имеет три взаимосвязанных уровня: общегородской (с укрупненными показателями), районный (объединяющий несколько ППТ), квартальный (с моделированием процесса «волнового» переселения в отдельном квартале) [9]. Все уровни объединены имеющейся БД и использованы в качестве исходных данных для расчетов в многофакторной организационно-экономической модели реновации. В основе рассматриваемого механизма лежит принцип календарного планирования, работы (например, строительство или снос отдельного объекта) представляются в виде диаграмм Ганта [2, 10, 11].

Метод календарного планирования выбран из-за того, что реализацию ППТ можно рассматривать как процесс, имеющий временные точки начала и завершения, который содержит комплекс взаимозависимых параллельно-последовательных мероприятий [12, 13]. Так как принято, что в процессе реализации ППТ после-

довательность и продолжительность мероприятий (работ) не зависят от факторов внешней среды, то управление ими возможно осуществлять с помощью создания сетевых моделей.

Результаты исследования

Разработанный и внедренный сотрудниками НПЦ «Развитие города» механизм позволил сформировать графики (варианты) выполнения работ по вводу и сносу зданий по кварталам и районам реновации, объединяя в себе разработанные схемы «волнового» переселения по материалам ППТ и концепций.

Проанализировав и структурировав перечень мероприятий Программы, была спроектирована структура информационных массивов и механизмов (рис. 1). В рамках мониторинга осуществляется контроль выполнения следующих мероприятий (сроки, ТЭП, затраты и пр.):

- освобождение территорий;
- проектирование, строительство и реконструкция (жилые и социальные объекты, паркинги и пр.), включая этапы строительства;
- развитие улично-дорожной сети;
- развитие инженерного обеспечения территории;

- защита населения в период чрезвычайных ситуаций;
- благоустройство территорий.

Вследствие большого количества различных объектов (мероприятий) в ППТ, концепциях и по Программе в целом, а также с огромным числом участников в целях контроля и координации работ разработана структура единого каталога объектов реновации, запланированных в материалах ППТ и концепций. Каждому объекту в этом каталоге будет присвоен уникальный номер, что существенно облегчит и ускорит обмен данными между различными организациями и ведомствами, а также позволит избежать ошибок.

Процесс реализации объекта капитального строительства состоит из нескольких стадий: торги на проектно-изыскательские и строительно-монтажные работы, получение градостроительного плана земельного участка (ГПЗУ), проектирование, согласование проектной документации в государственной экспертизе (МГЭ), выдача разрешения на строительство, выход на площадку, строительство, получение разрешения на ввод объекта в эксплуатацию (рис. 2). Даты ключевых событий представляют собой крайнюю дату их наступления. Превышение этой даты по сравнению с датой, определенной по графику (см. рис. 2), служит сигналом о возможном срыве плановых дат ввода объекта. Даты ключевых событий находят методом обратного отсчета продолжительности этапов от плановой или расчетной даты ввода объекта жилого назначения в эксплуатацию.

На каждой из этих стадий возможна задержка сроков, а также изменение ТЭП объекта ввиду юридических, санитарных (в том числе инсоляции), природоохранных, геологических и других ограничений [14]. Изменение ТЭП



Объект	Ситу/Район/Адрес	Кол.	UNOM	Состояние	Тип переселения	Начало переселения	Наступил ли срок переселения?	Завершение переселения	Завершение сноса
Зеленая метка	Никитинская ул., д.35 к.1		10201	Переселение не на...	Полное переселе...				
Зеленая метка	Никитинская ул., д.35 к.2		10202	Переселение не на...	Полное переселе...				
Зеленая метка	Парковая 11-я ул., д.52 к.5		10221	Переселение не на...	Полное переселе...				
Красная метка	Парковая 11-я ул., д.53		10222	Переселение начал...	Полное переселе...	20.11.2020	Да		
Зеленая метка	Парковая 11-я ул., д.54 к.1		10223	Переселение не на...	Полное переселе...				
Зеленая метка	Парковая 11-я ул., д.54 к.2		10224	Переселение не на...	Полное переселе...				
Зеленая метка	Парковая 11-я ул., д.54 к.3		10225	Переселение не на...	Полное переселе...				
Красная метка	Парковая 11-я ул., д.57 к.1		10226	Переселение начал...	Полное переселе...	26.11.2020	Да		
Красная метка	Парковая 11-я ул., д.57 к.2		10227	Переселение начал...	Полное переселе...	30.11.2020	Да		
Красная метка	Парковая 11-я ул., д.57 к.3		10228	Переселение начал...	Полное переселе...	08.12.2020	Да		
Красная метка	Парковая 11-я ул., д.57 к.4		10229	Переселение начал...	Полное переселе...	10.12.2020	Да		
Зеленая метка	Парковая 13-я ул., д.35 к.5		10274	Переселение не на...	Полное переселе...				
Зеленая метка	Парковая 13-я ул., д.37 к.1		10276	Переселение не на...	Полное переселе...				
Зеленая метка	Парковая 13-я ул., д.37 к.2		10277	Переселение не на...	Полное переселе...				
Зеленая метка	Парковая 13-я ул., д.37 к.3		10278	Переселение не на...	Полное переселе...				

Рис. 4. Фрагмент базы данных (раздел «Отселяемые дома»)

приводит к снижению объемов ввода жилых и нежилых объектов капитального строительства. Это может вызвать сокращение числа переселяемых жителей, нарушение публичных обещаний и, как следствие, социальные риски.

Строительство и снос объектов по Программе реновации взаимосвязаны, и если переселение затягивается на более долгий период, чем предусмотрено, то это влечет за собой задержку сноса и последующего строительства. Если в переселяемом доме есть нежилые помещения, то возможен также срыв сроков сноса дома из-за несвоевременного освобождения этих помещений, поэтому большое внимание уделяется заблаговременно подбору помещений или денежных компенсаций. К сожалению, на практике встречаются случаи, когда своевременный снос дома невозможен из-за невыполнимости подбора помещений с заданными параметрами, либо собственников не устраивают размеры компенсаций. В таких случаях решение вопроса происходит через судебные разбирательства. Все это ведет к нарушению планов ввода жилья и сроков переселения жителей, что влечет за собой социальные риски и недовольство жителей.

В Программу реновации вклю-

чены и нежилые объекты, подлежащие сносу, часто это объекты социальной инфраструктуры: детские сады, школы, поликлиники. Взамен ветхих и морально устаревших зданий возводят новые, соответствующие современным стандартам объекты, в том числе большей мощности. В процессе мониторинга важно отслеживать, чтобы объекты вводили раньше, чем сносят старые в соответствии с планами реализации ППТ и концепций. Это позволяет обеспечить население социально значимыми услугами в полном объеме.

В ходе мониторинга в ранее разработанные схемы «волнового» переселения вносят необходимые корректировки, что позволяет всегда иметь актуальную информацию о ТЭП и датах планируемого ввода и сноса объектов.

Модель волнового переселения в районе строится на основе плановых (директивный график ввода и переселения домов по Программе реновации) и расчетных дат [15].

Расчетные даты (реперные точки) необходимы для отслеживания изменения сроков на разных этапах строительства. Эти точки вычисляются в соответствии с установленным регламентом и вносятся в расчетные алгоритмы базы данных. Реперными точками являют-

ся: получение ГПЗУ, начало проектирования, получение заключения МГЭ, разрешения на строительство, ввод объекта (план) и на ввод объекта в эксплуатацию. Мониторинг (отслеживание сроков) происходит путем наложения плановых сроков и реперных точек на диаграмме Ганта (рис. 3).

Эти даты рассчитываются согласно заложенному в систему регламенту исходя из даты ввода объекта (плановая дата, установленная директивным графиком, либо расчетная дата в соответствии с регламентом). Зеленая метка показывает, что событие наступило в срок (например, получен ГПЗУ). Красный цвет говорит о том, что нарушены плановые сроки, необходимо уточнять причины. Оранжевый цвет показывает, что запланированное событие еще не наступило.

Метки на переселяемых домах показывают наличие нежилых помещений в доме и ход их освобождения. Диаграмма Ганта наглядно демонстрирует проблемные места в ходе реализации Программы реновации, на ее основании можно построить отчеты по заданным показателям для координации действий участников программы и предотвращения срывов сроков реализации мероприятий.

Мониторинг может осуществляться в разных формах:

- *табличной*, основанной на витринах данных и формировании отчетов (в формате *xlsx*), которая позволяет выявить нарушения путем фильтрации (выбора) определенных параметров. Например, нарушение сроков переселения можно определить по состоянию переселяемых домов: проблемные объекты выделяются цветом непосредственно в базе данных или отчетах (рис. 4), красным цветом отмечено нарушение расчетного срока переселения (9 мес);
- *визуальной*, при этой форме

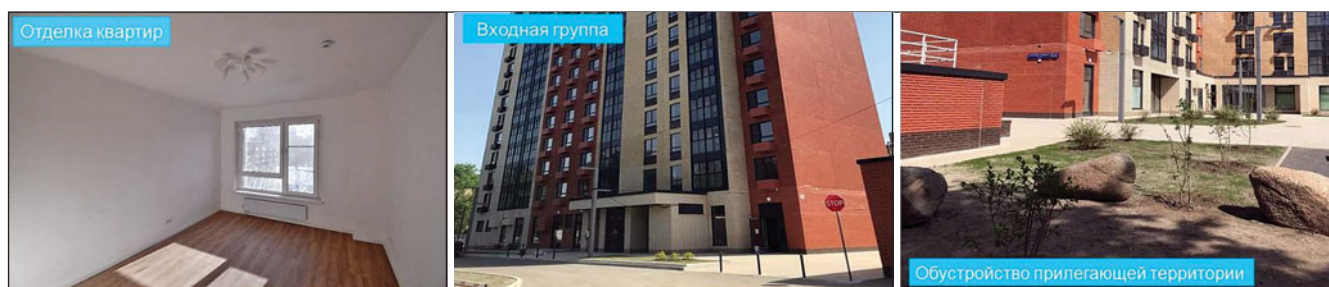


Рис. 6. Пример фотомониторинга

мониторинга кроме диаграмм Ганта используют дашборды — панели визуального отображения информации, наглядно показывающие проблемные точки на уровнях объект — ППТ/концепция — район — город. При этом происходит отслеживание сроков на возведенных и строящихся объектах, что позволяет на ранних стадиях установить проблемные места в реализации Программы реновации и своевременно принять меры по координации работ;

- В виде фотомониторинга, который необходим для контроля хода работ и осуществляется с заданной периодичностью, что

дает возможность оценить качество выполненных работ (рис. 6).

Разработанная система мониторинга реализации Программы реновации позволяет отслеживать изменение ТЭП, контролировать сроки выполнения мероприятий, их изменение и выход за пределы заданных значений, отображать осуществление мероприятий и контролировать затраты на них, оптимизировать работы в рамках проекта, оценивать качество управления проектом; уменьшать затраты; ускорять появление необходимых результатов проекта; определять ошибки и проанализировать их причины; прогнозировать

и планировать будущие изменения.

Выводы

Таким образом, предлагаемая методика мониторинга реализации Программы реновации в дальнейшем может быть использована для решения задач в рамках других крупномасштабных городских проектов, в том числе распределенного строительства. Кроме того, на ее основе могут быть разработаны инструменты мониторинга и контроля других направлений градостроительного развития, что позволит сэкономить бюджетные средства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гришутин И. Б., Игнатьев А. Л., Минаков С. С. Механизмы и мониторинг реализации хода переселения в рамках программы реновации // Реновация. Крупномасштабный городской проект рассредоточенного строительства / под ред. И. Л. Киевского. М. : Русская школа, 2018. С. 104–113.
2. Арсеньев С. В., Киевская Р. Л. Организационно-экономическая модель реновации с учетом разработки проектов планировки // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 8. С. 44–48.
3. Гусакова Е. А., Павлов А. С. Основы организации и управления в строительстве. М. : Юрайт, 2016. 318 с.
4. Олейник П. П. Организация строительного производства. М. : АСВ, 2010. 576 с.
5. Замахина Д. В., Пархоменко М. И. Применение методов календарного планирования для контроля реализации проектов планировки территорий реновации // Промышленное и гражданское строительство. 2020. № 11. С. 56–62.
6. Киевский И. Л., Семенов С. А., Гришутин И. Б., Минаков С. С. Методы сетевого планирования и управления при реализации проектов планировки территории // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 8. С. 49–54.
7. Киевский И. Л. Управление и координация крупномасштабными проектами рассредоточенного строительства в городе Москве на примере Программы реновации // Реновация. Крупномасштабный городской проект рассредоточенного строительства: монография о научно-методических подходах и начале реализации программы / под ред. И. Л. Киевского. М. : Русская школа, 2018. С. 11–33.
8. Киевский И. Л., Арсеньев С. В., Леонов В. В. [и др.]. Применение методов сетевого планирования и управления при реализации программы реновации // Там же. С. 130–154.
9. Малыха Г. Г., Синенко С. А., Вайнштейн М. С., Куликова Е. Н. Моделирование структур данных: реквизиты информационных объектов в строительном моделировании // Вестник МГСУ. 2012. № 4. С. 226–230.
10. Киевский И. Л. Развитие сетевого планирования строительства Москвы // Развитие города: сб. науч. тр. 2006–2014 гг. / под ред. проф. Л. В. Киевского. М. : СвР-АРГУС, 2014. С. 11–27.



11. Левкин С. И., Киевский Л. В. Программно-целевой подход к градостроительной политике // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 8. С. 6–9.
12. Киевский Л. В., Каргашин М. Е. Реновация по кварталам (методические вопросы) // Жилищное строительство. 2018. № 4. С. 15–25.
13. Киевский Л. В., Каргашин М. Е., Пархоменко М. И., Сергеева А. А. Организационно-экономическая модель реновации // Жилищное строительство. 2018. № 3. С. 47–55.
14. Богачев С. Н., Школьников А. А., Розентул Р. Э., Климова Н. А. Строительные риски и возможности их минимизации // Academia. Архитектура и строительство. 2015. № 1. С. 88–92.
15. Семенов С. А., Гришутин И. Б., Минаков С. С. Базы данных и алгоритмы для расчета и планирования переселения жителей по программе реновации // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 8. С. 67–71. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.08.67-71.

REFERENCES

1. Grishutin I. B., Ignat'ev A. L., Minakov S. S. Mechanisms and monitoring of the implementation of the resettlement process within the framework of the renovation program. *Renovaciya. Krupnomasshtabnyj gorodskoj proekt rassredotochennogo stroitel'stva* [Large-scale urban dispersed construction project]. Moscow, Russkaya shkola Publ., 2018, pp. 104–113. (In Russian).
2. Arsen'ev S. V., Kievskaya R. L. Organizational and economic model of renovation, taking into account the development of planning projects. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2019, no. 8, pp. 44–48. (In Russian).
3. Gusakova E. A., Pavlov A. S. *Osnovy organizatsii i upravleniya v stroitel'stve* [Bases of the organization and management in construction]. Moscow, Yurait Publ., 2016. 318 p. (In Russian).
4. Oleinik P. P. *Organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva* [Organization of construction production]. Moscow, ASV Publ., 2010. 576 p. (In Russian).
5. Zamahina D. V., Parhomenko M. I. The use of calendar planning methods to control the implementation of projects for the planning of renovation territories. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2020, no. 11, pp. 56–62. (In Russian).
6. Kievskiy I. L., Semenov S. A., Grishutin I. B., Minakov S. S. Methods of network planning and management in the implementation of territory planning projects. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2019, no. 8, pp. 49–54. (In Russian).
7. Kievskiy I. L. Management and coordination of large-scale projects of dispersed construction in the city of Moscow on the example of the Renovation Program. *Renovaciya. Krupnomasshtabnyj gorodskoj proekt rassredotochennogo stroitel'stva* [Large-scale urban dispersed construction project]. Moscow, Russkaya shkola Publ., 2018, pp. 11–33. (In Russian).
8. Kievskiy I. L., Arsen'ev S. V., Leonov V. V. et al. Application of network planning and management methods when implementing a renovation program. *Ibid*, pp. 130–154. (In Russian).
9. Malyha G. G., Sinenko S. A., Vajnshtejn M. S., Kulikova E. N. Modeling data structures: details of information objects in construction modeling. *Vestnik MGSU*, 2012, no. 4, pp. 226–230. (In Russian).
10. Kievskiy L. V. Development of network planning for the construction of Moscow. *Razvitie goroda: Sbornik nauchnyh trudov 2006–2014 gg.* [City development. Proc. 2006–2014]. Moscow, SvR-ARGUS Publ., 2014, pp. 11–27. (In Russian).
11. Levkin S. I., Kievskiy L. V. Program-targeted approach to urban planning policy. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2011, No. 8, pp. 6–9. (In Russian).
12. Kievskiy L. V., Kargashin M. E. Renovation by quarters (methodological issues). *Zhilishchnoe stroitel'stvo*, 2018, no. 4, pp. 15–25. (In Russian).
13. Kievskiy L. V., Kargashin M. E., Parhomenko M. I., Sergeeva A. A. Organizational and economic model of renovation. *Zhilishchnoe stroitel'stvo*, 2018, no. 3, pp. 47–55. (In Russian).
14. Bogachev S. N., Shkol'nikov A. A., Rozentul R. E., Klimova N. A. Construction risks and opportunities to minimize them. *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo*, 2015, no. 1, pp. 88–92. (In Russian).
15. Semenov S. A., Grishutin I. B., Minakov S. S. Databases and algorithms for calculating and planning the resettlement of residents under the renovation program. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2019, no. 8, pp. 67–71. (In Russian).

Для цитирования: Пархоменко М. И., Чеботаева Е. В., Купряков А. Е. Внедрение системы мониторинга реализации крупных городских проектов // Промышленное и гражданское строительство. 2021. № 11. С. 24–30. DOI: 10.33622/0869-7019.2021.11.24-30.

For citation: Parkhomenko M. I., Chebotaeva E. V., Kupryakov A. E. Implementation of a Monitoring System for the Realization of Large Urban Projects. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2021, no. 11, pp. 24–30. (In Russian). DOI: 10.33622/0869-7019.2021.11.24-30. ■