

Алгоритмы реновации

Леонид Владимирович КИЕВСКИЙ, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник

Сергей Владимирович АРСЕНЬЕВ, кандидат технических наук, главный архитектор информационных систем

Михаил Евгеньевич КАРГАШИН, ведущий программист

ООО НПЦ «Развитие города», 129090 Москва, просп. Мира, 19, стр. 3, e-mail: mail@dev-city.ru

Аннотация. Многофакторная организационно-экономическая модель, разработанная в научно-проектном центре «Развитие города», базируется на детальном анализе процессов реновации (новое строительство—переселение—снос) в масштабе города в целом и отдельных кварталов; специально сформированных динамических баз данных; синтезе факторов, влияющих на организацию реновации; сопоставлении затрат и результатов для экономических оценок. Модель предназначена для решения ключевых задач оптимизации и планирования строительства, таких как определение общей продолжительности реновации застройки в Москве по заданным параметрам; расчет общегородских плановых показателей ввода/сноса/переселения по годам; определение очередности включения кварталов в процесс реновации по разным критериям с учетом наличия стартовых площадок; определение структурных характеристик реновации для каждого квартала (объем нового строительства для переселения, для приобретения дополнительного жилья переселенцами, для переселенцев из соседних кварталов, объем нового строительства для продажи на рынке недвижимости); расчет экономических и финансовых показателей инвестиционного проекта реновации. Для решения каждой задачи разработаны специальные алгоритмы, позволяющие перевести планирование из набора случайных решений в четкий расчет по организационно-экономической модели.

Ключевые слова: реновация, организационно-экономическая модель, алгоритмы расчета, параметры, планирование строительства.

ALGORITHMS FOR RENOVATION

Leonid V. KIEVSKIY

Sergey V. ARSENYEV

Mikhail E. KARGASHIN

Research and Design Center "City Development", Prospect Mira, 19, str. 3, Moscow 129090, Russian Federation, e-mail: mail@dev-city.ru

Abstract. The multi-factor organizational and economic model developed in the Research and Design center "City Development" is based on a detailed analysis of renovation processes of (new construction—resettlement—demolition) on the scale of the city as a whole and individual quarters; specially formed dynamic databases; synthesis of factors affecting the organization of renovation; comparison of costs and results for economic estimates. The model is designed to solve key problems of optimization and planning of construction, such as determining the total duration of renovation of buildings in Moscow on the specified parameters; calculation of city-wide planned indicators of input—demolition—resettlement by year; determining the order of inclusion of quarters in the renovation process according to various criteria, taking into account the availability of launch sites; determination of structural characteristics of renovation for each quarter (the volume of new construction for resettlement, for the purchase of additional housing by migrants, for migrants from neighboring neighborhoods, the volume of new construction for sale at the real estate market); calculation of economic and financial indicators of the investment renovation project. To solve each problem, special algorithms have been developed to transform the planning from a set of random solutions in a clear calculation of the organizational and economic model.

Key words: renovation processes, organizational and economic model, calculation algorithms, parameters, construction planning.

Введение

Разработка алгоритмов реновации позволяет планировать строительство на качественно новом уровне, рассматривать процессы реновации как совокупность расчетных задач.

Научно-проектным центром «Развитие города» разработана

многофакторная организационно-экономическая модель, которая базируется на детальном анализе процессов реновации и предназначена для решения ключевых задач оптимизации и планирования строительства.

Такая модель позволяет перевести планирование из набора

случайных решений в четкий расчет на основе различных алгоритмов.

Основные алгоритмы [1, 2] охватывают процедуры развертывания волны реновации, действия лимита ввода, учета продаж при реновации, сглаживания волны, детализации программы ренова-

ции для отдельных кварталов, сопоставления затрат и результатов программы реновации [3–6].

Алгоритм развертывания волны реновации

Жилые дома в стартовый период строятся на свободных площадках, которые необходимо выявить в пределах или в непосредственной близости от каждого квартала реновации (или в ближайшем квартале в пределах района). После ввода новых домов в них осуществляется переселение в соответствии с установленным коэффициентом переселения ($K_{пер}$ – отношение общей площади предоставляемых квартир к освобождаемым), а затем отселенные дома сносятся. На месте снесенных домов возводится новое жилье. Общий объем нового строительства определяется коэффициентом реновации ($K_{рен}$ – отношение общей площади вводимого и сносимого жилья) в соответствии с проектом планировки каждого района.

Из-за превышения коэффициента реновации ($K_{рен} = 2,66$ в среднем по Москве) над коэффициентом переселения ($K_{пер} = 1,2$ или $K_{пер} = 1,3$) образуется избыток площадей, который может быть продан желающим переселенцам или реализован на рынке недвижимости. Этот избыток характеризуется коэффициентом продаж $K_{прод}$, который может быть рассчитан из соотношения

$$K_{прод} = 1 - \frac{K_{пер}}{K_{рен}}$$

Процедуры строительства, переселения, сноса характеризуются определенной продолжительностью α_t , которая может меняться в широком диапазоне $1 < \alpha_t < 5$, но для упрощенной модели может быть принята на уровне $\alpha_t = 2$ [7–10].

Коэффициент α_t соответствует продолжительности одного шага волны, так как на следующем

шаге на освобожденных после сноса площадках снова строятся новые дома (только в большем объеме в соответствии с коэффициентом реновации), далее выполняются расширенное переселение и увеличившийся снос. За вторым шагом волны следует третий и т. д. Таким образом, анализ процессов реновации показывает, что они носят волновой характер, соответствующий геометрической прогрессии [11, 12].

На каждом шаге волны при постоянных значениях $K_{рен} = \text{const}$, $K_{пер} = \text{const}$, $K_{прод} = \text{const}$, $\alpha_t = \text{const}$ происходит ее рост: все больше строится новых домов, отселяется и сносятся старых.

Геометрическая прогрессия для каждой волны реновации определяется двумя параметрами C , q и законом: $C_1 = C$; $C_t = C_{t-1} \cdot q$, $t = 2, 3, \dots$, где q – знаменатель геометрической прогрессии [13, 14].

Количество волн реновации (стартовых годов программы) зависит от многих факторов (возможности финансирования, мощности привлекаемых проектных и подрядных организаций, наличия стартовых площадок в конкретных кварталах реновации и т. д.) и может колебаться в широких пределах: от 3–4 до 10–15. Отсюда следует, что часть стартовых площадок может быть вовлечена в программу реновации не в ближайшие годы, а существенно позже.

Расчеты с использованием алгоритма развертывания волны реновации показывают, что общая продолжительность реализации программы в Москве составляет как минимум 15–20 лет [15, 16].

Алгоритм действия лимита ввода

Лимит на объем годового ввода может быть установлен исхо-

дя из соображений максимально возможного наращивания мощностей строительного комплекса: производства строительных материалов (цемент, листовое стекло и др.), мобилизации строительной техники (башенные краны и др.), мощностей проектных и подрядных организаций. Учитывая, что одновременно с программой реновации выполняются другие городские программы и многочисленные проекты частных инвесторов, превышение мощностного лимита может привести к срыву программы, росту себестоимости строительства (из-за возникшего дефицита) и снижению качества (из-за беспрецедентных для Москвы суммарных объемов строительства) [17].

Еще более жесткие ограничения на объем годового ввода накладывают необходимость реализации на рынке недвижимости объемов, построенных сверх необходимых для переселения. Абсолютно недопустимо обрушить рынок недвижимости, т. е. вывести на рынок объем, многократно превышающий имеющийся уровень продаж [15]. В силу указанных обстоятельств лимит оценочно составляет около 2,5–2,8 млн м² в год.

При достижении в период развертывания волны реновации годового ввода, превышающего лимит, наращивание волны прекращается, реновация переходит в стационарный режим с постоянным годовым объемом ввода, равным лимиту, и в соответствии с заданными коэффициентами реновации и переселения – объемом годового сноса (и годовых продаж).

Воздействие лимита на волну характеризуется следующим. В результате расчета волн реновации с заданными стартами, коэффициентами переселения и реновации могут быть выявлены годовые объемы ввода, превышающие

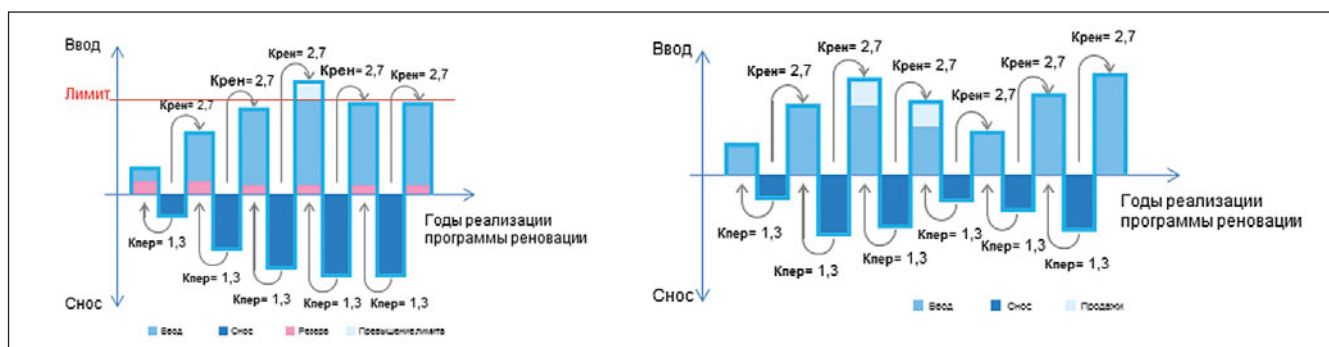


Рис. 1. Схема алгоритма учета продаж при реновации

лимит. Тогда годовой объем ввода принимается равным лимиту. Одновременно это означает, что образуется некоторый излишек площади, который не следует вводить в текущем году, так как он не понадобится для переселения в следующем. Кроме того, необходимо учесть имеющиеся у города резервы площади для использования в ходе реновации. Здесь возможны три варианта развития событий:

- чтобы не допустить превышения лимита ввода (и соответствующего сноса), избыточная площадь поступает в продажу на предыдущем шаге волны, тем самым уменьшаются переселение и снос, а вводимые площади становятся равными лимиту. Однако увеличение продаж (или продажи вообще) может быть не предусмотрено программой соответствующего года, тогда этот вариант не используется;
- избыточный ввод переносится на следующий год, если это возможно по условиям лимита;
- дома, создающие избыточный ввод, не строятся, готовые после сноса площадки простаивают (непрерывность цикла «ввод—переселение—снос» не соблюдается). Эти площадки вовлекаются в процесс строительства в следующем году.

Алгоритм учета продаж при реновации

Построенный на любом шаге

волны объем (измеряемый в общей площади квартир) может использоваться, во-первых, для целей переселения (последующего сноса и наращивания волны), во-вторых, для реализации на рынке недвижимости (продажи). Продажи на любом шаге волны (кроме завершающего, когда снос закончен) уменьшают количество переселенцев, тормозят снос, т. е. «разрывают» волну (сокращают интенсивность процесса волнового переселения) и уменьшают последующий ввод на месте сноса (рис. 1).

Однако продажи нужны уже начиная с первого переселения, для того чтобы предоставить дополнительную возможность гражданам улучшить свои жилищные условия в процессе реновации (докупить за личные средства комнату, квартиру).

Алгоритм сглаживания волны

В связи с тем, что количество стартовых площадок в начале действия программы (2017, 2018, 2019, 2020 гг.) определяется по фактическим данным (а не по расчету), ежегодный ввод жилья в первые годы программы сильно колеблется — возрастает в нечетные годы и снижается в четные (разница превышает 3-4-кратную). Это достаточно неудобно для планирования, мобилизации мощностей и др. Чтобы избежать этого «родового» не-

достатка, разработана процедура выравнивания волны, когда «пиковые» объемы ввода переносятся на следующий год. Соответственно пересчитываются объемы переселения (сноса) на следующий после ввода год. Фактически у строительного комплекса появляется дополнительный период для возведения домов. Этот дополнительный эффект от сглаживания может достигать в зависимости от исходных данных до 40 % годового объема ввода в период развертывания волны (до достижения лимита и перехода в стационарный режим) (рис. 2). Сглаживание волн рассчитывается для исключения спадов в годовых объемах ввода и обеспечения неубывающего характера функции ввода во времени.

Алгоритм детализации программы реновации до отдельных кварталов

После формирования перечня кварталов реновации с необходимыми параметрами каждого квартала (включая расчетную продолжительность) возникает задача синтеза из реновации отдельных кварталов общей городской программы. Принцип совмещения квартальных графиков состоит в их последовательно-параллельной группировке. Программа последовательно разворачивается в течение нескольких лет по мере готовности старто-

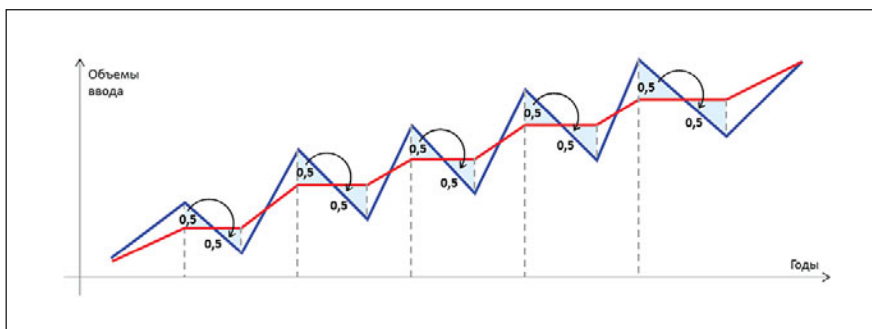


Рис. 2. Механизм сглаживания волн

ВВОД ВАРЬИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ:
 Коэффициент реновации,
 Коэффициент переселения,
 Лимит объема годового строительства,
 Объемы стартов и резерва и другие

Год	Квартал	Старты	Резервы	Второй шаг
2018	I		19,71	
2018	II	21,18	129,13	
2018	III		128,5	88,25
2018	IV			17,2
2019	I	13,2		

Рис. 3. Интерфейс программного модуля (ввод варьируемых параметров)

вых площадок и проектно-сметной документации для нового строительства в кварталах. Параллельно каждый год начинается реновация нескольких кварталов. При этом годовой ввод (переселение, снос) по городу в целом определяется как сумма ввода во всех кварталах города.

Последовательность вовлечения отдельных кварталов в программу устанавливается в результате предварительно проведенного ранжирования по одному или нескольким критериям. Можно начинать реновацию с более крупных кварталов с большим числом многоквартирных домов, подлежащих сносу, что позволит уже в первые годы реа-

лизации достичь максимального социального эффекта от переселения граждан из некомфортного жилищного фонда. Другой критерий — цена продаж, когда сначала реновируются более «дорогие» кварталы, что позволит ускорить окупаемость проекта и/или вовлечь в финансирование программы внебюджетные источники. Если в качестве критерия принимать расчетный период реновации кварталов и начинать процесс с «коротких» кварталов, то можно уже за 8–10 лет добиться существенной локализации проблемы реновации, когда на большей части территории города она уже будет завершена.

Особый алгоритм разработан для кварталов, на территории которых нет стартовых площадок. Для каждого такого квартала определен базовый квартал, в котором должны быть предусмотрены дополнительные старты (во вновь возводимых многоквартирных домах). Алгоритм предусматривает формирование последовательных цепочек кварталов без «собственных» стартов. Для первого квартала, следующего за базовым, рассчитывается необходимый объем стартов (дополнительно выделяемых в базовом квартале) для организации волнового строительства. Затем для второго квартала рассчитываются старты, выделяемые в предыдущем квартале (или в базовом квартале), далее процедура повторяется для следующих по цепочке кварталов. При таком подходе в приоритетном порядке строятся дома для переселения, затем возводятся площади для переселения из соседнего квартала, а возможные продажи осуществляются по остаточному принципу.

Сводный график реализации программы по кварталам можно оптимизировать. При необходимости сокращения общей продолжительности осуществления программ увеличивается площадь дополнительных стартов в базовых кварталах, что позволяет сократить продолжительность реновации в кварталах, следующих по цепочке за базовым. Для соблюдения годового лимита ввода начало реновации некоторых кварталов откладывается на год-два.

Алгоритмы сопоставления затрат и результатов программы реновации

Эти алгоритмы относятся к трем этапам.

Во-первых, определяется номенклатура объектов и работ по реновации кварталов, которая

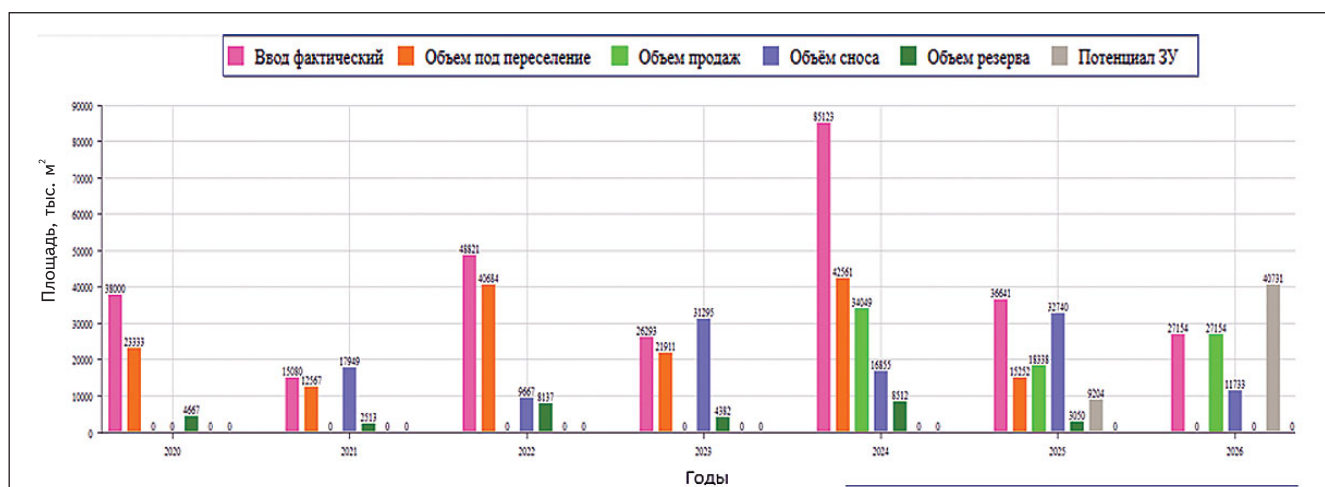


Рис. 4. Рассчитанные показатели моделирования волны реновации

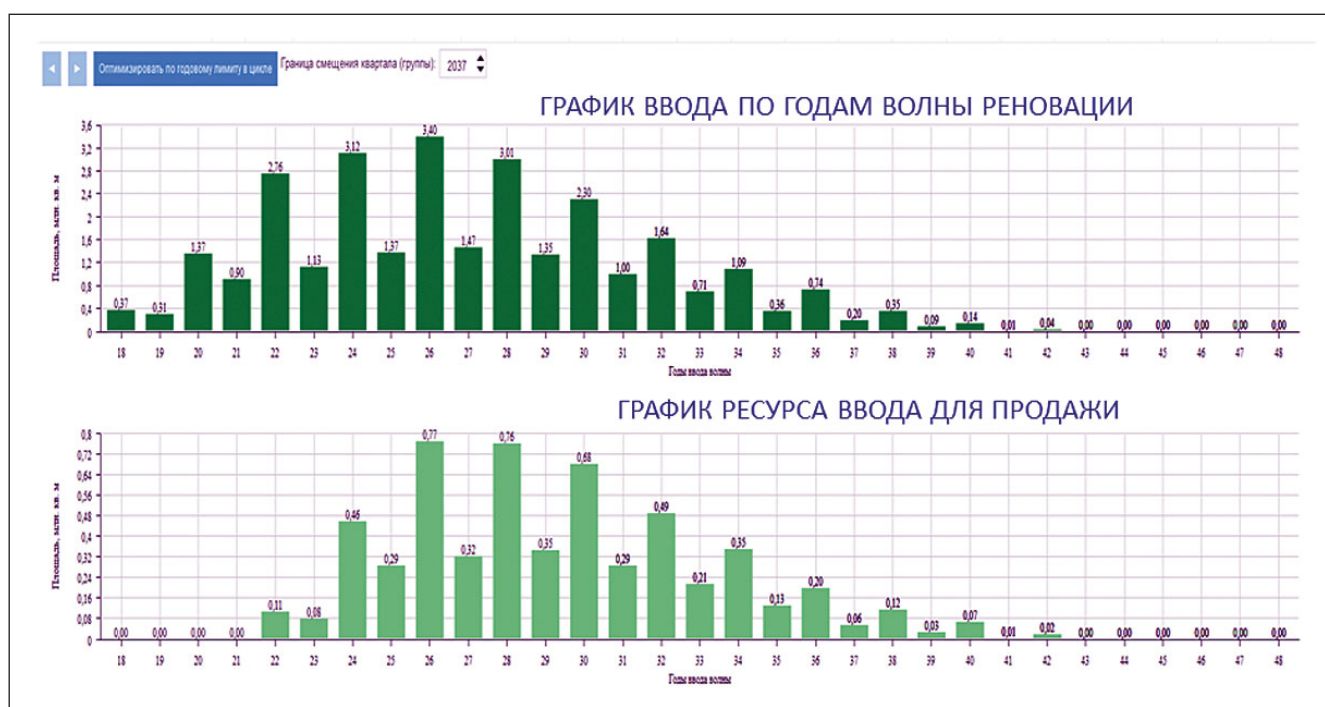


Рис. 5. Суммарные графики реновации кварталов (вариант без применения механизма сглаживания волн)

охватывает шесть групп объектов: многоквартирные дома для переселения граждан; многоквартирные дома для продажи квартир на рынке недвижимости, в том числе для переселенцев из сносимых домов (на условиях доплаты); улично-дорожную сеть; парковочное пространство; социальную инфраструктуру, включая объекты здравоохранения, социального обеспечения и социальной защиты населения,

розничной торговли, общественного питания, бытового обслуживания, культуры, досуга, физической культуры и спорта, охраны порядка и др.; инженерную инфраструктуру, в том числе электроснабжение, теплоснабжение, газоснабжение, водоснабжение и водоотведение. Мощность нежилых объектов, которые необходимо построить в ходе реновации, определяется по региональным нормативам градостро-

тельного проектирования (с учетом сохраняемых объектов в районах реновации) и комплексным схемам инженерного обеспечения [18].

Во-вторых, объемы строительства распределяются во времени. Волны жилищного строительства рассчитывают по годам программы вне зависимости между собой, а затем суммируют. В расчет закладывается принятый шаг волны (2–5 лет). Затраты

распределяются в соответствии со СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» (или по аналогичным московским нормативам). Затраты на объекты социальной инфраструктуры распределяются равномерно по периоду их строительства. Затраты на улично-дорожную сеть учитываются пропорционально затратам на строительство жилья [19].

В-третьих, сопоставляются затраты и результаты программы, рассчитываются экономические и финансовые показатели. Хотя основное назначение программы реновации — решение социальной задачи переселения граждан из некомфортного жилья, в ходе ее реализации планируется достигнуть и определенных экономических результатов. Сюда входят: доходы от продажи дополнительной площади переселенцам и квартир на рынке недвижимости, доходы от продажи парковочных мест, доходы от продажи нежилых коммерческих площадей. Для всесторонней экономической оценки проекта рассчитываются: внутренняя норма доходности, чистый приведенный доход, дисконтированный индекс доходности, дисконтированный период окупаемости, точка безубыточности.

В организационно-экономическую модель реновации наряду с алгоритмами решения задач организации и планирования входят несколько специальных баз данных. Вот некоторые из них.

1. *База данных проектных коэффициентов реновации* — изначально формируется на основе предварительных проработок градостроительного потенциала районов реновации, а затем верифицируется и уточняется по мере разработки и утверждения проектов планировки кварталов реновации.

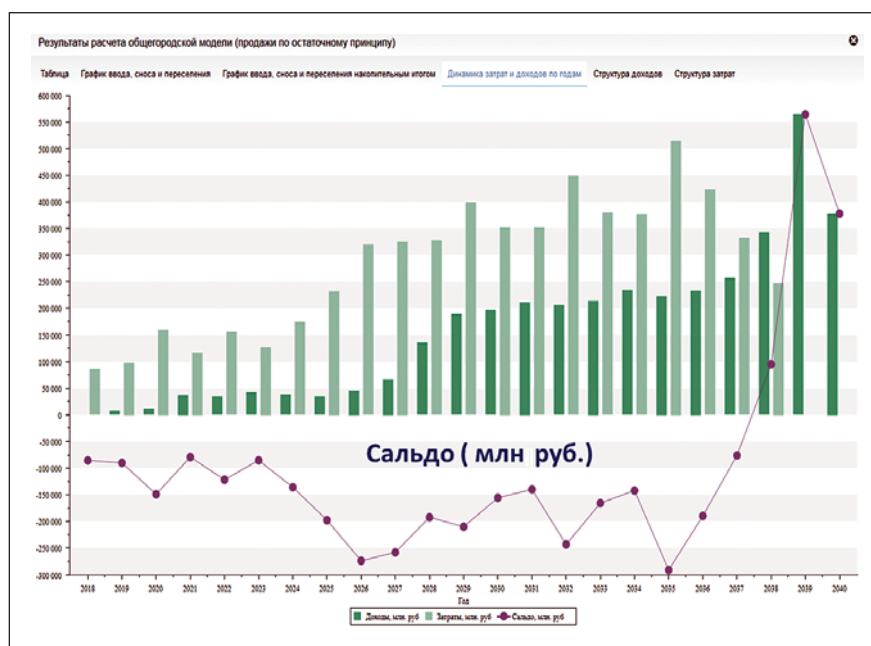


Рис. 6. Динамика затрат и доходов по годам

2. *База данных кварталов реновации*, которая формируется в результате пространственного запроса (сопоставления массива данных сносимых домов и картографического слоя квартальной сетки Москвы).

3. *База данных фактических продаж*, формируемая по ходу предоставления переселенцам дополнительно докупаемого жилья и учитывающая продажи на рынке недвижимости.

4. *База данных стартовых площадок* с фиксацией их состояния, возможных сроков и затрат на освобождение. При этом выделяются три группы площадок — свободные, с наличием различного рода обременений, со значительными обременениями, а каждая стартовая площадка привязывается к определенному кварталу реновации или к их группе.

5. *База данных кварталов без собственных стартов*, которая фактически формируется в виде цепочек кварталов, где в предыдущем квартале выделяются старты или площади для переселения для последующего

квартала (здесь в первую очередь учитывается территориальная близость кварталов, входящих в цепочки).

Для экономических расчетов в модель включены базы данных по планируемым расходам и ожидаемым доходам: *база данных укрупненных затрат* на строительство жилых и нежилых объектов программы реновации, которая формируется по среднестатистическим данным строительного комплекса Москвы; *база данных укрупненной стоимости продаж жилых* и нежилых объектов по данным риелторских агентств с дифференциацией по районам реновации.

Приведенные алгоритмы и базы данных интегрированы в МОЭМ в виде программного модуля. Интерфейс программы гибкий и многооконный, реализованный в виде открываемых вкладок. Пользователь с помощью основного меню программы может одновременно активизировать любой набор этих вкладок, позволяющий ему быстро перемещаться между выбранными задачами. Эта возможность

особенно актуальна в аналитике, так как все ресурсы программного модуля взаимосвязаны между собой и пользователь системы может видеть сразу всю полноту многофакторной информации. Например, можно работать одновременно с городской и квартальной моделями реновации.

В качестве примера на рис. 3–6 даны некоторые фрагменты интерфейса ввода-вывода информации.

Ввод основных варьируемых параметров (см. рис. 3) осуществляется пользователем, который получает рассчитанные общегородские плановые показатели ввода/сноса/продаж, показатели моделирования волны по отдельным кварталам (см. рис. 4), суммарные по городу графики реновации кварталов (см. рис. 5), а также динамику затрат и доходов по годам (см. рис. 6).

Вывод

Применение заранее подготовленных алгоритмов реновации позволяет перевести планирование и организацию строительства из набора случайных, ситуационных и конъюнктурных решений в четкий последовательный расчет по организационно-экономической модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тихомиров С. А., Киевский Л. В., Кулешова Э. И., Костин А. В., Сергеев А. С. Моделирование градостроительного процесса // Промышленное и гражданское строительство. 2015. № 9. С. 51–55.
2. Киевский И. Л., Киевский Л. В., Мареев Ю. А. Международные рейтинги городов как критерии градостроительного развития // Жилищное строительство. 2015. № 11. С. 3–8.
3. Киевский Л. В., Абьянов Р. Р. Оценка места и роли строительного комплекса в экономике города Москвы // Развитие города: сб. науч. тр. 2006–2014 гг. / под ред. Л. В. Киевского. М.: СВР-АРГУС, 2014. С. 53–63.
4. Киевский Л. В. От организации строительства к организации инвестиционных процессов в строительстве. Там же. С. 205–221.
5. Киевский Л. В., Арсеньев С. В., Каргашин М. Е. Многофакторная организационно-экономическая модель реновации // Реновация. Крупномасштабный городской проект рассредоточенного строительства: Монография о научно-методических подходах и начале реализации программы реновации / под ред. И. Л. Киевского. М.: Русская школа, 2018. С. 114–129.
6. Киевский Л. В. Нормативно-методическое обеспечение организации строительного производства // Промышленное и гражданское строительство. 2001. № 4. С. 20–21.
7. Киевский Л. В., Каргашин М. Е., Пархоменко М. И., Сергеева А. А. Организационно-экономическая модель реновации // Жилищное строительство. 2018. № 3. С. 47–55.
8. Шульженко С. Н., Киевский Л. В., Волков А. А. Совершенствование методики оценки уровня организационной подготовки территорий сосредоточенного строительства // Вестник МГСУ. 2016. № 3. С. 135–143.
9. Киевский Л. В., Шульженко С. Н., Волков А. А. Инвестиционная политика заказчика-застройщика на этапе организационной подготовки сосредоточенного строительства // Там же. С. 111–121.
10. Киевский Л. В. О совершенствовании проектирования и строительства (методические вопросы при переходе к рынку) // Промышленное и гражданское строительство. 1991. № 2. С. 16–17.
11. Киевский Л. В. Прикладная организация строительства // Вестник МГСУ. 2017. № 3. С. 253–259.
12. Киевский И. Л., Гришутин И. Б., Киевский Л. В. Рассредоточенное переустройство кварталов (предпроектный этап) // Жилищное строительство. 2017. № 1-2. С. 23–28.
13. Киевский Л. В. Математическая модель реновации // Жилищное строительство. 2018. № 1-2. С. 3–7.
14. Киевский Л. В., Каргашин М. Е. Реновация по кварталам (методические вопросы) // Жилищное строительство. 2018. № 4. С. 15–25.
15. Киевский Л. В., Сергеева А. А. Планирование реновации и платежеспособный спрос // Жилищное строительство. 2017. № 12. С. 3–7.
16. Киевский И. Л., Сергеева А. А. Оценка эффектов от градостроительных мероприятий по реновации кварталов сложившейся застройки Москвы и их влияние на потребность в строительных машинах и механизмах // Интернет-журнал «Науковедение». 2017. Т. 9. № 6. С. 1–17.
URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/108TVN617.pdf> (дата обращения: 17.07.2019).
17. Киевский И. Л., Пляскина А. Т. Готовность рынка строительных материалов и машин Центрального федерального округа России к программе реновации в Москве // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 11. С. 88–93.
18. Киевский Л. В., Аргунов С. В., Привин В. И., Кулешова Э. И., Межмач В. Р. Участие инвесторов в развитии инженерной инфраструктуры города // Жилищное строительство. 1999. № 5. С. 21–24.
19. Киевский Л. В., Киевский И. Л. Определение приоритетов в развитии транспортного каркаса города // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 10. С. 3–6.

R E F E R E N C E S

1. Tikhomirov S. A., Kievskiy L. V., Kuleshova E. I., Kostin A. V., Sergeev A. S. Modeling of town-planning process. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2015, no. 9, pp. 51–55. (In Russian).
2. Kievskiy I. L., Kievskiy L. V., Mareev Yu. A. International rankings of cities as the criteria for urban development. *Zhilishhnoe stroitel'stvo*, 2015, no. 11, pp. 3–8. (In Russian).
3. Kievskiy L. V., Abyanov R. R. Evaluation of the place and birth of a building complex in the economy of Moscow. *CITY DEVELOPMENT. Proc. 2006–2014*. Moscow, SvR-ARGUS Publ., 2014, pp. 53–53. (In Russian).
4. Kievskiy L. V. From construction management to investment process in construction management. *Ibid.*, pp. 205–221. (In Russian).
5. Kievskiy L. V., Arsen'ev S. V., Kargashin M. E. Multifactor organizational and economic model of renovation. *Renovaciya. Krupnomasshtabnyj gorodskoj projekt rassredotochenogo stroitel'stva: Monografiya o nauchno-metodicheskikh podhodah i nachale realizacii programmy renovacii* [Renovation. Large-scale urban project of dispersed construction: Monograph on scientific and methodological approaches and the beginning of the renovation program]. Moscow, Russkaya shkola Publ., 2018, pp. 114–129. (In Russian).
6. Kievskiy L. V. Normatively-methodical providing of organization of building production. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2001, no. 4, pp. 20–21. (In Russian).
7. Kievskiy L. V., Kargashin M. E., Parhomenko M. I., Sergeeva A. A. Organizational and economic model of renovation. *Zhilishhnoe stroitel'stvo*, 2018, no. 3, pp. 47–55. (In Russian).
8. Shul'zhenko S. N., Kievskiy L. V., Volkov A. A. Improvement of the methodology for assessing the level of organizational preparation for concentrated construction. *Vestnik MGSU*, 2016, no. 3, pp. 135–143. (In Russian).
9. Kievskiy L. V., Shul'zhenko S. N., Volkov A. A. Investment policy of the customer-builder at the stage of organizational preparation of concentrated construction. *Ibid.* 111–121. (In Russian).
10. Kievskiy L. V. On the improvement of the design and construction (methodological issues in the transition to a market economy). *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 1991, no. 2, pp. 16–17. (In Russian).
11. Kievskiy L. V. Applied organization of construction. *Vestnik MGSU*, 2017, no. 3, pp. 253–259. (In Russian).
12. Kievskiy I. L., Grishutin I. B., Kievskiy L. V. Distributed reorganization of blocks (pre-project stage). *Zhilishhnoe stroitel'stvo*, 2017, no. 1-2, pp. 23–28. (In Russian).
13. Kievskiy L. V. Mathematical model of renovation. *Zhilishhnoe stroitel'stvo*, 2018, no. 1-2, pp. 3–7. (In Russian).
14. Kievskiy L. V., Kargashin M. E. Renovation by quarters (methodical issues). *Zhilishhnoe stroitel'stvo*, 2018, no. 4, pp. 15–25. (In Russian).
15. Kievskiy L. V., Sergeeva A. A. Renovation planning and effective demand. *Zhilishhnoe stroitel'stvo*, 2017, no. 12, pp. 3–7. (In Russian).
16. Kievskiy L. V., Sergeeva A. A. Evaluation of the effects of urban development measures on the renovation of the quarters of the existing buildings in Moscow and their impact on the need for construction machines. *Naukovedenie Internet journal*, 2017, vol. 9, no. 6, pp. 1–17. Available at: <https://naukovedenie.ru/PDF/108TVN617.pdf> (accessed 17.07.2019). (In Russian).
17. Kievskiy I. L., Pljaskina A. T. Readiness of the market of construction materials and machines of the central federal district of Russia for the renovation program in Moscow. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2017, no. 11, pp. 88–93. (In Russian).
18. Kievskiy L. V., Argunov S. V., Privin V. I., Kuleshova E. I., Mezhmach V. R. Participation of investors in physical infrastructure development of the city. *Zhilishhnoe stroitel'stvo*, 1999, no. 5, pp. 21–24. (In Russian).
19. Kievskiy L. V., Kievskiy I. L. Prioritizing traffic city development framework. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2011, no. 10, pp. 3–6. (In Russian).

Для цитирования: Киевский Л. В., Арсеньев С. В., Каргашин М. Е. Алгоритмы реновации // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 8. С. 36–43. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.08.36-43.

For citation: Kievskiy L. V., Arsenyev S. V., Kargashin M. E. Algorithms for Renovation. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2019, no. 8, pp. 36–43. (In Russian). DOI: 10.33622/0869-7019.2019.08.36-43. ■

С ПОЛНЫМИ ТЕКСТАМИ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
 «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» В 2005–2018 ГГ.,
 МОЖНО ОЗНАКОМИТЬСЯ НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: **PGS1923.RU** В РАЗДЕЛЕ «АРХИВ».