

**А. А. Громова**

к.э.н., доцент

кафедра «Бизнес-информатика»

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Москва, Российская Федерация

E-mail: aagromova@fa.ru

**Н. Н. Лычкина**

к.э.н., доцент

кафедра «Информационные системы и технологии в логистике»

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Москва, Российская Федерация

E-mail: nlychkina@hse.ru

## Использование имитационного моделирования и инструментария принятия решений в задачах реализации Генерального плана развития Москвы до 2025 года

**Аннотация.** Рассмотрены имитационное моделирование социально-экономического развития и сценарный анализ реорганизации промышленных территорий в задачах реализации Генерального плана развития Москвы.

**Ключевые слова:** агентно-ориентированное моделирование, аналитический мониторинг, имитационное моделирование, баланс интересов, научно-промышленный комплекс города, системная динамика, системы поддержки принятия решений.

**A. A. Gromova**

PhD in Economics, Associate Professor

Department of Business Informatics

Financial University under the Government of the Russian Federation

Moscow, Russian Federation

E-mail: aagromova@fa.ru

**N. N. Lychkina**

PhD in Economics, Associate Professor

Department of Information Systems and Technology in Logistics

National Research University «Higher School of Economics»

Moscow, Russian Federation

E-mail: nlychkina@hse.ru

## Simulation and decision support systems for the implementation of general development plan of Moscow 2025

**Abstract.** This article describes the tools for analysis scientific-industrial complex of the city, analysis of scenarios of development of industrial areas, sets out the basic parameters of a mathematical model of the balance of interests.

**Keywords:** agent-based modeling, analytical monitoring, simulation, balance of interests, scientific and industrial powerful complex of the city, system dynamics, decision support system.

Город Москва является крупнейшим в Российской Федерации научно-промышленным и социально-культурным комплексом, концентрирующим

как производственные, так и социальные виды экономической деятельности. В современных условиях становление и развитие научно-промышленного комплекса Москвы сопряжено с рядом проблем: исторически облик города формировался хаотично, в центре города сосредотачивалось большое количество промышленных предприятий, обострились проблемы развития транспортной, инженерной и социальной инфраструктуры. Несмотря на плотную застройку, в Москве по-прежнему существуют огромные территории, которые используются неэффективно, промышленные предприятия, которым они принадлежат, прекратили производство много лет назад и сегодня предпочитают сдавать их в аренду. На сегодняшний день промзоны занимают порядка 18,8 га, или более 17% территорий (в старых границах). Эти площади — единственный резерв города для строительства и развития. Согласно Генеральному плану развития Москвы до 2025 года, эти территории будут использованы в интересах горожан и развития экономики. Высвобождаемые земли могут быть использованы для градостроительного развития: жилищного строительства, общегородских центров, развития и реабилитации территорий природного комплекса либо для экологически чистого производства.

В данной ситуации интересы населения, города и отраслей различны: население озабочено жилищным строительством, реабилитацией природного комплекса, созданием системы общегородских центров, город — ресурсообеспеченностью, потоком инвестиций, формированием доходов и расходов бюджета, реализацией градостроительных программ, отрасли — увеличением объемов производства, созданием новых наукоемких технологий, увеличением прибыли предприятий.

Увеличивая производство, город обеспечивает своих граждан дополнительными рабочими местами. Если сделать акцент на иной функциональности высвобождаемых территорий, появляется возможность получить дополнительные жилые площади, объекты социального и культурного быта, дороги и парковки. Решение проблем возможно лишь при условии соблюдения интересов всех участников жизни города.

Накопившиеся проблемы и потребности стратегического социально-экономического развития города определяют необходимость решить задачи размещения промышленных предприятий в пределах города. Согласно Генеральному плану развития Москвы до 2025 года, предстоит увеличить количество инновационных организаций и повысить конкурентоспособность традиционных видов производства за счет ликвидации убыточных предприятий, увеличить финансирование науки. Документ содержит перечень основных мероприятий, касающихся наиболее важных отраслей развития города, предусмотрена модернизация транспортной инфраструктуры за счет оптимизации планировочных решений улично-дорожной сети, неэффективно используемые производственные территории Москвы рассматриваются как основной резерв градостроительного развития города. Генеральный план включает комплекс мероприятий по сохранению природных территорий города и обустройству новых озелененных территорий общего пользования.

Традиционные методы контроля и управления процессом реорганизации промышленных территорий, как правило, ограничены в плане оперативного анализа различных аспектов состояния промышленных предприятий, оценки ситуации в целом, планирования мероприятий по реновации и развитию территорий и интерактивного поиска решений, приемлемых

для всех заинтересованных сторон. Необходимо выработать научные подходы, компьютерные методы принятия решений, ориентированные на поиск эффективных сценариев реорганизации промышленных зон на основе комплексного анализа состояния научно-промышленного комплекса и социально-экономического развития территории.

Задачи реновации, реорганизации, планирования развития территорий предполагают оценку текущего состояния и потенциала промышленных территорий, поиск и формирование эффективных сценариев деятельности предприятий и отрасли, рациональных схем их размещения, переноса земельно-имущественных комплексов с учетом оптимального использования городских земель и обеспечения устойчивого социально-экономического развития территорий города в целом.

Основная цель моделирования стратегического развития промышленных территорий — прогнозирование социально-экономических последствий их реорганизации путем анализа возможных вариантов застройки промышленных территорий объектами с различными функциями.

В результате исследования проблем управления научно-промышленным комплексом города была определена основная задача моделирования — составление рационального сценария реорганизации конкретной территории Москвы посредством:

- анализа текущего состояния и потенциала промышленных предприятий и территории в целом;
- анализа и выбора вариантов размещения на территории комплексов с различными функциями:
  - \* промышленные предприятия;
  - \* жилищный фонд;
  - \* общественный комплекс (организации науки, культуры и досуга);
  - \* природный комплекс;
- оценки и прогнозирования долгосрочных последствий реорганизации территории в социально-экономическом аспекте.

Формирование решений по реновации территорий проходит следующие этапы.

- Анализ текущего состояния и потенциала промышленных предприятий, который осуществляется с помощью системы аналитического мониторинга.
- Формирование сценариев развития территорий. Используются результаты предыдущего этапа, которые выводятся на ситуационное табло. На основе этой информации с применением картирования и интерактивных инструментов создания и ликвидации соответствующих объектов эксперты формируют сценарии развития территорий и размещения объектов: промышленных предприятий, объектов жилищного комплекса, общественных организаций, лесопарковых зон, а также транспортных и инженерных магистралей.
- Анализ последствий реализации сценариев. Имитационная модель долгосрочного стратегического развития территории реализуется с применением композитного системно-динамического и агентного моделирования и служит инструментом дина-

мического компьютерного сценарного анализа. На основе предложенных сценариев имитационная модель описывает структуру моделируемой территориальной системы и процессы эволюции и развития и включает подсистемы «Территория», «Промышленные предприятия», «Жилой фонд», «Общественные организации», «Природный комплекс», «Уровень загрязнения окружающей среды», «Население» и «Экономика».

- Согласование интересов участников жизни переговоров. Результаты аналитического мониторинга и сценарного планирования на имитационной модели территории выводятся на ситуационное табло и анализируются экспертами-участниками переговорного процесса для выработки коллегиального решения.

Предложенные в работе комплексные инструментальные решения, выстроенные с применением системы аналитического мониторинга, моделирования стратегического развития территориальной системы и моделей баланса интересов, могут успешно применяться как правительством города Москвы, так и других городов России при коллегиальном определении эффективных градостроительных мероприятий, сценариев реорганизации территорий и обоснования программ стратегического социально-экономического развития территорий.