

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ РЕЗИДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2021 С.И. Макаров, М.А. Болдырев*

Статья посвящена исследованию взаимодействия участников строительного кластера, которое определяет динамику объемов и темпов строительства в регионе. В качестве основных субъектов этого процесса выступают строительные организации и производители строительных материалов. Определены основные требования региональных строительных компаний к поставщикам строительных материалов. Выявлены факторы, отражающие зависимость результатов деятельности компаний-застройщиков от производственно-хозяйственной деятельности фирм – производителей строительных материалов. На основании имеющихся наблюдений за 7 лет проведен статистический анализ выборок и построены регрессионные модели динамики, проверены значимость и адекватность полученных моделей. Построенные математические модели отражают зависимость объема выполненных работ в строительстве от производственных показателей производителей строительных материалов и снабжающих организаций. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что наиболее значимыми отрицательными факторами, влияющими на объем выполненных работ, являются динамика цен на готовые металлические изделия и динамика цен на передачу и распределение электроэнергии.

Ключевые слова: строительный кластер, статистический анализ, математическое моделирование.

Основные положения:

- ♦ выявлены значимые критерии выбора застройщиками поставщиков строительных материалов;
- ♦ проведен статистический анализ производственно-хозяйственных связей застройщиков с поставщиками строительных материалов;
- ♦ проанализированы факторы, ограничивающие возможности производителей строительных материалов по удовлетворению всего спектра потребностей строительных организаций по конкурентоспособным ценам;
- ♦ получены регрессионные модели зависимости производственных показателей организаций-застройщиков от объемов производства и ценовой политики производителей строительных материалов.

Введение

Капиталоемкой отраслью экономики, способной увеличить темпы экономического роста страны, создать новые рабочие места, решить наболевшие социальные проблемы населения является строительство. Чтобы понять причины замедления темпов в этой экономической сфере, необходимо провести анализ показателей, влияющих на динамику строительства в России и Самарской области.

В данном исследовании рассматриваются производственно-хозяйственные взаимоотношения между организациями-застройщиками и организациями – производителями строительных материалов. У организаций-застройщиков возникает необходимость в выявлении показателей, определяющих производственно-хозяйственные отношения в сфере строительства в Самарской области¹, формирующих оптимальные критерии выбора источ-

* Макаров Сергей Иванович, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой высшей математики и экономико-математических методов Самарского государственного экономического университета. E-mail: matmaks@yandex.ru; Болдырев Максим Андреевич, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономики и кадастра Самарского университета государственного управления «Международный институт рынка» (АНО ВО Университет «МИР»). E-mail: boldyrev673@mail.ru.

ников материально-технического обеспечения процесса строительства.

Методы

Наиболее эффективным средством прогнозирования является математическое моделирование. В работе использованы методы корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализа данных и построены модели изучаемых процессов². Рассмотрены динамические ряды производственно-экономических показателей строительных организаций Российской Федерации и Самарской области за период 2013–2018 гг.³ Все расчеты производились на основании данных из отчетов Росстата по РФ и Самарской области. Многомерный статистический анализ проведен с использованием компьютерных программ MS Excel и Gretl.

Результаты

В ходе опроса региональных строительных компаний выявлен перечень их требований к поставщикам строительных материалов. По результатам опроса можно выделить следующие значимые критерии выбора поставщиков строительных материалов, влияющие на производственно-экономические отношения как с существующими, так и с потенциальными контрагентами⁴:

1) длительность производственно-хозяйственных связей, оцениваемая региональными строителями в 7,3 балла, определяет выбор заказчиков в пользу надежных поставщиков, сотрудничество с которыми проверено временем, что в итоге сокращает риски невыполнения партнерами обязательств по сделке, несоблюдения логистических принципов организации товароснабжения;

2) требование использования современных технологий производства строительных материалов (6,7 балла) обосновано стремлением строителей поддерживать высокий уровень энергоэффективности возводимых зданий и сооружений, их внутренней экологичности, что в итоге влияет на снижение материалоемкости и повышение надежности и долговечности строительных объектов;

3) особые условия, определяющие приемлемые для производственного процесса сроки

и минимальный размер партии поставки, оценены в 6,3 балла. Установленные производителями строительных материалов сроки поставки своей продукции существенно влияют на длительность технологических процессов в строительстве. Требование минимального размера партии поставки зачастую не соответствует финансовым возможностям заказчика, который отдаст предпочтение тому поставщику, чьи условия удовлетворяют строителя;

4) немаловажное значение имеет территориальная удаленность поставщика (6,1 балла). Строительные организации отдают предпочтение поставщикам, расположенным в относительной транспортной доступности, способствуя сокращению целого ряда логистических издержек, связанных со снабжением и хранением материальных ресурсов, а также повышая оперативность поставок;

5) условия оплаты традиционно значимы в выборе поставщика (5,8 балла), что также обусловлено финансовыми возможностями строительной организации, для которой нежелательными являются полная предоплата и большой размер авансового платежа⁵;

6) качество строительных материалов как фактор выбора строительной организацией поставщика оценивается в 4,2 балла. Как уже было отмечено ранее, качество закупаемых материалов должно удовлетворять потребности строительства энергоэффективных и экологичных зданий и сооружений⁶;

7) график производства и поставки (4,1 балла) как основа планирования производственно-хозяйственной деятельности строительной организации формирует ее выбор в пользу тех поставщиков, чей график позволяет обеспечивать бесперебойность технологических процессов в строительстве;

8) репутация поставщика как критерий его выбора оценивается строительными компаниями региона в 3,8 балла, поскольку данный параметр производителя строительных материалов во многом обеспечен выполнением им всех обязательств в рамках договорных отношений. Меньшая по сравнению с перечисленными выше критериями значимость репутации поставщика объясняется появлением новых организаций-производителей, длительность работы которых еще не позволяет сфор-

мировать адекватные выводы относительно их надежности и обязательности;

9) гарантии производства (поставки), оцениваемые в 2,6 балла, соответственно, обладающие меньшей значимостью в отличие от перечисленных выше критериев, являются тем не менее важными в условиях нестабильности строительного рынка. Невыполнение обязательств по производству и поставке материального ресурса приводит к неготовности строителя к поиску и выбору нового поставщика, поиску финансовых ресурсов по новой, обозначенной с учетом изменения условий рынка цене;

10) наименее значимой (2,2 балла) при выборе поставщика является стоимость поставляемых строительных материалов, в силу достижения конкурентами одного уровня ценового предложения при дифференциации прочих конкурентных преимуществ.

По результатам опроса строительных организаций Самарской области, основными проблемами, определяющими характер и перспективы дальнейшего сотрудничества с производителями строительных материалов, являются следующие:

1) с высокой вероятностью возникновения:

◆ завышение цен – 8,5 балла. Значимость влияния фактора высокой стоимости строительных материалов, изделий и конструкций описана выше;

2) со средней вероятностью возникновения:

◆ низкая насыщенность ассортимента – 4,8 балла, выражающая потребность строителей в комплексных поставках материальных ресурсов для строительства различного рода объектов;

◆ бюрократизация процедур поставки – 6,1 балла, увеличивающая сроки поставки и нарушающая установленный график строительства;

◆ жесткие требования по условиям платежа – 7,2 балла, что в условиях ограниченности финансовых средств строителей определяет их выбор в пользу более лояльных поставщиков;

◆ чрезмерно длительные сроки поставки – 7,5 балла, наряду с бюрократизацией процедур поставки приводящая к срывам производ-

ственно-технологических процессов строительных организаций;

3) с низкой вероятностью возникновения:

◆ нарушение сроков поставок – 9,1 балла, что имеет те же последствия, что и предыдущие проблемы взаимодействия строителей с поставщиками;

◆ поставка некачественной продукции – 9,5 балла, что вписывается во влияние фактора недостатка материалов, выделенного строителями Самарской области.

По результатам проведенных опросов, к факторам, определяющим формирование производственно-экономических отношений между участниками строительного кластера⁷, следует отнести такие, как:

1) добросовестность контрагентов (своевременная оплата поставок, соблюдение графика поставок, поставки продукции требуемого количества и качества), определяющая перспективы долгосрочного сотрудничества конкретных застройщиков с конкретными производителями строительных материалов, которая может быть выражена показателями их кредиторской задолженности;

2) уровень цен на материальные ресурсы, также определяющий выбор того или иного поставщика строительных материалов;

3) территориальная концентрация производства строительных материалов, сужающая выбор поставщиков материальных ресурсов для застройщиков в связи с увеличением расходов на их транспортировку;

4) требования поставщиков относительно минимального размера партии поставки, что находит отражение в динамике затрат как на транспортировку продукции, так и на организацию ее хранения;

5) проявление условий развития цифровой экономики, что создает возможности посредством включения в единое информационно-логистическое пространство актуализировать сведения об имеющихся потребностях в строительных материалах или работах и оперативно формировать соответствующее предложение;

6) государственная поддержка решения вопросов обеспечения строительных организаций инновационными материалами, производимыми на территории Самарской области.

Все перечисленные выше факторы нашли отражение в статистических показателях, демонстрирующих уровень социально-экономического развития строительной индустрии Самарской области⁸.

Для моделирования взаимосвязей предприятий строительного кластера и построения прогнозов выбраны динамические ряды 2011–2017 гг. помесячно и по годам по основным показателям строительной отрасли. К полученным данным применялись методы многомерного статистического анализа⁹. Рассмотрены 65 показателей, отражающих производственно-экономические отношения организаций-застройщиков и поставщиков строительных материалов.

С использованием корреляционного анализа установлена теснота связи показателей X_{22} (ввод в действие жилых домов всего, тыс. м²) и X_{23} (ввод в действие жилых домов индивидуальными застройщиками, тыс. м²) с показателями производства строительных материалов в Самарской области и другими факторами. Установлено, что на них значимо влияют следующие показатели производства:

X_5 – производство блоков стеновых крупных (включая блоки стен подвалов) из бетона, млн усл. кирпичей;

X_{10} – производство конструкций каркаса зданий и сооружений сборных железобетонных, тыс. м³;

X_{12} – производство плит, панелей и настилов перекрытий и покрытий железобетонных, тыс. м³;

X_{18} – производство бетона, готового для заливки (товарный бетон), тыс. м³;

X_{20} – производство смесей асфальтобетонных дорожных, аэродромных и асфальтобетона (горячие и теплые), т.

Кроме того, на показатель X_{23} (ввод в действие жилых домов индивидуальными застройщиками, тыс. м²) значимо влияют показатели:

X_3 – производство кирпича керамического неогнеупорного строительного, млн усл. кирпичей;

X_9 – конструкции фундаментов сборные железобетонные, тыс. м³;

X_{15} – производство элементов конструктивных и архитектурно-строительных зданий и сооружений сборных железобетонных, тыс. м³;

X_{16} – производство конструкций сборных строительных железобетонных прочих, тыс. м³.

Наличие этого отклонения говорит о том, что индивидуальное строительство более ориентировано на местных производителей строительных материалов.

Произведен дисперсионный анализ имеющихся данных и построены регрессионные модели их изменения помесячно и по годам:

$$X_{22} = 93,79 + 1,24t, \quad X_{22} = 1384,6 + 93,77t, \\ X_{23} = 41,13 + 0,34t, \quad X_{23} = 516,8 + 37,13t.$$

С помощью полученных регрессионных моделей рассчитаны прогнозные значения исследуемых показателей на период до 2024 г.

При дальнейшем анализе некоторые факторы исключены из рассмотрения из содержательных соображений и для построения моделей оставлены:

♦ результирующий фактор:

X_{52} (Y_1) – объем выполненных работ, млн руб.;

♦ факторы-аргументы:

X_9 – динамика цен на готовые металлические изделия, %;

X_{12} – динамика цен на передачу и распределение электроэнергии, %;

X_{38} – динамика цен производства цемента, извести, %;

X_{47} – динамика цен производства смесей асфальтных, %.

Получены следующие регрессионные модели для результирующего фактора X_{52} (Y_1):

$$Y_1 = 5512750 - 38452,1X_9 - 1606,75X_{12}; \\ Y_1 = 152787,9 - 826,52X_{38} - 0,43X_{47}.$$

В первой модели коэффициент множественной корреляции $R=0,75$. Коэффициент детерминации $R^2=0,622$, т.е. в 62,2% случаев изменения независимых переменных приводят к изменению Y_1 . Вариация показателя объема выполненных работ на 62,2% обусловлена вариацией факторов, включенных в модель, а на 0,8% – вариацией прочих факторов, не включенных в настоящую модель.

Аналогичные статистические показатели адекватности имеют и остальные модели, приведенные в данной работе. Иными словами, точность подбора уравнений регрессии высокая, что свидетельствует о хорошем качестве и адекватности построенных моделей.

Аналогично рассмотрен результирующий фактор X_{54} (Y_2) – объем выполненных работ, тыс. м².

X_{54} (Y_2) значимо зависит от следующих факторов:

X_9 – динамика цен на готовые металлические изделия, %;

X_{12} – динамика цен на передачу и распределение электроэнергии, %;

X_{38} – динамика цен производства цемента, извести, %;

X_{40} – объем производства блоков силикатных, млн шт.;

X_{45} – динамика производства бетона для заливки, %.

Получены следующие регрессионные модели для результирующего фактора X_{54} (Y_2):

$$Y_2 = 7289,98 - 49,36X_9 - 21,68X_{12};$$

$$Y_2 = 101,04 - 1,01X_{38} + 14,29X_{40} + 1,25X_{45}.$$

На следующем этапе исследования рассмотрено 23 показателя. По этим факторам отобраны динамические ряды за 6 лет (2012–2017 гг.).

В качестве результирующего рассмотрен показатель X_2 (ввод в действие жилых домов, общей площади, тыс. м²), который значимо зависит от показателя X_{21} (индексы цен производителей на строительную продукцию, %). Получена регрессионная модель:

$$X_2 = 4731,05 - 28,02X_{21}.$$

Обсуждение

Установленные строительными организациями критерии выбора поставщиков строительных материалов, изделий и конструкций представляют собой результат индивидуальной политики в области логистики закупок, однако их учет при организации производственно-хозяйственных связей с контрагентами способен минимизировать негативное влияние указанных выше факторов неплатежеспособности контрагентов, недостатка финансирования, высокой цены.

Важность многокритериальной оценки поставщиков материальных ресурсов для нужд строительства подчеркивается тем, что в производственно-хозяйственной деятельности строительные компании Самарской области зачастую сталкиваются с проблемами взаимоотношений с региональными поставщиками,

дифференцируемыми по частоте и значимости для заказчика.

Анализ проблем застройщиков в организации производственно-хозяйственных связей с поставщиками строительных материалов позволяет дополнить представление о показателях, определяющих экономическую деятельность строительных организаций, поскольку большинство из них вписываются в выделенные выше перечни, и также находят отражение в ряде статистических показателей состояния строительной отрасли региона¹⁰.

Заключение

Подводя итоги изложенному выше, отметим, что во многом характер взаимоотношений субъектов строительной отрасли определен ценовыми факторами. Низкая степень обеспеченности машинами и механизмами, локализация сырьевой базы, недостаток продукции промышленности инновационных строительных материалов, высокая стоимость энергоносителей и транспортных услуг ограничивают их возможности по удовлетворению всего спектра потребностей строительных организаций по конкурентоспособным ценам.

В свою очередь, объем заказов со стороны строительных организаций обусловлен темпами строительства, динамика которых, в первую очередь, ограничена снижающимся покупательским спросом на фоне инфляции в стране и регионе. Ценовая доступность жилья определена также высокими затратами различных видов ресурсов строительной организации, включая налоговое бремя, и кредитной политикой государства.

Тем не менее, исследование строительного рынка региона показало наличие перспектив его развития. Растущая инвестиционная привлекательность региона, государственная поддержка внедрения инновационных технологий и оборудования в производственные процессы субъектов отрасли способствуют развитию строительного кластера Самарской области.

Снизить негативное влияние ряда описанных факторов в значительной степени способно внедрение опционной системы заказа поставок строительных материалов по заявкам застройщиков, что позволит сократить су-

ществующий дисбаланс спроса и предложения в строительной отрасли Самарской области.

Положительное влияние описанных факторов необходимо использовать при формировании организационно-экономического механизма кластерного взаимодействия строителей и производителей.

¹ Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Приволжского федерального округа до 2020 года : распоряжение Правительства РФ от 07.02.2011 № 165-р (ред. от 26.12.2014). URL: <https://bazanpa.ru/pravitelstvo-rf-rasporiazhenie-n165-r-ot07022011-h1612615/strategiia/5/6> (дата обращения: 11.01.2018).

² Макаров С.И. Многомерный статистический анализ показателей экономической деятельности самарских производителей строительных материалов // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2020. № 9 (191). С. 40–46.

³ См.: Строительство в Самарской области. URL: <https://samarastat.gks.ru/construction>; Строительство в Российской Федерации. URL: <https://www.gks.ru/folder/14458> (дата обращения: 11.01.2018).

⁴ Факторы, ограничивающие производственную деятельность строительных организаций. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/building/# (дата обращения: 01.11.2018).

⁵ Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России по итогам 2018 года. URL: <http://www.ra-national.ru/sites/default/files/anali>

[tic_article/IPR-6-06112018.pdf](https://www.ra-national.ru/sites/default/files/anali_tic_article/IPR-6-06112018.pdf) (дата обращения: 03.11.2018).

⁶ Самарская область. Социально-экономическое развитие региона. Сырьевая база. URL: <https://www.samregion.ru/economy/source/> (дата обращения: 04.11.2018).

⁷ Государственная программа Самарской области от 27.11.2013 № 684 «Развитие жилищного строительства в Самарской области» до 2020 года. URL: <http://www.minstroy.samregion.ru/programms/InJK/> (дата обращения: 12.10.2018).

⁸ Об утверждении Концепции развития кластера промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на территории Самарской области до 2020 года и Плана мероприятий по развитию кластера промышленности строительных материалов и индустриального домостроения на территории Самарской области до 2020 года : постановление Правительства Самарской области от 03.06.2014 № 315. URL: http://www.minstroy.samregion.ru/external/gkh/files/c_38049/Dokument.pdf (дата обращения: 12.10.2018).

⁹ Китаева Н.Н. Методология статистического анализа и прогнозирования развития строительного комплекса г. Москвы : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.12. Москва, 2002. 169 с.

¹⁰ Государственная программа Самарской области от 09.12.2015 № 822 «Развитие инфраструктуры градостроительной деятельности на территории Самарской области» на 2016–2019 годы. URL: <http://www.minstroy.samregion.ru/programms/lvolJK/> (дата обращения: 12.10.2018).

Поступила в редакцию 02.11.2020 г.

RESEARCH OF RESIDENTS INTERRELATIONS OF THE SAMARA REGION CONSTRUCTION CLUSTER

© 2021 S.I. Makarov, M.A. Boldyrev*

The article is devoted to the study of the interaction of the construction cluster participants, which determines the dynamics of the volumes and paces of construction in the region. The main subjects of this process are construction organizations and manufacturers of building materials. The main requirements of regional construction companies to suppliers of building materials are defined. The factors are revealed reflecting the dependence of the results of the construction companies' activities on the production and economic activities of the companies producing construction materials. Based on the available observations for 7 years, a statistical analysis of the samples was carried out and regression models of dynamics were constructed, the significance and adequacy of the obtained models were checked. The constructed mathematical models reflect the dependence of the volume of performed work in construction from the production indicators of manufacturers of building materials and supply organizations. The conducted research allows us to conclude that the most significant negative factors affecting the volume of work performed are the dynamics of prices for finished metal products and the dynamics of prices for the transmission and distribution of electricity.

Keywords: construction cluster, statistical analysis, mathematical modeling.

Highlights:

- ◆ significant criteria for the selection of construction materials suppliers by developers have been identified;
- ◆ the statistical analysis of industrial and economic relations of developers with suppliers of construction materials is carried out;
- ◆ the factors limiting the abilities of building materials manufacturers to meet the full range of needs of construction organizations at competitive prices are analyzed;
- ◆ regression models of the dependence of the production indicators of organizations-developers on the production volumes and pricing policy of manufacturers of building materials are obtained.

Received for publication on 02.11.2020

* Sergey I. Makarov, Doctor of Pedagogy, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Higher Mathematics and Economic and Mathematical Methods of the Samara State University of Economics. E-mail: matmaks@yandex.ru; Boldyrev Maxim Andreevich, Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer of the Department of Economics and Cadastre of the Samara University of Public Administration "International Market Institute". E-mail: boldyrev673@mail.ru.