

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ /  
MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

## РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научная статья

Семенов К.А.<sup>1,\*</sup><sup>1</sup> Московский финансово-юридический университет МФЮА, Москва, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (evsibirskaya[at]fa.ru)

**Аннотация**

Развитие эффективности и деловой активности строительного комплекса является одним из стратегических направлений социально-экономических реформ в России. Процессы и явления в строительной сфере являются важнейшими элементами общественного производства, без которых немислимо воспроизводство. С целью количественной оценки деятельности в исследовании использована система показателей, которая позволяет научно обоснованно и достоверно определить состояние и уровень развития строительной сферы в целом. Анализ основных показателей строительной отрасли в 2020-2022 гг. показал, что строительство на данный момент сталкивается с большим количеством вызовов, таких как снижение уровня предпринимательской уверенности, уменьшение объема инвестиций в отрасль в сравнении с 2017-2018 гг. и прочее. Также анализ показал высокий удельный вес привлеченных средств в общем объеме инвестиций, что негативно скажется на отрасли в условиях санкционных ограничений. Необходимо принимать меры воздействия на те факторы, которые ограничивают приток инвестиций в отрасль, то есть стабилизировать доходы населения, применять инновационные технологии строительства, искать новые источники финансирования и поддерживать частных инвесторов. В исследовании были спрогнозированы пять показателей методом Хольта-Винтерса, методом наименьших квадратов, методом скользящей средней, и был сделан вывод, что из двух сценариев Стратегии развития строительной отрасли, наиболее вероятный – рискованный, практически все прогнозные значения близки к этому сценарию.

**Ключевые слова:** экономика строительной отрасли, развитие, прогнозная оценка, сценарии развития.

DEVELOPMENT OF A FORECAST FOR THE DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY IN THE  
RUSSIAN FEDERATION

Research article

Semenov K.A.<sup>1,\*</sup><sup>1</sup> Moscow Finance and Law University MFUA, Moscow, Russian Federation

\* Corresponding author (evsibirskaya[at]fa.ru)

**Abstract**

The development of efficiency and business activity of the construction complex is one of the strategic directions of socio-economic reforms in Russia. Processes and phenomena in the construction sector are the most important elements of social production, without which reproduction is unthinkable. In order to quantitatively assess the activity, the study uses a system of indicators that allows to scientifically substantiate and reliably determine the state and level of development of the construction sector as a whole. The analysis of the main indicators of the construction industry in 2020-2022 showed that construction at the moment faces a lot of challenges, such as a decrease in the level of entrepreneurial confidence, a decrease in the volume of investment in the industry compared to 2017-2018, and so on. Also, the analysis showed a high share of borrowed funds in the total investment volume, which will have a negative impact on the industry under the sanctions restrictions. It is necessary to take measures to influence those factors that limit the inflow of investments into the industry, i.e. to stabilize household incomes, apply innovative construction technologies, seek new sources of financing and support private investors. The study forecasted five parameters using the Holt-Winters method, the least squares method, and the moving average method, and it was concluded that of the two scenarios of the Strategy for the development of the construction industry, the most probable is the risky one, almost all forecast values are close to this scenario.

**Keywords:** construction industry economy, development, forecast assessment, development scenarios.

**Введение**

Строительная отрасль столкнулась с глобальными проблемами и вызовами, спровоцированными резким ухудшением макроэкономической конъюнктуры. Обвал нефтяных цен в 2014-2016 годах и введение антироссийских санкций обусловили двукратное ослабление российской валюты. Значительное подорожание импортных закупок, а также рост неопределенности и ухудшение финансового положения российских предприятий, привели к снижению инвестиционной активности, что негативно отразилось на спросе на строительство.

В качестве методов исследования были использованы методы прогнозирования: метод Хольта-Винтерса, метод наименьших квадратов, метод скользящей средней.

**Основные результаты**

Разработка прогноза развития строительной отрасли позволит снизить уровень неопределенности и грамотно сформировать меры, при помощи которых отрасль выйдет из стадии застоя. В рамках Стратегии развития строительной отрасли представлены два сценария её реализации: рискованный и базовый [4].

Рискованный сценарий реализации Стратегии:

- предполагает сохранение текущего уровня финансового обеспечения строительной отрасли (с учетом инфляции), доступность строительных и трудовых ресурсов, увеличение спроса на жилищное строительство;
- предполагает экстенсивный рост строительной отрасли, умеренный рост производительности труда и обеспечение роста добавленной стоимости за счет притока трудовых ресурсов в отрасль;
- предполагает необходимость обеспечения новых работников средствами производства, в том числе машины и оборудование, так как увеличивается объем инвестиций в основной капитал;
- не предполагает значительного замещения труда капиталом;
- предусматривает комплексную реализацию мероприятий по модернизации объектов ЖКХ.

Базовый сценарий реализации Стратегии:

- предусматривает опережающий рост спроса и динамики жилищного, промышленного и инфраструктурного строительства;
- предполагает повышение уровня конкурентоспособности строительной отрасли и ЖКХ, улучшение макроэкономического климата, рост реальных располагаемых доходов населения и демографических показателей;
- предполагает восстановление процессов снабжения строительными ресурсами, благодаря оперативной переориентации импорта, запуска процессов импортозамещения и локализации производств на территории РФ;
- предполагает ускоренную оптимизацию разрешительных процедур и обязательных требований в строительстве и выделение дополнительных средств на программы поддержки застройщиков [4].

В исследовании были выбраны основные показатели, по которым будет осуществлен дальнейший прогноз. Прогнозные значения будут сравнены с показателями рискованного и базового сценария, что позволит сформировать скорректированный прогноз развития строительной отрасли, с опорой на Стратегию.

Объем работ, выполненный по виду экономической деятельности «Строительство» спрогнозируем при помощи метода Хольта-Винтерса. Основными этапами расчета прогнозного показателя являются: построение  $F_t$  – оценки случайных вариаций модели,  $S_t$  – оценка тренда для модели, построение  $Y_t^*$  – истекшего и реального прогноза. Альфа и бета параметры модели изначально были приняты за 0,4, далее при помощи инструмента «Поиск решения» в Excel, при выбранном интервале  $0 < \alpha; \beta < 1$  параметры стали 0,702 и 0,601 соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Прогноз показателя «Объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство» методом Хольта-Винтерса

Годы	Факт	$F1$	$S1$	Прогноз	Факт-прогноз	$ABS(Факт-прогноз)$	$(Факт-прогноз)^2$
2013	6019,5	6019,5	105,7	-	-	-	-
2014	6125,2	6125,2	105,7	6125,2	0,0	0,0	0,0
2015	7010,4	6778,337	435,1632	6230,9	779,5	779,5	607620,3
2016	7213,5	7213,5	435,1631	7213,5	0,0	0,0	0,0
2017	7579,8	7600,301	406,0574	7648,7	-68,9	68,9	4742,1
2018	8470,6	8332,392	602,2736	8006,4	464,2	464,2	215520,2
2019	9132,2	9073,392	685,7635	8934,7	197,5	197,5	39019,9
2020	9686,3	9707,99	654,9702	9759,2	-72,9	72,9	5308,0
2021	11047,9	10843,99	944,4667	10363,0	684,9	684,9	469142,8
2022	12865,5	12544,86	1399,69	11788,5	1077,0	1077,0	1160026,0
2023	-	-	-	12941,0	-	-	-
2024	-	-	-	13979,4	-	-	-
-	-	-	-	-	<b>MAE</b>	<b>MSE</b>	<b>RMSE</b>
-	-	-	-	-	418,1	312672,4	559,2

Отношение RMSE к прогнозным значениям на 2023 и 2024 год составляет 4,3% и 4% соответственно. Показатели находятся в рамках порогового значения в 5%, что характеризует созданную модель как качественную. Оценка объема работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство» на 2023 год равна 12 941,0 млрд руб. Прогнозное значение на 2024 год – 13 979,4 млрд руб. (рисунок 1).

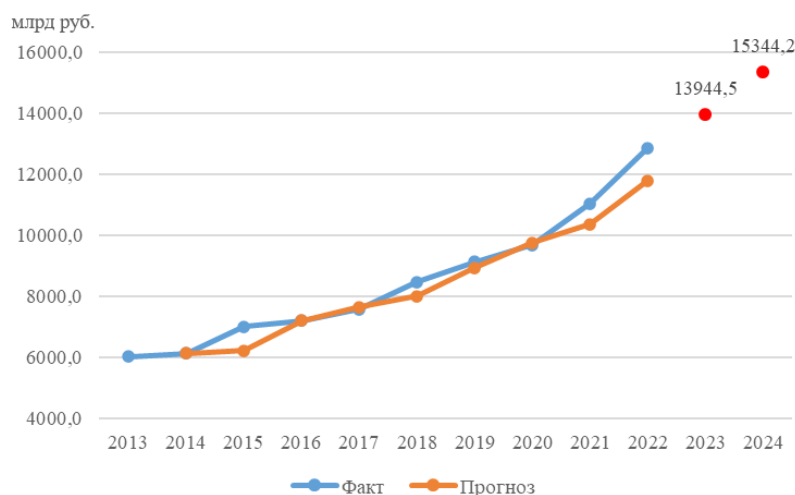


Рисунок 1 - Прогноз объема работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство» на 2023-2024 гг. методом Хольта-Винтерса

Полученные значения приближены к базовому сценарию развития строительной отрасли в Стратегии. В прогнозе, осуществленном методом Хольта-Винтерса, и в базовом сценарии – значения показателя увеличиваются, несмотря на ухудшение макроэкономической конъюнктуры. Стоит отметить, что данный количественный метод опирается на прошлую тенденцию показателя, не учитывая при этом введение санкций, изменения логистических цепочек, и прочие факторы.

Среднегодовую численность занятых в строительстве спрогнозируем при помощи метода скользящей средней, интервал сглаживания возьмем равный трем ( $n=3$ ). Метод скользящей средней используется для данного фактора, так как динамика этого показателя характеризуется резкими колебаниями и не имеет выраженного тренда. Произведенные расчеты показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Прогноз среднегодовой численности занятых в строительстве методом скользящей средней

Год	Среднегодовая численность занятых в строительстве (тыс. чел)	Скользящая средняя
2012	5 642	-
2013	5 712	5 672,7
2014	5 664	5 926,3
2015	6 403	6 099,3
2016	6 231	6 317,6
2017	6 319	6 313,6
2018	6 391	6 375,3
2019	6 416	6 321,4
2020	6 157	6 356,5
2021	6 496	6 374,3
2022	6 469,6	-
2023	6 365,4	-

Оценка на 2022 год – 6 469,63 тысячи человек, прогноз на 2023 год – 6 365,42 тысячи человек. При сохранении данной тенденции ожидается снижение среднегодовой численности занятых в строительстве, что может негативно повлиять на объем работ, выполненных по виду экономической деятельности «Строительство», так как показатели находятся в прямой зависимости. Среднегодовая численность занятых, по рассчитанным значениям приближена к рисковому сценарию в Стратегии (прогнозные значения уменьшаются к 2024 году),

Индекс физического объема ВДС по виду экономической деятельности «Строительство» является относительным показателем, поэтому, чтобы дать его оценку, необходимо спрогнозировать объем ВДС по виду экономической деятельности «Строительство». Данный показатель был спрогнозирован методом наименьших квадратов. Прогнозные значения имеют тенденцию к увеличению, достигая в 2024 году 6 834,58 млрд. руб. Отношение прогнозного значения к значению 2022 года приближено к значению в рисковом сценарии Стратегии – 94,5% (таблица 3 и рисунок 2).

Таблица 3 - Прогноз ВДС по виду экономической деятельности «Строительство» методом наименьших квадратов

Год	№	ВДС по виду экономической деятельности «Строительство» (млрд. руб.)	Прогноз
2013	1	4 470,2	4 218,34
2014	2	4 676,7	4 456,18
2015	3	4 722,3	4 694,02
2016	4	4 899,6	4 931,86
2017	5	4 998,3	5 169,7
2018	6	5 156,0	5 407,54
2019	7	5 340,6	5 645,38
2020	8	5 278,0	5 883,22
2021	9	6 071,6	6 121,06
2022	10	7 272,4	6 358,9
2023	11	-	6 596,74
2024	12	-	6 834,58

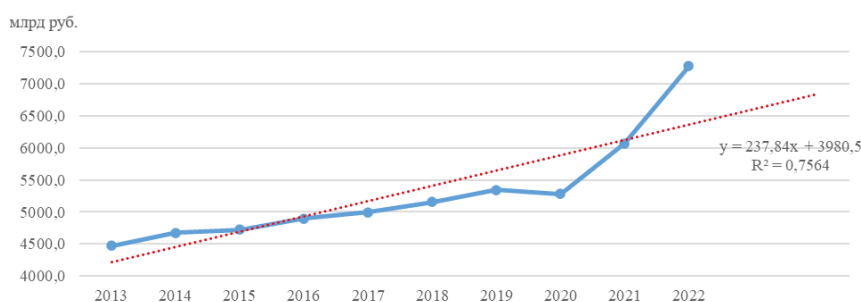


Рисунок 2 - Прогноз ВДС по виду экономической деятельности «Строительство» методом наименьших квадратов

Индекс физического объема инвестиций в основной капитал по полному кругу хозяйствующих субъектов по виду экономической деятельности «Строительство» также оценим по прогнозу инвестиций в основной капитал. Оценка инвестиций в основной капитал методом наименьших квадратов на 2023 год – 1 052,6 млрд. руб., прогноз на 2024 год – 1 127,3 млрд. руб. Данные значения также приближены к рисковому сценарию Стратегии.

Индекс производительности труда по виду экономической деятельности строительство спрогнозируем методом скользящей средней. Так, оценка на 2022 год – 98,8%, прогноз на 2024 – 99,2%. Значения в рисковом и базовом сценарии превышают 100%, но в рисковом они ближе к прогнозным.

### Заключение

Анализ инвестиционной активности в строительной отрасли показал, что строительство на данный момент сталкивается с большим количеством вызовов, однако, общие тенденции рассмотренных показателей положительные. Так, объем инвестиций, количество строительных организаций, индекс предпринимательской уверенности в строительстве и прочие рассмотренные показатели медленными темпами набирают обороты и характеризуются положительной динамикой. Необходимо принимать меры воздействия на те факторы, которые ограничивают приток инвестиций в отрасль, то есть стабилизировать доходы населения, применять инновационные технологии строительства, искать новые источники финансирования и поддерживать частных инвесторов.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

## Список литературы / References

1. Российская Федерация. Законы. О стратегическом планировании в Российской Федерации : федер. закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ : [принят Гос. Думой 20 июня 2014 г. : одобрен Советом Федерации 25 июня 2014 г.] // КонсультантПлюс. — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_164841/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/) (дата обращения: 15.06.2023)
2. Российская Федерация. Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. — № 3268-р // Правительство России. — URL: <http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf> (дата обращения: 15.06.2023)
3. Строительство в России. 2020: Статистический сборник / Росстат. — М., 2020. — 113 с. — URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo_2020.pdf) (дата обращения: 15.06.2023)
4. Сибирская Е.В. Изменения в секторальной и региональной структуре промышленности России / Е.В. Сибирская, Л.В. Овешникова, Н.А. Щукина [и др.] // Региональная экономика: теория и практика. — 2020. — Т. 18. — № 6(477). — С. 1012-1035. — DOI: 10.24891/re.18.6.1012.
5. Лысенко Н.Н. Экономика отрасли: учебное пособие / Н.Н. Лысенко. — Южно-Сахалинск: СахГУ, 2020. — 282 с.
6. Ляпина И.Р. Отраслевой подход к управлению народным хозяйством: положительные и негативные моменты / И.Р. Ляпина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. — 2010. — № 12(92). — С. 383-390.
7. Овешникова Л.В. Тенденции развития строительной отрасли России / Л.В. Овешникова, Е.В. Сибирская, Р.С. Толмасов // Регион: системы, экономика, управление. — 2021. — № 4(55). — С. 24-30. — DOI: 10.22394/1997-4469-2021-55-4-24-30.
8. Сибирская Е.В. Структурно-динамический анализ инвестиционно-строительного комплекса РФ / Е.В. Сибирская, Л.В. Овешникова // Регион: системы, экономика, управление. — 2017. — № 1(36). — С. 10-16.
9. Строева О.А. Структурные сдвиги промышленного мира: технологическое развитие в эпоху НТР / О.А. Строева, Е.В. Сибирская, С.Н. Мартов // Среднерусский вестник общественных наук. — 2020. — Т. 15. — № 3. — С. 68-81. — DOI: 10.22394/2071-2367-2020-15-3-68-81.
10. Овешникова Л.В. Тенденции развития высокотехнологичного бизнеса / Л.В. Овешникова, Е.В. Сибирская, О.Г. Лебединская [и др.]. — Тбилиси: Юнити-Дана, 2019. — 230 с.

## Список литературы на английском языке / References in English

1. Rossijskaja Federacija. Zakony. O strategicheskom planirovanii v Rossijskoj Federacii [Russian Federation. Laws. On strategic planning in the Russian Federation] : federal law dated June 28, 2014 № 172-FZ : [accepted by State Duma on June 20, 2014 : approved by the Federation Council on June 25, 2014] // Consultant. — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_164841/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/) (accessed: 15.06.2023) [in Russian]
2. Rossijskaja Federacija. Ob utverzhdenii Strategii razvitiya stroitel'noj otrasli i zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda s prognozom do 2035 goda [Russian Federation. On Approval of the Strategy for the Development of the Construction Industry and Housing and Communal Services of the Russian Federation for the Period until 2030 with a Forecast until 2035] : Order of the Government of the Russian Federation of October 31, 2022. — № 3268-r // Government of Russia. — URL: <http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf> (accessed: 15.06.2023) [in Russian]
3. Stroitel'stvo v Rossii. 2020: Statisticheskij sbornik [Construction in Russia. 2020: Statistical Collection] / Rosstat. — M., 2020. — 113 p. — URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tASKTSkO/Stroitelstvo_2020.pdf) (accessed: 15.06.2023) [in Russian]
4. Sibirskaja E.V. Izmenenija v sektoral'noj i regional'noj strukture promyshlennosti Rossii [Changes in the sectoral and regional structure of Russian industry] / E.V. Sibirskaja, L.V. Oveshnikova, N.A. Shhukina [et al.] // Regional'naja jekonomika: teorija i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]. — 2020. — Vol. 18. — № 6(477). — P. 1012-1035. — DOI: 10.24891/re.18.6.1012. [in Russian]
5. Lysenko N.N. Jekonomika otrasli: uchebnoe posobie [Economics of industry: textbook] / N.N. Lysenko. — Yuzhno-Sakhalinsk: SakhsU, 2020. — 282 p. [in Russian]
6. Ljapina I.R. Otrasevoj podhod k upravleniju narodnym hozjajstvom: polozhitel'nye i negativnye momenty [A sectoral approach to economic management: positive and negative aspects] / I.R. Ljapina // Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija: Gumanitarnye nauki [Bulletin of Tambov University. Series: Humanities]. — 2010. — № 12(92). — P. 383-390. [in Russian]
7. Oveshnikova L.V. Tendencii razvitiya stroitel'noj otrasli Rossii [Tendencies in the development of the construction industry in Russia] / L.V. Oveshnikova, E.V. Sibirskaja, R.S. Tolmasov // Region: sistemy, jekonomika, upravlenie [Region: systems, economy, management]. — 2021. — № 4(55). — P. 24-30. — DOI: 10.22394/1997-4469-2021-55-4-24-30. [in Russian]
8. Sibirskaja E.V. Strukturno-dinamicheskij analiz investicionno-stroitel'nogo kompleksa RF [A structural and dynamic analysis of the investment and construction complex of the Russian Federation] / E.V. Sibirskaja, L.V. Oveshnikova // Region: sistemy, jekonomika, upravlenie [Region: systems, economy, management]. — 2017. — № 1(36). — P. 10-16. [in Russian]
9. Stroeve O.A. Strukturnye sdvigi promyshlennogo mira: tehnologicheskoe razvitie v jepohu NTR [Structural shifts in the industrial world: technological development in the NTR era] / O.A. Stroeve, E.V. Sibirskaja, S.N. Martov // Srednerusskij vestnik obshhestvennyh nauk [Middle Russian Bulletin of Social Sciences]. — 2020. — Vol. 15. — № 3. — P. 68-81. — DOI: 10.22394/2071-2367-2020-15-3-68-81. [in Russian]
10. Oveshnikova L.V. Tendencii razvitiya vysokotehnologichnogo biznesa [Tendencies in the development of high-tech business] / L.V. Oveshnikova, E.V. Sibirskaja, O.G. Lebedinskaja [et al.]. — Tbilisi: Juniti-Dana, 2019. — 230 p. [in Russian]