ИССЛЕДОВАНИЕ

Сайфуллина Ф.М.[1], Клещева О.А.[1]
[1] *Казанский государственный архитектурно-строительный университет*

Моделирование и практические обобщения в области инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса

АННОТАЦИЯ:
В современных условиях развития мировой экономики инновационный путь является неотъемлемым условием конкурентоспособности в долгосрочной перспективе. В статье решается задача выявления факторов, влияющих на уровень инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса. Анализ ведется с применением метода главных компонент на основе данных инвестиционно-строительного комплекса Республики Татарстан. В результате анализа получены обобщающие факторы, оказывающие влияние на инновационное развитие. Выводы, изложенные в статье, могут быть использованы при разработке программ поддержки инновационной активности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *уровень инновационного развития, макроэкономические факторы, экономико-математическая модель*

JEL: *C50, E22, L74, O30*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:
Сайфуллина Ф.М., Клещева О.А. Моделирование и практические обобщения в области инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса // Российское предпринимательство. — 2016. — Т. 17. — № 21. — С. 2865–2874. — doi: 10.18334/rp.17.21.36889

Сайфуллина Фарида Маратовна, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экспертизы и управления недвижимостью, Казанский государственный архитектурно-строительный университет (ufk22@bk.ru)

Клещева Ольга Альбертовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и предпринимательства в строительстве, Казанский государственный архитектурно-строительный университет

ПОСТУПИЛО В РЕДАКЦИЮ: 17.10.2016 / ОПУБЛИКОВАНО: 20.11.2016

ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП: http://dx.doi.org/10.18334/rp.17.21.36889

(c) Сайфуллина Ф.М., Клещева О.А. / Публикация: ООО Издательство "Креативная экономика"

Статья распространяется по лицензии Creative Commons CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/)

ЯЗЫК ПУБЛИКАЦИИ: русский

Введение

Активное внедрение инноваций – это основной фактор экономического роста [3]. В настоящее время в российской экономике существует спрос на инвестиции в инновационные разработки [16]. В такой ситуации приоритетное значение имеет деятельность [8] и развитие [4] инвестиционно-строительного комплекса, стабильность которого [5] определяет успешность предприятий и организаций других отраслей, обеспеченность их ресурсами и безубыточность.

Строительство является одним из базовых секторов экономики Татарстана, занимая в структуре экономики более 9% [10]. По итогам 2015 года объем работ, выполненных по виду деятельности «строительство», составил 285,2 млрд рублей, или 100,1% в сопоставимых ценах к уровню 2014 года (*табл. 1*).

Таблица 1

Динамика показателей строительной деятельности

Показатель	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*
Ввод в действие жилья, тыс. кв.м	2396,1	2399,5	2400,4	2404,8	2405,5
Ввод в действие жилья, в % к предыдущему году	118,2	100,1	100	100	100
Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», в сопоставимых ценах в % к предыдущему году	111,7	117,3	100,1	100,2	100,1

Источник: [10]

По программе социальной ипотеки в 2015 году введено 323 тыс. кв. метров жилья, в том числе 208 многоквартирных жилых домов на 4239 квартир и 668 индивидуальных жилых домов [10]. Активно развивалось строительство арендного жилья [9]: было построено и сдано в эксплуатацию 9 домов общей площадью 34,2 тыс. кв. метров. По программе улучшения жилищных условий ветеранов Великой Отечественной войны обеспечено жильем 220 ветеранов, в том числе 101 человек – во вновь построенных домах, 119 человек – во вторичном жилом фонде. В рамках строительства многоквартирного инвестиционного жилья [13] построено и введено в эксплуатацию 130 жилых домов общей площадью 773,4 тыс. кв. метров. Введено в эксплуатацию 10090 малоэтажных жилых домов общей площадью 1109,9 тыс. кв. метров.

При таких тенденциях развития инвестиционно-строительного комплекса внедрение инноваций в строительстве является актуальной задачей [6].

Республика Татарстан (РТ) является одним из ведущих центров внедрения инновационных технологий. Главная роль в этом процессе отводится инновационной инфраструктуре [7]. Инфраструктура поддержки инновационно-ориентированного предпринимательства в Татарстане состоит из инновационно-технологических центров, индустриальных парков, бизнес-гостиниц, бизнес-инкубаторов, центров коммерциализации технологий, центров коллективного доступа к высокотехнологичному оборудованию, инжиниринговых центров, центров прототипирования и промышленного дизайна, центров трансфера технологий, центров кластерного развития и др. Большое внимание уделяется взаимодействию предпринимателей и вузов [12].

Результативность инновационной политики можно оценить по величине затрат на научные исследования и разработки (*табл. 2*). Можно отметить постоянный рост затрат, особенно в области естественных и технических наук.

Таблица 2

Затраты на научные исследования и разработки

	Затраты на научные исследования и разработки, млн руб.			*В том числе*					
				Внутренние затраты, млн руб.			*Внешние затраты, млн руб.*		
	2012	*2013*	*2014*	*2012*	*2013*	*2014*	*2012*	*2013*	*2014*
Всего	12205,7	14169,2	15079,7	10447,5	1125,8	12180,8	1758,2	3043,4	2838,9
В том числе по областям науки:									
Естественные	1682	1611,6	2387,6	1521,1	1474,9	2163,4	160,9	136,9	224,2
Технические	9613,3	11536,9	11457,1	8102	8752,3	8872,9	1511,3	2784,6	2584,2
Медицинские	184,2	207,4	301,1	124,4	114,7	219	59,8	92,7	82,1
Сельскохозяйственные	312,7	334,5	381,7	308,5	330,7	380,9	4,2	3,8	0,8
Общественные	203,4	261,5	228,8	194	246,1	224,3	9,4	15,4	4,5
Гуманитарные	210,1	217,3	323,4	197,4	207,1	320,2	12,7	10,2	3,2

Источник: [15]

Однако, несмотря на рост показателей инновационной активности, внедрение инноваций в инвестиционно-строительном комплексе затруднено [1]. Это связано с объективными причинами: консервативностью строительной отрасли, недостатками нормативно-сметной базы, недостаточной подготовленностью персонала к

внедрению инновационных технологий. Для преодоления негативных тенденций необходимы меры по поддержке инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса [18].

При разработке программ поддержки очень важно учитывать факторы, влияющие на инновационное развитие [2]. В экономической науке широко применяются различные эконометрические модели для построения зависимостей, характеризующих различные аспекты экономического развития [19]. Авторы разрабатывают алгоритмы, позволяющие прогнозировать инновационное развитие [14]. В целях выявления наиболее существенных факторов, оказывающих влияние на процессы внедрения инноваций, мы применили метод главных компонент.

Построение экономико-математической модели

Метод главных компонент (МГК) является одним из методов анализа многомерных данных. Он позволяет произвести исследование данных с целью выявления и моделирования их неочевидной структуры на основе предположения, что направления, в которых происходят наибольшие изменения в данных, так или иначе связаны с этой структурой [20].

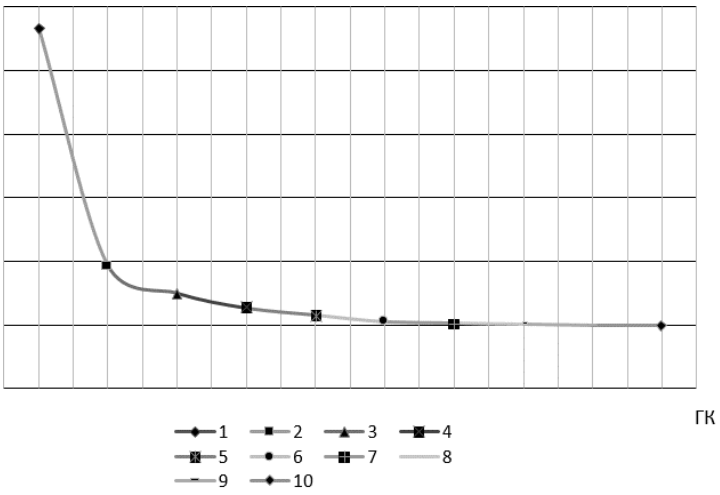


Рисунок 1. Изменение величины остаточной дисперсии при росте числа главных компонент
Источник: составлено авторами

В качестве информации для проведения анализа использованы показатели, отражающие экономическую конъюнктуру в инвестиционно-строительном комплексе Республики Татарстан (ИСК РТ). Источниками

информации являются сборники и публикации Госкомстата [17], Татарстанстата [15].

На основе исходных данных была построена модель МГК. При выборе числа главных компонент необходимо руководствоваться следующим правилом: необходимое для анализа число главных компонент равно числу главных компонент в точке наибольшего излома графика остаточной дисперсии (*рис. 1*) от крутого наклона к пологому. Таким образом, для анализа можно использовать две главные компоненты, которые объясняют 90% вариации исходных данных.

Интерпретация экономико-математической модели

По итогам расчетов модели методом главных компонент рассчитаны величины нагрузок и счетов [11]. Нагрузки (*табл. 3*) обусловливают направление главной компоненты в системе координат.

Таблица 3

Величина нагрузок для главных компонент

№ п/п	*Показатели*	*ГК1*	*ГК2*
1	Инвестиции в основной капитал ИСК РТ	**0,336**	-0,033
2	Ввод в действие жилья по РТ всего	**0,341**	-0,080
3	Обеспеченность жильем или коэффициент доступности жилья	0,245	0,595
4	Число действующих предприятий по отрасли «Строительство»	**0,321**	0,002
5	Средняя численность работников ИСК РТ	0,232	**0,690**
6	Доля убыточных предприятий по отрасли «Строительство»	**-0,320**	0,193
7	Средние цены на жилье на первичном рынке	**0,348**	-0,105
8	Средние цены на жилье на вторичном рынке	**0,343**	-0,144
9	Ввод в действие жилья по РТ всего (малоэтажное строительство)	**0,311**	-0,292
10	Валовой региональный продукт РТ	**0,341**	-0,089

Примечание: Полужирным шрифтом выделены наибольшие значения нагрузок показателей для каждой главной компоненты.

Источник: составлено авторами

На основе графика нагрузок формируются заключения об экономическом смысле главных компонент: чем больше величина нагрузки показателя, тем более сильное влияние оказывает этот показатель на направление главной компоненты.

В положительной части первой главной компоненты (ГК1) (*рис. 2*) представлены показатели с положительными корреляциями: инвестиции в основной капитал, ввод в действие жилья, обеспеченность жильем, число действующих предприятий, средняя численность

работников, средние цены на жилье на первичном рынке и вторичном рынке, валовой региональный продукт. Все эти показатели отражают экономическое состояние Республики Татарстан, а их рост является положительной тенденцией для экономики. В отрицательной части первой главной компоненты (ГК1) находится показатель доли убыточных предприятий.

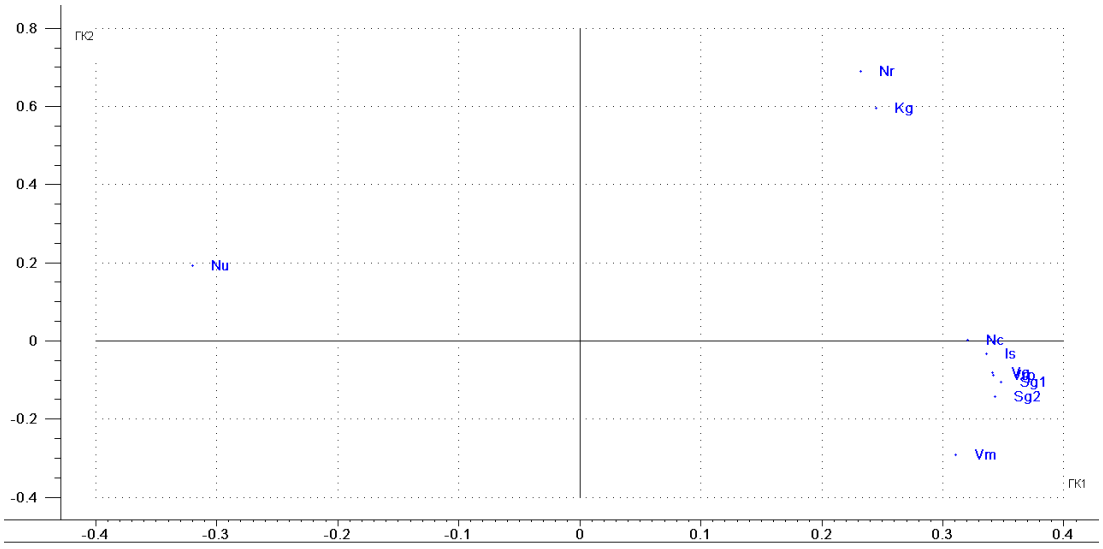


Рисунок 2. Значения нагрузок для модели МГК

Примечание: Is – Инвестиции в основной капитал ИСК РТ
Vg – Ввод в действие жилья по РТ всего
Kg – Обеспеченность жильем или коэффициент доступности жилья
Nc – Число действующих предприятий по отрасли "Строительство"
Nr – Средняя численность работников ИСК РТ
Nu – Доля убыточных предприятий по отрасли "Строительство"
Sg1 – Средние цены на жилье на первичном рынке
Sg2 – Средние цены на жилье на вторичном рынке
Vm – Ввод в действие жилья по РТ всего (малоэтажное строительство)
Vrp – Валовой региональный продукт РТ

Источник: составлено авторами

Первая главная компонента отражает наибольшее изменение в следующих показателях: инвестиции в основной капитал ИСК РТ (0,336), ввод в действие жилья по РТ всего (0,341), число действующих предприятий по отрасли "Строительство" (0,321), доля убыточных предприятий по отрасли "Строительство" (-0,320), средние цены на жилье на первичном рынке (0,348), средние цены на жилье на вторичном рынке (0,343), ввод в действие жилья по РТ всего

(малоэтажное строительство) (0,311), валовой региональный продукт РТ (0,341). Она интерпретируется как фактор делового климата в инвестиционно-строительном комплексе, так как эта главная компонента отражает влияние жилищной политики (ввод жилья), а так же уровень спроса на жилье (средние цены на первичном рынке жилья, средние цены на жилье на вторичном рынке). Первая главная компонента объясняет 80% вариации исходных данных.

В положительной части второй главной компоненты (ГК2) можно отметить положительные корреляции между следующими показателями: коэффициент доступности жилья и средняя численность работников инвестиционно-строительного комплекса Республики Татарстан. Корреляция между этими показателями, на наш взгляд, объясняется тем, что рост числа занятых в отрасли предполагает рост объемов сдаваемого жилья, а это возможно в случае роста цены квадратного метра, что влечет за собой рост коэффициента доступности жилья.

По итогам анализа величин нагрузок для второй главной компоненты сделан вывод, что это фактор кадровой политики в инвестиционно-строительном комплексе Татарстана, так как наибольшие нагрузки у показателя средней численности работников инвестиционно-строительного комплекса республики (0,690). Вторая главная компонента описывает 10% вариации исходных данных.

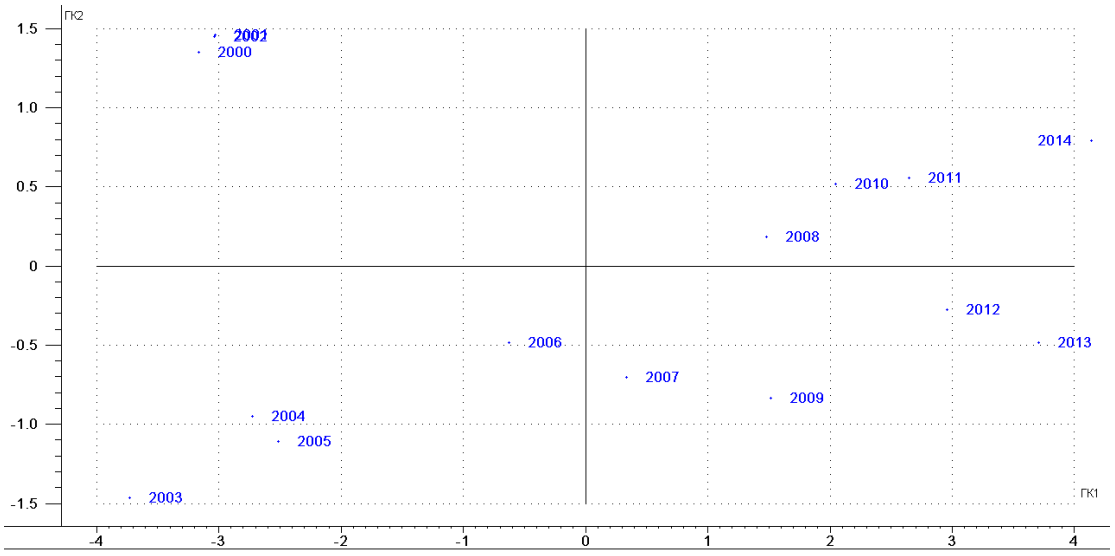


Рисунок 3. Значения счетов для модели МГК
Источник: составлено авторами

На *рисунке 3* представлены величины счетов для экономических периодов. На графике счетов экономические периоды сгруппированы по этапам развития экономики Республики Татарстан, что подтверждает экономический смысл главных компонент.

Заключение

По результатам анализа были сделаны следующие выводы:

–уровень инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса Республики Татарстан зависит от большого количества факторов;

–главными факторами, оказывающими влияние на уровень инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса Республики Татарстан, являются фактор делового климата и фактор кадровой политики;

–между показателями экономической конъюнктуры в инвестиционно-строительном комплексе Республики Татарстан существуют сильные корреляции;

–выявленные главные компоненты позволяют распределить периоды по этапам экономического цикла.

–с помощью метода главных компонент была построена экономико-математическая модель, дающая возможность оценить, какие факторы влияют на инновационное развитие Республики Татарстан, и разработать комплекс мероприятий для поддержки инновационного развития.

ИСТОЧНИКИ:

1. *Асаул А.Н., Заварин Д.А., Иванов С.Н.* Основные препятствия развитию инновационной активности в инвестиционно-строительной сфере // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 4. – С. 180-184.

2. *Ахмадеев А.М., Валинурова Л.С.* Условия и механизмы инновационного развития предприятий: Монография. – М.: Палеотип, 2012. – 148 с.

3. *Валинурова Л.С.* Инновационное развитие регионов. Методологические основы и перспективные направления: Монография. – М.: Палеотип, 2011. – 200 с.

4. *Вирцев М.Ю.* Девелопмент территорий на основе развития малоэтажного жилья // Российское предпринимательство. – 2014. – № 18. – С. 100-108.

5. *Загидуллина Г.М., Шагиахметова Э.И.* Позиционирование предприятий на рынке строительных услуг Республики Татарстан с использованием критериальной матрицы // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 3. – С. 209-214.

6. *Зайнуллина Д.Р.* Оценка эффективности инновационных проектов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2012. – № 4. – С. 444-450.

7. *Казакова О.Б.* Инфраструктурное обеспечение инновационного развития экономики: Монография. – М.: Палеотип, 2011. – 164 с.

8. *Мухаррамова Э.Р., Ажимова Л.И., Файзуллин И.Э.* Развитие инвестиционно-строительного комплекса Республики Татарстан // Российское предпринимательство. – 2014. – № 19. – С. 135-145.

9. *Орлов В.Я., Гареев И.Ф.* Инвестиционная привлекательность наемного жилья в современных условиях // Российское предпринимательство. – 2012. – № 5. – С.148-154.

10. Отчет о деятельности органов исполнительной власти Республики Татарстан за 2015 год.

11. *Померанцев А.Л.* Хемометрика в Excel: Учебное пособие. – Томск: Из-во ТПУ, 2014. – 435 с.

12. *Пустовой Н.В., Межов И.С., Гринь А.М.* Интеграция университетов и промышленных корпораций в стратегиях инновационного развития: Монография. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 72 с.

13. *Рожков В.Л.* Долевое участие в строительстве: проблемы и перспективы // Российское предпринимательство. – 2015. – Т. 16. – № 19. – С. 3175-3184.

14. *Сираэтдинов Р.М.* Моделирование инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса (на примере Республики Татарстан) // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 3. – С. 219-228.

15. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан.

16. *Фасенко Т.Е., Князева О.М., Сурай Н.М.* Инновационное развитие региональных экономических систем: Монография. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2014. – 146 с.

17. Сайт Федеральная служба государственной статистики.

18. *Фомин П.Б.* Основные задачи инновационной политики и государственная поддержка инновационной деятельности в сфере строительства // Транспортное дело России. – 2011. – № 12. – С. 60-62.

19. Эконометрика: Учебник / К.В. Балдин [и др.]. – М.: Дашков и К, 2015. – 562 с.

20. *Эсбенсен К.* Анализ многомерных данных. Избранные главы. – Казань: Издательство КазГАСУ, 2008. – 160 с.

Farida M. Saifullina, Candidate of Science, Economics, Senior Lecturer of the Chair of Expertise and Property Management, Kazan State University of Architecture and Engineering

Olga A. Kleshcheva, Candidate of Science, Economics, Associate professor of the Chair of Economics and Entrepreneurship in the Construction, Kazan State University of Architecture and Engineering

Modelling and practical generalizations in the field of the innovational development of the investment-construction complex

ABSTRACT

In the present conditions of world economy development the innovational way is an inherent condition of the competitiveness in the long run. The article is dedicated to the solution of the problem of revealing the factors influencing on the innovational development of investment and construction complex. The analysis is performed with use of the dominant components method based on the data of the investment and construction complex of the Republic of Tatarstan. The performed analysis resulted in the generalizing factors that influence on the innovational development. Author's conclusions may be used for the development of programs of the innovation activities support.

KEYWORDS: innovation development level, macroeconomic factors, economic and mathematical model