

## Выявление усредненных временных параметров прохождения процедур на этапе предпроектной и проектной подготовки объекта к строительству

*Т.К. Кузьмина, П.В. Большакова, Д.Д. Зуева*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Москва*

**Аннотация:** Целью исследования является выявление усредненных временных параметров прохождения процедур на этапе предпроектной и проектной подготовки объекта к строительству.

Определение фактических сроков, затрачиваемых на прохождение процедур, необходимых для получения разрешения на строительство, является актуальным на современном этапе, так как их прохождение сопровождается огромными временными и финансовыми затратами для инвесторов, застройщиков, технических заказчиков.

Исследование базируется на методе экспертных оценок. Обработка полученных массивов данных проводилась по следующему алгоритму: корреляционный анализ, построение и решение уравнения линейной регрессии, оценка качества уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера, вывод.

Обработка массивов данных анкетирования экспертов позволила определить усредненные временные интервалы прохождения процедур техническим заказчиком (застройщиком) на исследуемых этапах. Результаты по всем рассматриваемым процедурам были сведены в итоговую таблицу.

Полученные усредненные временные интервалы позволят застройщикам, инвесторам, техническим заказчикам определить продолжительность выполнения и рационально распределить трудовые и финансовые ресурсы на этапах предпроектной и проектной подготовки объектов к строительству.

**Ключевые слова:** технический заказчик, застройщик, предпроектная и проектная подготовка, временные интервалы.

### Введение

Сам факт существования подготовок, как предпроектной, так и проектной, заключается в определении предстоящих работ, заблаговременном предупреждении и решении возможных неувязок, а также минимизации затрат труда и времени.

Несмотря на то, что в 2014 году был утвержден исчерпывающий перечень процедур в сфере жилищного строительства, получение ряда услуг было переведено в электронный вид, в настоящее время у участников инвестиционно-строительной деятельности нет четкого представления о сроках, необходимых для получения разрешения на строительство [1, 2].

---

Началось внедрение и применение технологий информационного моделирования, посредством которых упрощается хранение, передача, использование исходных данных для проектирования, различных проектных организационно-технологических разработок, планирование и организация строительного производства участниками инвестиционно-строительной деятельности [3, 4].

В связи с этим, определение фактических сроков, затрачиваемых на прохождение процедур, необходимых для получения разрешения на строительство, является актуальным на современном этапе, так как, до сих пор, их прохождение сопровождается огромными временными и финансовыми затратами для инвесторов, застройщиков, технических заказчиков [5-7].

#### **Материалы и методы исследования:**

Для определения фактических временных параметров прохождения процедур подготовки объекта к строительству был использован метод экспертных оценок.

В результате анализа нормативно-технической литературы, организационно-методических документов и исследования опыта работы организаций в области предпроектной и проектной подготовки было определено 14 основных процедур, выполняемых техническим заказчиком, и нормативное или примерное время их прохождения [8, 9].

На основе полученных данных была составлена исследовательская анкета, включающая в себя три раздела: данные об анкетированном эксперте; вопросы о продолжительности процедур с несколькими вариантами временных интервалов и вопросы о факторах, влияющих на увеличение продолжительности прохождения данных процедур; вопросы с ранжированием на выявление наиболее влияющих факторов.

Анкетирование прошел 121 эксперт, каждый из которых является участником строительства: инвестор, технический заказчик, застройщик, проектировщик.

Рассмотрим подробно метод обработки данных, полученных в результате проведенного исследования. В качестве примера, возьмем один из вопросов второго раздела исследовательской анкеты. Суть вопроса заключается в определении наиболее подходящего временного интервала продолжительности выполнения процедуры «Разработка техническим заказчиком (застройщиком) совместно с инвестором плана по управлению проектом». На рис. 1 изображен фрагмент анкеты с рассматриваемым вопросом и полученными по нему результатами по ответам экспертов.

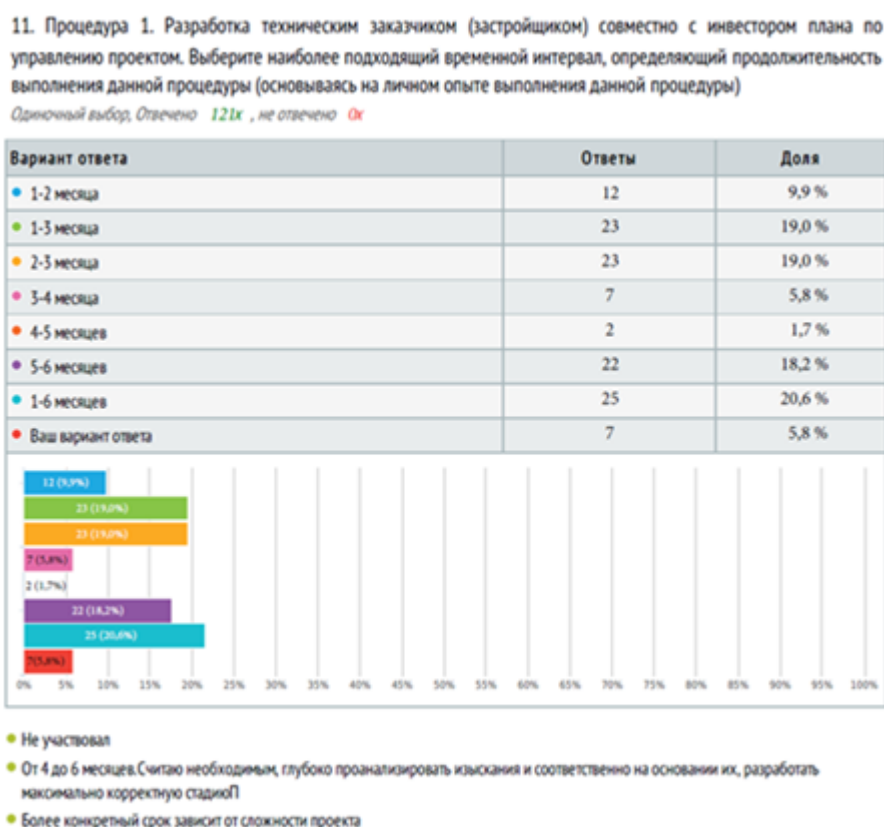


Рис. 1 – Фрагмент анкеты: вопрос о выявлении интервала продолжительности прохождения процедуры «Разработка техническим заказчиком (застройщиком) совместно с инвестором плана по управлению проектом»

Выявление временных параметров прохождения процедуры проходило по следующему алгоритму: корреляционный анализ, построение и решение уравнения линейной регрессии, оценка качества уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера, вывод [10, 11].

По ранжированным результатам анкетирования заданы веса соответствующих ответов, начиная с  $x=1$  с шагом 1 (таблица 1).

Таблица № 1

Ранжированные данные результатов анкетирования

№ п/п	Временной интервал, определяющий продолжительность процедуры	Количество экспертов, выбравших ответ
1	4-5 месяцев	2
2	3-4 месяца	7
3	Ваш вариант ответа	7
4	1-2 месяца	12
5	5-6 месяцев	22
6	1-3 месяца	23
7	2-3 месяца	23
8	1-6 месяцев	25

Уравнение линейной регрессии (1):

$$y = a + b * x \quad (1)$$

Для расчета коэффициентов корреляции (2, 3) методом наименьших квадратов составлена расчетная таблица (таблица 2).

$$b = \frac{\overline{yx} - \overline{y} * \overline{x}}{\overline{x^2} - \overline{x}^2} \quad (2)$$

$$a = \overline{y} - b * \overline{x} \quad (3)$$

Таблица № 2

Расчетная таблица для вычисления коэффициентов корреляции

	x	y	yx	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	Yтеор	y-yteop	A
	1	2	2	1	4	2,666667	-0,666667	0,333333
	2	7	14	4	49	6,22619	0,77381	0,110544
	3	7	21	9	49	9,785714	-2,78571	0,397959
	4	12	48	16	144	13,34524	-1,34524	0,112103
	5	22	110	25	484	16,90476	5,095238	0,231602
	6	23	138	36	529	20,46429	2,535714	0,110248
	7	23	161	49	529	24,02381	-1,02381	0,044513
	8	25	200	64	625	27,58333	-2,58333	0,103333
сумма	36	121	694	204	2413			1,443637
среднее	4,5	15,125	86,75	25,5	301,625			
σ <sup>2</sup>	5,25	72,85938						

Полученные результаты представлены на графике линейной регрессии (рис. 2). Экспериментальные значения обозначены в качестве ряда 1, теоретические значения – ряд 2.

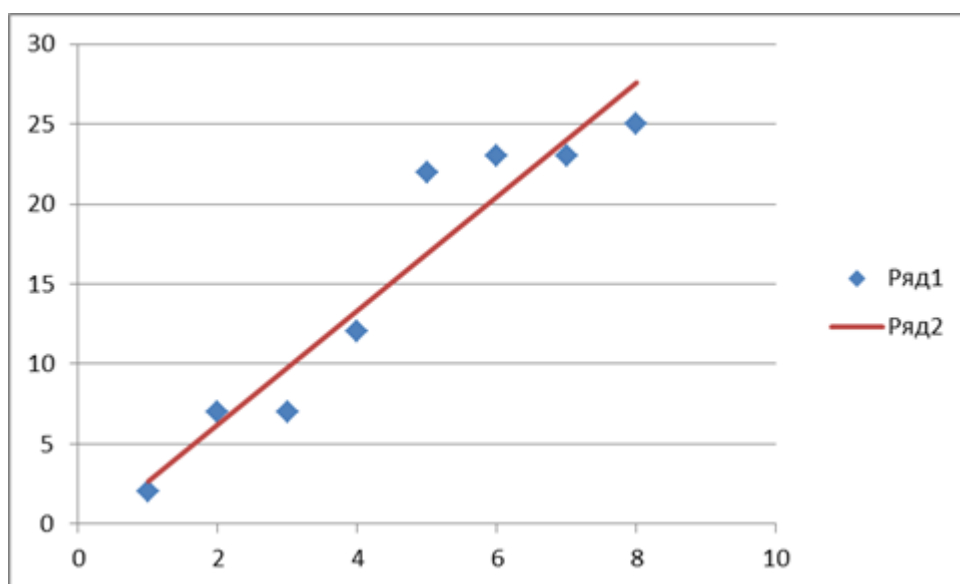


Рис. 2 – График линейной регрессии

Степень линейности определена коэффициентом корреляции (4):

$$R_{xy} = \frac{\overline{yx} - \bar{y} * \bar{x}}{\sigma_x * \sigma_y} \quad (4)$$

$R_{xy} = 0,77$  означает, что связь хорошая, прямая.

Отклонение расчетных значений от фактических отражает средняя ошибка аппроксимации (5):

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Y - Y_{теор}}{Y} \right| * 100\% \quad (5)$$

$A = 9,02\%$  - модель уравнения подобрана хорошо.

Качество уравнения линейной регрессии определено с помощью F-критерия Фишера путем сравнения фактического  $F_{факт}$  (6) и критического (табличного)  $F_{табл}$  значений:

$$F_{факт} = \frac{R_{xy}^2}{1 - R_{xy}^2} * (n - 2) \quad (6)$$

$F_{факт} = 8,71 > F_{табл} = 5,59$  - гипотеза  $H_0$  отклоняется, следовательно, параметры уравнения статистически значимы.

Среднее значение признака  $Y=15,12$  соответствует варианту «5-6 месяцев».

### Результаты исследования

Результаты обработки массивов экспертных оценок позволили определить временные интервалы, необходимые для выполнения процедур техническим заказчиком на рассматриваемых этапах предпроектной и проектной подготовки объекта к строительству.

Все полученные данные по продолжительности выполнения процедур сведены в итоговую таблицу (таблица 3).

Таблица № 3

Интервалы времени прохождения процедур

Номер процедуры	Процедуры	Временной интервал прохождения процедуры (мес.)
1	Разработка совместно с инвестором (застройщиком) плана по управлению проектом	5 – 6
2	Оформление правоустанавливающих документов на земельный участок	1 – 3
3	Получение исходно-разрешительной документации и исходных данных. Подготовка материалов, согласование архитектурно-градостроительного решения объекта	4 – 12
4	Составление сметы на проектно-изыскательские работы	0,4 – 1,5
5	Разработка задания на инженерные изыскания	0,25 – 1,5
6	Выбор организации, проводящей инженерные изыскания (проведение торгов (конкурсов) и заключение договора на выполнение изыскательских работ	1 – 3
7	Контроль (сопровождение) проведения инженерных изысканий	1 – 3
8	Обеспечение прохождения результатов инженерных изысканий государственной или негосударственной экспертизы	1 – 2
9	Разработка задания на проектирование	0,4 – 1,5
10	Выбор проектной организации (проведение торгов (конкурсов) и заключение договора на выполнение проектных работ)	1 – 3
11	Контроль (сопровождение) разработки проектной документации проектной организацией	4,5 – 11,5
12	Обеспечение прохождения проектной документации государственной или негосударственной экспертизы	1 – 3
13	Получение разрешения на строительство	0,4 – 3
14	Контроль (сопровождение) разработки рабочей документации	4 – 13

**Выводы**

Полученные усредненные временные интервалы позволят застройщикам, инвесторам, техническим заказчикам определить

продолжительность выполнения и рационально распределить трудовые и финансовые ресурсы на этапах предпроектной и проектной подготовки объектов к строительству.

### Литература

1. Кузьмина Т.К. О некоторых проблемах инвестиционного климата в области строительства // Научное обозрение. 2016. №21. С. 192-195.
2. Кострикин П.Н. Изменения в организации жилищного строительства в результате внедрения исчерпывающего перечня административных процедур // Недвижимость: экономика, управление. 2017. № 1. С. 12-18.
3. Синенко С.А., Дорошин И.Н., Гергоков И.Х. Обобщение опыта выбора организационно-технологических решений при возведении зданий // Инженерный вестник Дона, 2020, №12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2020/6753](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2020/6753)
4. Кабанов В.Н., Система документального обеспечения строительства // Инженерный вестник Дона, 2019, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5915](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5915)
5. Большакова П.В. Функции технического заказчика (застройщика) при реализации инвестиционного проекта и факторы, влияющие на их выполнение // Строительное производство. 2020. № 1. С. 27-32.
6. Топчий Д.В., Юргайтис А.Ю., Юргайтис Ю.С., Попова А.Д. Оптимизация процессов планирования проектных работ и утверждения проектно-сметной документации объектов капитального строительства, реконструкции и перепрофилирования // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 2 (73). С. 93-98.
7. Abramov I.L., Lapidus A.A. Systemic integrated method for assessing factors affecting construction timelines // MATEC Web of Conferences. 2018. С. 05033.



8. Abramov I.L., Lapidus A.A. Implementing large-scale construction projects through application of the systematic and integrated method // Construction - The Formation of Living Environment conference proceedings. 2018. С. 062002.

9. Воловик М.В., Ершов М.Н., Ишин А.В., Лapidус А.А., Лянг О.П., Теличенко В.И., Олейник П.П., Туманов Д.К., Фельдман О.А. Современные подходы к решению вопросов организационно-технологического проектирования // Технология и организация строительного производства. 2013. № 3. С. 10-16.

10. Кузьмина Т.К., Большакова П.В. Выявление и систематизация факторов при подготовке объектов к строительству техническим заказчиком (застройщиком) // Строительное производство. 2020. №4. С. 38-43.

11. Загорская А.В., Лapidус А.А. Применение методов экспертной оценки в научном исследовании. Необходимое количество экспертов // Строительное производство. 2020. №3. С. 21-34.

### References

1. Kuz'mina T.K. Nauchnoye obozreniye. 2016. №21. pp. 192–195.
2. Kostrikin P.N. Nedvizhimost': ekonomika, upravleniye. 2017. № 1. pp. 12–18
3. Sinenko S.A., Doroshin I.N., Gergokov I.KH. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020, №12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2020/6753](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2020/6753)
4. Kabanov V.N. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5915](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5915)
5. Bolshakova P.V. Stroitel'noye proizvodstvo. 2020. № 1, pp.27-32.
6. Topchiy D.V., Yurgaytis A.YU., Yurgaytis YU.S., Popova A.D. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2019. № 2 (73). pp. 93-98.



7. Abramov I.L., Lapidus A.A. Systemic integrated method for assessing factors affecting construction timelines. In the collection: MATEC Web of Conferences. 2018. C. 05033.

8. Abramov I.L., Lapidus A.A. Implementing large-scale construction projects through application of the systematic and integrated method. In the collection: Construction - The Formation of Living Environment conference proceedings. 2018. C. 062002.

9. Volovik M.V., Yershov M.N., Ishin A.V., Lapidus A.A., Lyang O.P., Telichenko V.I., Oleynik P.P., Tumanov D.K., Fel'dman O.A. Tekhnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. 2013. № 3. pp. 10-16.

10. Kuz'mina T.K., Bol'shakova P.V. Stroitel'noye proizvodstvo. 2020. №4. pp.38-43.

11. Zagorskaya A.V., Lapidus A.A. Stroitel'noye proizvodstvo. 2020. №3. pp. 21-34.