



УДК 658.012, 691.2

**Коклюгина Л.А.** – кандидат технических наук, доцент

E-mail: [the-lusy@mail.ru](mailto:the-lusy@mail.ru)

**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

### **Влияние фактора продолжительности строительства объектов при принятии управленческих решений на момент проведения тендеров**

#### **Аннотация**

На сегодняшний день в условиях кризисной экономики и ситуации на внешнем рынке право на управление капитальным строительством могут получить только лишь лучшие из множества строительных организаций. Подрядные торги в строительстве являются эффективным способом выбора участников инвестиционно-строительного проекта, основанным на конкурсной основе, тем самым создавая конкурентную борьбу участников. Каждый из участников стремится предложить лучшие условия по ценам, качеству работ и срокам их выполнения. Задача заказчика принять верное решение.

**Ключевые слова:** заказчик, подрядные торги, тендер, участники инвестиционно-строительного процесса.

На основании Федерального закона «О техническом регулировании» был разработан свод правил СП 48.13330.2011 (Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004), действие которого в настоящее время распространяется на строительство новых, реконструкции и сноса существующих зданий и сооружений. Данный документ регламентирует правила взаимодействия между участниками инвестиционного строительного проекта. Следует заметить, что он не вошел в перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (постановление № 1521). Не вошел он также и в перечень документов добровольного применения. Есть мнение включить его в перечень документов добровольного применения. Это вполне логично, т.к. основой взаимоотношений между участниками при их совместной деятельности является договор, т.е. соглашение на добровольной основе в условиях рыночной экономики.

Отсюда следует, что каждый участник проекта имеет равные права при заключении договора, имеет фиксированную сферу компетенции в области разработки, производства, строительства и эксплуатации объектов и наделен определенной долей ответственности.

Известно, что обеспечение глобальных интересов, выражающих некоторую высшую цель функционирования системы в целом, характерно только для командно-административного планирования. Поэтому государственные директивные предписания в рыночной экономике далеко не всегда занимают приоритетное направление.

В зависимости от изменения структуры управления число участников может изменяться, образовываться множество частных структур, отличающихся количеством, весом и связями между собой. Одним из наиболее значимых критериев выбора при проведении тендеров является требование выдержать установленный срок ввода объекта.

Однако возникает вопрос о точности определения сроков и методе, который при этом использовался, а также насколько он применим к конкретному проекту. Несмотря на то, что заказчик (застройщик) является владельцем проекта, он не всегда имеет достаточно знаний о специфике строительных объектов и вынужден всецело полагаться на добросовестность претендентов.

Следует отметить, что начиная с прединвестиционной фазы заказчик объекта сталкивается с множеством проблем на пути проектирования, реализации и сдачи объекта в эксплуатацию. Это связано с отсутствием упорядоченной нормативной и информационной базы, методов учета рисков в длительном инвестиционном периоде, присутствием множества объективных и субъективных факторов внешней среды, неподдающихся какой-либо формализации. Все это приводит к срыву установленных

сроков, что в свою очередь приводит к дополнительным затратам и заказчики не получают запланированного экономического эффекта.

В процессе планирования для каждого объекта рассчитываются сроки возведения и затраты на строительство путем проработки всех вопросов, возникающих на стадии «эскизный проект» или «проектная документация». От продолжительности зависит объем заемных средств, время использования машин и оборудования, окупаемость вложенных средств. К моменту проведения подрядных торгов претенденты обязаны указывать в своих предложениях предполагаемые сроки строительства. Также обязательным приложением к договору о подряде необходимо иметь календарный график для начала производства строительно-монтажных работ. Однако опыт проведения торгов показывает, что в свою очередь претенденты постоянно ищут пути, как предложить максимально сжатые сроки и минимальную цену, вне зависимости от того, возможно это или нет. После процедуры проведения подрядных торгов заключается договор на строительство объекта с победителем, в котором указывается дата начала и окончания строительства, указанные в предложении победителя. Следует учесть, что данный срок был указан с целью выиграть тендер, и не является достоверным. Так что же необходимо предпринять заказчику в данной ситуации?

Необходимо оценить реальность сроков строительства, указанных в заявках, которые поступили от претендентов и возможность их выполнения организацией. Очень часто на практике бывает так, что у организации нет достаточной мощности, материальных, технических и трудовых ресурсов для выполнения данного вида работ. Кроме того, в сфере строительства очень велик риск возникновения внешних факторов, которые способствуют увеличению заданных сроков. Это могут быть задержки в поставке материалов, погодные условия и множество других, не формализуемых параметров. Методы определения продолжительности строительства, используемые на сегодняшний день, не учитывают влияние внешних факторов, это было доказано в статье [1]. Кроме того, они слишком трудоемки и длительны для использования их на этапе проведения тендера. В статье [1] одним из возможных вариантов решения проблемы определения сроков было предложение использовать интегральный подход.

Предлагается рассматривать проблему выбора претендентов как процесс согласования интересов всех участников инвестиционной системы. А критерий выбора следует формировать на основе согласования интересов каждого участника путем взаимных уступок, что в итоге должно привести к выработке компромиссного варианта, оптимального для конкретного инвестиционного проекта.

Для того, чтобы определить срок строительства максимально приближенный к реальным величинам, необходимо выявить, систематизировать и дать оценку влияния того или иного фактора для конкретной организации участвующей в тендере. Оценка дается каждым участником по каждому фактору в отдельности. Основываясь на многолетнем опыте строительства, возможно выявить факторы, которые в наибольшей степени повлияют на ход строительства (табл.).

Таблица

**Форма для предварительной оценки фирм-претендентов с позиции интересов заказчика**

№	Внешние факторы	Вес фактора	Фирмы				Интегральная оценка, $R_i$			
			Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4
1	Уровень использования достижений науки и техники в производстве работ	0,35	80	65	45	50	28	22,75	15,75	17,5
2	Опыт организации в выполнении объектов-аналогов, сданных в срок	0,15	60	50	45	45	9	7,5	6,75	6,75
3	Финансовое положение фирмы, степень концентрации кап. вложений	0,10	80	75	35	50	8	7,5	3,5	5
4	Обеспеченность рабочими требуемой квалификации и специальности	0,2	75	80	50	55	15	16	10	11
5	Оснащенность организации оборудованием, техникой и людьми	0,2	90	75	60	45	18	15	12	9

По данным, приведенным в таблице, определяем оценку по качественным показателям:

$$P_i = \frac{\sum_{i=1}^n (\varphi_i P_i^j)}{\sum_{i=1}^n \varphi_i}, \quad (1)$$

где  $P_i$  – оценка качественных показателей  $j$ -ым участником;  $\varphi_i$  – весовая функция, формирующая вес оценок в ранжировочной последовательности;  $i$  – число показателей.

В таблице под индексами Ф1, Ф2, Ф3, Ф4 зашифрованы фирмы, участвующие в тендере. Далее определяем средний ранг, то есть среднестатистическую величину, при помощи экспертных оценок и последующего ранжирования результатов получаем:  $R_I=1$ ,  $R_{II}=2$ ,  $R_{III}=4$ ,  $R_{IV}=3$ . Это значит, что для заказчика в данном примере предпочтительнее выбрать фирму Ф1. Именно она с наибольшей вероятностью сможет закончить работы в срок, что позволит сократить накладные расходы, являющиеся основным спорным вопросом между заказчиком и подрядчиком в случае превышения договорного времени строительства.

Схем взаимодействия между участниками может быть много. Это зависит от сложности проекта, от условий строительства, даже от грамотности руководства и т.д. В качестве одного из вариантов предлагается рассмотреть традиционную (подрядную) схему взаимодействия участников. Традиционная схема взаимодействия участников представлена на рисунке.

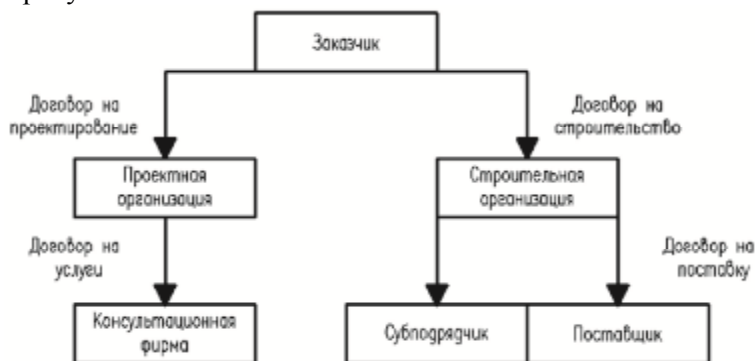


Рис. Традиционная схема взаимодействия участников

Пример. В инвестиционном проекте участвуют шесть участников: I – заказчик, II – строительная организация, III – проектная организация, IV – консультационная фирма, V – субподрядчик, VI – поставщик. Рассмотрим один из вариантов согласования интересов:

$$[I \rightarrow (III \rightarrow IV)] \rightarrow \{I \rightarrow [(II \rightarrow V) \rightarrow (II \rightarrow VI)]\}.$$

Нахождение компромиссного решения на каждом из рассматриваемых уровней предлагается выполнять методом Кемени по составленной программе КМРР-3. При этом оценка претендентов с позиций интересов каждого участника осуществляется с использованием характеристических таблиц [1] по значению параметра  $P$ .

На примере таблицы находим предпочтения в выборе претендента на строительство объекта с позиции интересов каждого участника и записываем их в виде векторов порядка:

$$P(I) = (\Phi_1, \Phi_3, \Phi_2, \Phi_4)$$

$$P(II) = (0, 0, 0, 0)$$

$$P(III) = (\Phi_1, \Phi_3, \Phi_2, \Phi_4)$$

$$P(IV) = (\Phi_3, \Phi_1, \Phi_2, \Phi_4)$$

$$P(V) = (\Phi_2, \Phi_1, \Phi_3, \Phi_4)$$

$$P(VI) = (\Phi_4, \Phi_3, \Phi_2, \Phi_1).$$

Имея векторы порядка, записываем векторы ранжирования:

$$R_1 = (1, 3, 2, 4)$$

$$R_1 = (0, 0, 0, 0)$$

$$R_1 = (1, 3, 2, 4)$$

$$R_1 = (3, 1, 2, 4)$$

$$R_1 = (2, 1, 3, 4)$$

$$R_1 = (4, 3, 2, 1).$$

С помощью векторов ранжирования находим компромисс между пятью участниками с учетом принятой схемы взаимодействия интересов. Последовательность следующая:

1) Определим компромисс между участниками договора на услуги – проектная (III) и консультационная (IV) фирмы:

$$P(III-IV) = (\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Phi_4); R(III-IV) = (1, 2, 3, 4).$$

2) Определяем компромисс между участниками договора на поставку – поставщик (VI) и субподрядчик (V):

$$P(V-VI) = (\Phi_3, \Phi_2, \Phi_1, \Phi_4); R(V-VI) = (3, 2, 1, 4).$$

3) Завершающим этапом в согласовании интересов участников и нахождения компромиссного решения будет нахождение результирующего вектора. Решение принимает заказчик (I), ему необходимо учесть компромиссные решения, полученные ранее:

$$P_P = (\Phi_1, \Phi_3, \Phi_2, \Phi_4); R_P = (1, 3, 2, 4).$$

За меру согласованности мнений участников принимается коэффициент конкордации – W:

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)}, \quad (2)$$

где S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта от среднего арифметического рангов; n – число участников; m – число объектов; W = 0,8.

Это означает, что степень согласованности между предпочтениями участников достаточно велика. Общим компромиссным решением является выбор фирмы Ф1.

На примере данного метода мы рассмотрели вариант принятия решения от момента поступления заявки от участника до момента подписания договора. Кроме того, необходимо сделать следующие выводы:

1. В условиях проведения строительных торгов сокращение сроков строительства и приближение их к реальным величинам остается важным разделом в проблеме эффективности инвестиций.

2. Срок продолжительности строительства зависит от ряда факторов, действующих во внешней среде, необходимо учесть их влияние.

3. Полученные результаты показывают, как влияют управленческие решения на ход строительства в целом и дают возможность использовать новые методики для определения сроков строительства.

4. Оптимальный выбор претендента для реализации конкретной инвестиционной программы, зависит не только от рассмотрения достаточного их числа, правильной их оценки с позиций интересов участников системы, но и от структуры самой системы, от характера взаимодействия ее участников.

5. Разработана программа КМРР-3 для нахождения компромиссного решения согласования срока строительства.

#### Список библиографических ссылок

1. Шафранова А.А., Коклюгина Л. Коклюгин А.В. Варианты определения продолжительности строительства на основе влияния внешних факторов // Известия КГАСУ, 2013, № 4 (26). – С. 262-268.
2. Акофф Р., Сасиени Н. Основы исследования операций. – М.: Мир, 1970. – 256 с.
3. Околелова Э.Ю. Методы оценки и прогнозирования инвестиционных процессов рынка коммерческой недвижимости // Авторефер. дис. доктора экон. наук. – Воронеж: ВГАСУ, 2008. – 51 с.
4. Харисов А.А., Коклюгина Л.А., Коклюгин А.В. Исследование существующих методов определения продолжительности строительства промышленных объектов // Известия КГАСУ, 2012, № 1 (19). – С. 134-139.
5. Артамонов А.А. Риски реализации инвестиционных строительных проектов: определение, классификация и управление // Инв. Стр. деятельность в условиях становления рыночных отношений: Сб. науч. тр. – СПб.: СПбГАСУ, 2001.
6. Городнова Н.В., Банковская А.В. Методический подход к учету влияния внешних факторов на стоимость объекта незавершенного строительства – Финансовый анализ: Теория и практика, № 37 (244), 2011.
7. Huffman F.E. Corporate real estate risk management and assessment // Journal of Corporate Real Estate, 2002, № 5 (1). – P. 31-41.
8. Khumpaisal S., Chen Z. Risk assessment in real estate development: an application of analytic network process // Journal of Architectural/Planning Research and Studies, 2010, № 7 (1). – P. 103-116.

9. Murray S.L., Grantham K. Development of a Generic Risk Matrix to Manage Project Risks // *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 2011, № 5 (1) . – P. 35-51.

**Kokliugina L.A.** – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: [the-lusy@mail.ru](mailto:the-lusy@mail.ru)

**Kazan State University of Architecture and Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

### **The influence of duration factor in construction projects on managerial decisions at the time of tendering**

#### **Resume**

Construction, one of the largest industries in the world economy, is constantly evolving, with new technologies, the introduction of new techniques and methods of robotic distant control. The most daring predictions say that fully automated machinery soon will take place of conventional machines. However it is important not to forget that robot is operated by the human. This could be the possible reason of the problems associated with the failure of terms of commissioning. Most errors in construction process arise due to wrong management decisions. In order to improve the literacy of construction management, we examined the influence of duration factor in construction on decisions taken at the time of contract bidding. Contractors bid on a competitive basis, the construction contract is signed with the best of the applicants. The manager's task is to select the winner correctly. It is necessary to estimate the real period of construction indicated in the applications, which were received from the applicants.

Delivery date is one of the main selection criteria. However, the present methods for determining the duration of construction do not take into account the impact of external factors, being too averaged, time-consuming, making it difficult to use at the stage of the tender. To solve the problem of determining the duration it is more efficient to use the integrated approach. In this article we prove that optimal choice of applicant to implement a specific investment program depends on number of applicants, the correct evaluation from the standpoint of the interests of participants in the construction of the investment, as well as the structure of the system itself, the nature of the its participants interaction. To find a compromise solution matching the construction period a program KMPR-3 has been developed.

**Keywords:** customer, contractor bidding, tender, participants of investment and construction process.

#### **Reference list**

1. Shafranova A.A., Kokliugina L.A., Kokliugin A.V. Waysof calculating the period of building process considering external factors // *Izvestiya KGASU*, 2013, № 4 (26). – P. 262-268.
2. Akoff R., Sasieni N. *Fundamentals of operations research*. – M.: Mir, 1970. – 256 p.
3. Okolelova E.Y. *Methods of estimation and forecasting of investment processes in commercial real estate market* // Autorepair. dis. Dr. of Econ. Sciences. – Voronezh: UGAS, 2008. – 51 p.
4. Harisov A.A., Kokliugina L.A., Kokliugin A.V. The research of existing duration determining methods in the industrial projects // *Izvestiya KGASU*, 2012, № 1 (19). – P. 134-139.
5. Artamonov A.A. *Risks of realization of investment construction projects: definition, classification and management* // Inv. p. activity in conditions of market relations: Sat. scientific. tr. – SPb.: Civil Engineering, 2001.
6. Gorodnova N.V. *Methodical approach of accounting the influence of external factors on the price of incomplete construction projects – Financial analysis*.
7. Huffman F.E. *Corporate real estate risk management and assessment* // *Journal of Corporate Real Estate*, 2002, № 5 (1). – P. 31-41.
8. Khumpaisal S., Chen Z. *Risk assessment in real estate development: an application of analytic network process* // *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 2010, № 7 (1). – P. 103-116.
9. Murray S.L., Grantham K. Development of a Generic Risk Matrix to Manage Project Risks // *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 2011, № 5 (1). – P. 35-51.