

УДК 681.3

DOI: [10.26102/2310-6018/2020.28.1.038](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2020.28.1.038)

## Типология взаимоотношений участников строительных проектов в интересах урегулирования конфликта интересов между ними

С.И. Сигарев, В.А. Чертов

*Воронежский государственный технический университет,  
Воронеж, Россия*

**Резюме:** Дается типология взаимоотношений участников строительных проектов, ориентированная на урегулирование конфликта интересов между ними. Она отличается от известных типологий «здравого смысла» двумя особенностями. Во-первых, в ее основе лежит учет формальных факторов функционального, ресурсного и управленческого характера, имеющих место в процессе выполнения проектов данного типа. Во-вторых, она отражает основные особенности современных строительных проектов, а именно: их ярко выраженную экономическую направленность; наличие ограничений ресурсного, социального, экологического, историко-культурологического и иного плана; структурную сложность организации коллектива исполнителей с конфликтными взаимоотношениями между ними; широкий спектр используемых строительных, коммуникационных, противопожарных, экологических и других технологий. В качестве итога исследования приводится схема, на которой выделено 16 типов возможных взаимоотношений участников строительных проектов сгруппированных по функциональным, управленческим и ресурсным признакам. Данная типология может служить исходной базой для решения проблемы рациональной организации строительных работ в условиях конфликта интересов и имеет то прикладное значение, что открывает дорогу к построению математических моделей и компьютерных программных средств поддержки принятия решений при поиске компромиссов между конфликтующими участниками строительных проектов.

**Ключевые слова:** строительство, проект, конфликт интересов, взаимоотношения, типология, функции, ресурс, управление.

**Для цитирования:** Сигарев С.И., Чертов В.А. Типология взаимоотношений участников строительных проектов в интересах урегулирования конфликта интересов между ними. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии.* 2020;8(1). Доступно по:

[https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/02/SigarevChertov\\_1\\_20\\_1.pdf](https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/02/SigarevChertov_1_20_1.pdf) DOI: 10.26102/2310-6018/2020.28.1.038

## Typology of relationships between construction project participants in the interests of resolving conflicts of interest between them

S.I. Sigarev, V A. Chertov

*Voronezh state technical University, Voronezh, Russia*

**Abstract:** A typology of relationships between participants in construction projects is given, aimed at resolving conflicts of interest between them. It differs from the known typologies of "common sense" in two ways. First, it is based on taking into account the formal factors of functional, resource and managerial nature that take place in the process of implementing projects of this type. Secondly, it reflects the main features of modern construction projects, namely: their pronounced economic orientation; the presence of resource,

social, environmental, historical, cultural, and other restrictions; the structural complexity of the organization of a team of performers with conflicting relationships between them; a wide range of used construction, communication, fire, environmental, and other technologies. As a result of the study, a scheme is presented that identifies 16 types of possible relationships between participants in construction projects grouped by functional, managerial and resource characteristics. This typology can serve as a starting point for solving the problem of rational organization of construction work in the context of a conflict of interests and has the applied value that opens the way to the construction of mathematical models and computer software for decision support in the search for compromises between conflicting participants in construction projects.

**Keywords:** construction, project, conflict of interest, relationships, typology, functions, resource, management.

**For citation:** Sigarev S.I., Chertov V A. Typology of relationships between construction project participants in the interests of resolving conflicts of interest between them. *Modeling, Optimization and Information Technology*. 2020;8(1). Available from: [https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/02/SigarevChertov\\_1\\_20\\_1.pdf](https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/02/SigarevChertov_1_20_1.pdf) DOI: 10.26102/2310-6018/2020.28.1.038 (In Russ).

### Введение

Строительные проекты (СП) относятся к классу комплексных многопрофильных системных объектов, реализуемых в среде конфликта интересов их участников. По своим качествам они обладают признаками целостности, делимости, связанности и несводимости целого к сумме частей, в силу чего их исследование целесообразно основывать на методах системного анализа [1] и теории конфликта [2, 3]. Реализация этих методов предполагает разработку типологии взаимоотношений участников этих проектов, которая должна удовлетворять следующим требованиям. Во-первых, быть критичной к характеру конфликтных и иных взаимоотношений между участниками СП исходя их выполняемых ими функций (функциональная типология). Во-вторых, отражать особенности взаимоотношений участников СП с точки зрения использования ими ресурсов (ресурсная типология). В-третьих, учитывать возможные виды взаимного управления участниками СП (управленческая типология). В настоящее время такая задача решается методом «здравого смысла» без привлечения математического аппарата и, вообще, без использования каких-либо формализмов. Это не позволяет в полной мере учесть указанные выше требования и, самое главное, перейти к построению математических моделей и компьютерных программных средств поддержки принятия решений при поиске компромиссов между конфликтующими участниками СП. Цель статьи заключается в выявлении особенностей СП, существенных с точки зрения организации взаимоотношений между их участниками и разработке функциональной, ресурсной и управленческой типологий взаимоотношений участников СП, направленных на урегулирование конфликта интересов между ними.

### Особенности СП, существенные с точки зрения организации взаимоотношений между их участниками

Цели и критерии эффективности проектов этого типа характеризуются, прежде всего, ярко выраженной экономической направленностью при соблюдении ограничений ресурсного, социального, экологического, историко-культурологического и иного плана [4]. Любой СП имеет своей конечной целью создание условий, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность людей в данном регионе, но в тоже время их реализация должна приносить экономическую прибыль их участникам. В противном случае эти проекты неизбежно теряют свою актуальность и становятся нежизнеспособными. Особенность современного периода заключается в том, что СП реализуются, как правило, не на пустом месте, а вписываются в уже существующую инфраструктуру города или поселка. В результате возникают многочисленные конфликты технического,

технологического, экологического, организационного и историко-культурологического плана, тормозящие их выполнение. Для примера можно привести конфликты между инвесторами и подрядчиками, между территориальными административными органами и подрядчиками, между экологическими службами и инвесторами, между самими подрядчиками, отвечающими за различные аспекты проектов. Для того чтобы успешно реализовать СП необходимо разрешать эти конфликты, опираясь на модели поиска компромисса между как непосредственными исполнителями СП, так и субъектами уже существующей инфраструктуры.

Другая, не менее важная черта СП связана с тем, что в настоящее время в регионах, как правило, отсутствуют устойчивые генеральные планы развития инфраструктуры, в том числе и в сфере строительства, или эти планы перманентно уточняются и корректируются [5]. Это порождает неопределенность не только в оценке качества того или иного строительного проекта, но и зачастую без видимых на то причин ставит под сомнение целесообразность его реализации. Администрация региона, инвесторы и подрядчики вынуждены принимать решения по тому или иному проекту не зная точно экономико-социальную и экологическую ситуации даже на ближайшую перспективу. И такое положение не есть нонсенс – это обычное состояние процесса управления в условиях рыночной слабо предсказуемой экономики.

В настоящее время строительство народно-хозяйственных объектов и соответственно строительное проектирование развиваются нарастающими темпами [9]. Данный факт обуславливает потребность в форсированной разработке и реализации СП, что соответствует сокращению общих сроков их осуществления. Однако, в таком случае участники СП попадают в ловушку, когда они в условиях дефицита времени сами порождают проколы в организации работ, что неминуемо увеличивают длительность выполнения проекта. С таким положением дел связывают так называемый «синдром 90%» [10], когда первые 90% строительных работ завершаются вовремя, после чего проект останавливается и завершается в сроки, превышающие запланированные в два и более раза. Данный феномен объясняется тем, что после завершения большей части работ начинается тестирование произведенного продукта. Соответственно выявляются проблемы, проявляется брак, вскрываются ошибки и недоработки. Наступает цикл переделок, и фактическая длительность проекта увеличивается. Выход из сложившейся ситуации видится в разработке и внедрении информационно-компьютерных технологий, обеспечивающих поддержку принятия решений в процессе формирования и реализации СП.

И, наконец, следует отметить «техническую» сторону выполнения СП – их реализация требует привлечения широкого спектра современных технологий: строительных, коммуникационных, противопожарных, экологических и др. Причем эти технологии непременно должны применяться в комплексе. Как правило, регионы не обладают ресурсами для практического воплощения этой концепции. Приходится выходить на федеральный уровень, «вписываясь» в федеральные строительные программы. Этим обстоятельством привносятся дополнительные конфликты в процесс организации и выполнения СП, поскольку достижение их целей зависит не только от руководства регионом и региональных инвесторов, но и от решений, принимаемых на федеральном уровне.

### **Функциональная типология взаимоотношений между участниками СП**

Для осуществления такой типологии введем в рассмотрение непрерывные и дифференцируемые функции  $f_i[E_1(t), \dots, E_N(t)]$ , характеризующие текущие

эффективности участников СП ( $i = \overline{1, N}$ ), выраженные, например, в виде прибыли в результате реализации определенного этапа проекта [7,8].

Тогда, если

$$\left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} < 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} < 0 \right], \quad (1)$$

то взаимоотношение между  $i$ -м и  $j$ -м участниками СП будет строго конфликтным, если

$$\left\{ \left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} > 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} < 0 \right] \right\} \vee \left\{ \left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} < 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} > 0 \right] \right\}, \quad (2)$$

то – конфликтным, если

$$\left\{ \left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} = 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} < 0 \right] \right\} \vee \left\{ \left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} < 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} = 0 \right] \right\}, \quad (3)$$

то – односторонне-конфликтным.

В случае, когда

$$\left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} = 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} = 0 \right], \quad (4)$$

имеем ситуацию нейтралитета.

Если выполняется условие

$$\left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} > 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} > 0 \right], \quad (5)$$

то взаимоотношения между  $i$ -м и  $j$ -м участниками проекта оказываются содействующими, а когда

$$\left\{ \left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} = 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} > 0 \right] \right\} \vee \left\{ \left[ \frac{\partial E_i(t)}{\partial E_j(t)} > 0 \right] \wedge \left[ \frac{\partial E_j(t)}{\partial E_i(t)} = 0 \right] \right\} \quad (6)$$

– ограниченно-содействующими.

Таким образом, с точки зрения эффективности влияния участников СП друг на друга их взаимоотношения могут быть *строго конфликтными, конфликтными, односторонне-конфликтными, нейтральными, содействующими и ограниченно-содействующими.*

Графическая иллюстрация выписанных выше условий (1)-(6) в виде примеров фазовых портретов представлена на Рисунках 1-9.

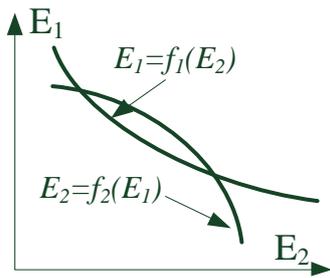


Рисунок 1. Строгий конфликт  
 Figure 1. Strict conflict

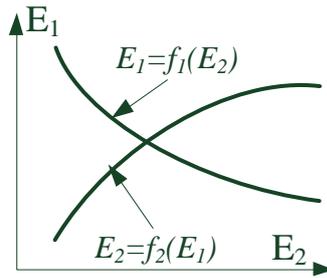


Рисунок 2. Конфликт (вариант 1)  
 Figure 2. Conflict (option 1)

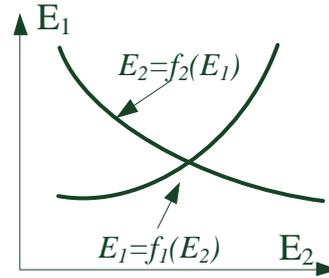


Рисунок 3. Конфликт (вариант 2)  
 Figure 3. Conflict (option 2)

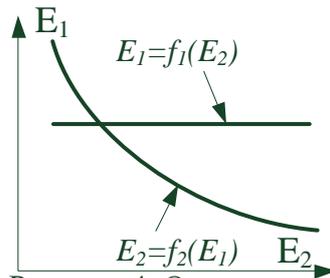


Рисунок 4. Односторонний конфликт (вариант 1)  
 Figure 4. Unilateral conflict (option 1)

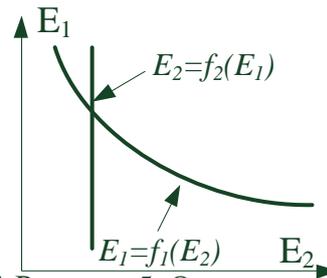


Рисунок 5. Односторонний конфликт (вариант 2)  
 Figure 5. Unilateral conflict (option 2)

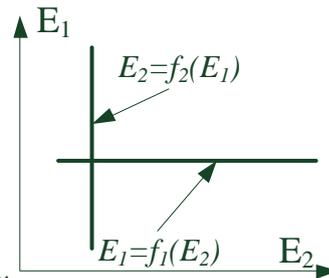


Рисунок 6. Нейтралитет  
 Figure 6. Neutrality

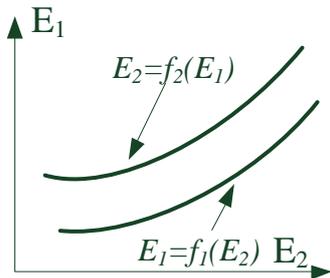


Рисунок 7. Содействие  
 Figure 7. Assistance

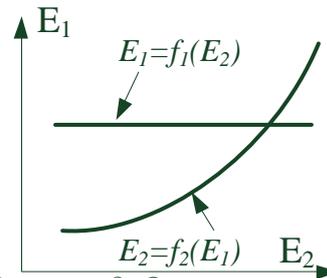


Рисунок 8. Одностороннее содействие (вариант 1)  
 Figure 8. Unilateral assistance (option 1)

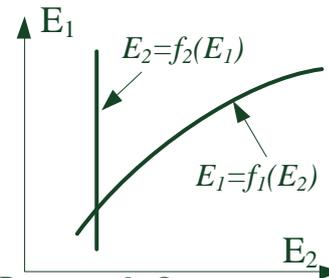


Рисунок 9. Одностороннее содействие (вариант 2)  
 Figure 9. Unilateral assistance (option 2)

### Ресурсная типология взаимоотношений между участниками СП

Для осуществления такой типологии введем в рассмотрение две величины:  $P_i$  – количество ресурса, потребное  $i$ -му участнику для реализации порученной ему части проекта, и  $V_i$  – количество ресурса, выделенное  $i$ -му участнику для реализации порученной ему части проекта [6].

Тогда:

а) при  $\frac{P_i}{V_i} > 1$  ресурса, выделенного  $i$ -му участнику СП, будет недостаточно для

реализации порученной ему части проекта, и ресурсные взаимоотношения между  $i$ -м участником проекта и распределителем ресурса будут ресурсно-конфликтными;

б) при  $\frac{P_i}{V_i} < 1$  ресурса, выделенного  $i$ -му участнику СП, будет достаточно для реализации порученной ему части проекта, и ресурсные взаимоотношения между  $i$ -м участником проекта и распределителем ресурса будут ресурсно-бесконфликтными;

в) при  $\frac{P_i}{V_i} = 1$  ресурсные взаимоотношения между названными субъектами будут балансирующими на грани конфликта.

Таким образом, с точки зрения ресурсной обеспеченности взаимоотношения между участниками проекта и распределителями ресурсов могут быть *ресурсно-конфликтными, ресурсно-бесконфликтными и балансирующими на грани конфликта.*

### Управленческая типология взаимоотношений между участниками СП

Для осуществления такой типологии введем в рассмотрение величины  $U_{ij}$ , характеризующие зависимость управленческих решений  $i$ -го участника проекта от управленческих решений, принимаемых  $j$ -м участником [3,8], определив их следующим образом:

–  $U_{ij} = 0$ , если в процессе выполнения проекта  $i$ -й участник выбирает свои управления независимо от того, какие управления применяет  $j$ -й участник, то есть действует строго по ранее утвержденному плану, невзирая на то, что делает  $j$ -й участник;

–  $U_{ij} = +1$ , если в процессе выполнения проекта  $i$ -й участник выбирает свои управления, соотносясь с тем какие управления, применяет  $j$ -й участник, то есть участники проекта адаптируются к действиям друг друга;

–  $U_{ij} = -1$ , если в процессе выполнения проекта  $i$ -й участник вынуждает (мотивирует)  $j$ -го участника применять управления, выгодные  $i$ -ому участнику, то есть ведет рефлексивное управление по отношению к  $j$ -му участнику.

Тогда:

а) если  $U_{ij} = U_{ji} = 0$ , то взаимоотношения между  $i$ -м и  $j$ -м участниками СП следует отнести к классу программных;

б) если  $(U_{ij} = +1) \wedge (U_{ji} = +1)$ , то взаимоотношения между  $i$ -м и  $j$ -м участниками СП следует отнести к классу взаимно-адаптивных;

в) если  $(U_{ij} = -1) \wedge (U_{ji} = -1)$ , то взаимоотношения между  $i$ -м и  $j$ -м участниками СП следует отнести к классу взаимно-рефлексивных;

г) если  $[(U_{ij} = -1) \wedge (U_{ji} = +1)] \vee [(U_{ij} = +1) \wedge (U_{ji} = -1)]$ , то взаимоотношения между  $i$ -м и  $j$ -м участниками СП следует отнести к классу рефлексивно-адаптивных;

д) если  $[(U_{ij} = 0) \wedge (U_{ji} = +1)] \vee [(U_{ij} = +1) \wedge (U_{ji} = 0)]$ , то взаимоотношения между  $i$ -м и  $j$ -м участниками СП следует отнести к программно-адаптивным;

е) если  $[(U_{ij} = 0) \wedge (U_{ji} = -1)] \vee [(U_{ij} = -1) \wedge (U_{ji} = 0)]$ , то взаимоотношения между  $i$ -м и  $j$ -м участниками СП следует отнести к программно-рефлексивным.

Таким образом, с управленческой точки зрения взаимоотношения между участниками СП могут быть *программными, взаимно-адаптивными, взаимно-*

рефлексивными, программно-адаптивными, рефлексивно-адаптивными, программно-адаптивными и программно-рефлексивными.

В обобщенном виде, проведенная выше типология взаимоотношений участников СП, ориентированная на урегулирование конфликта интересов между ними, представлена на Рисунке 10.

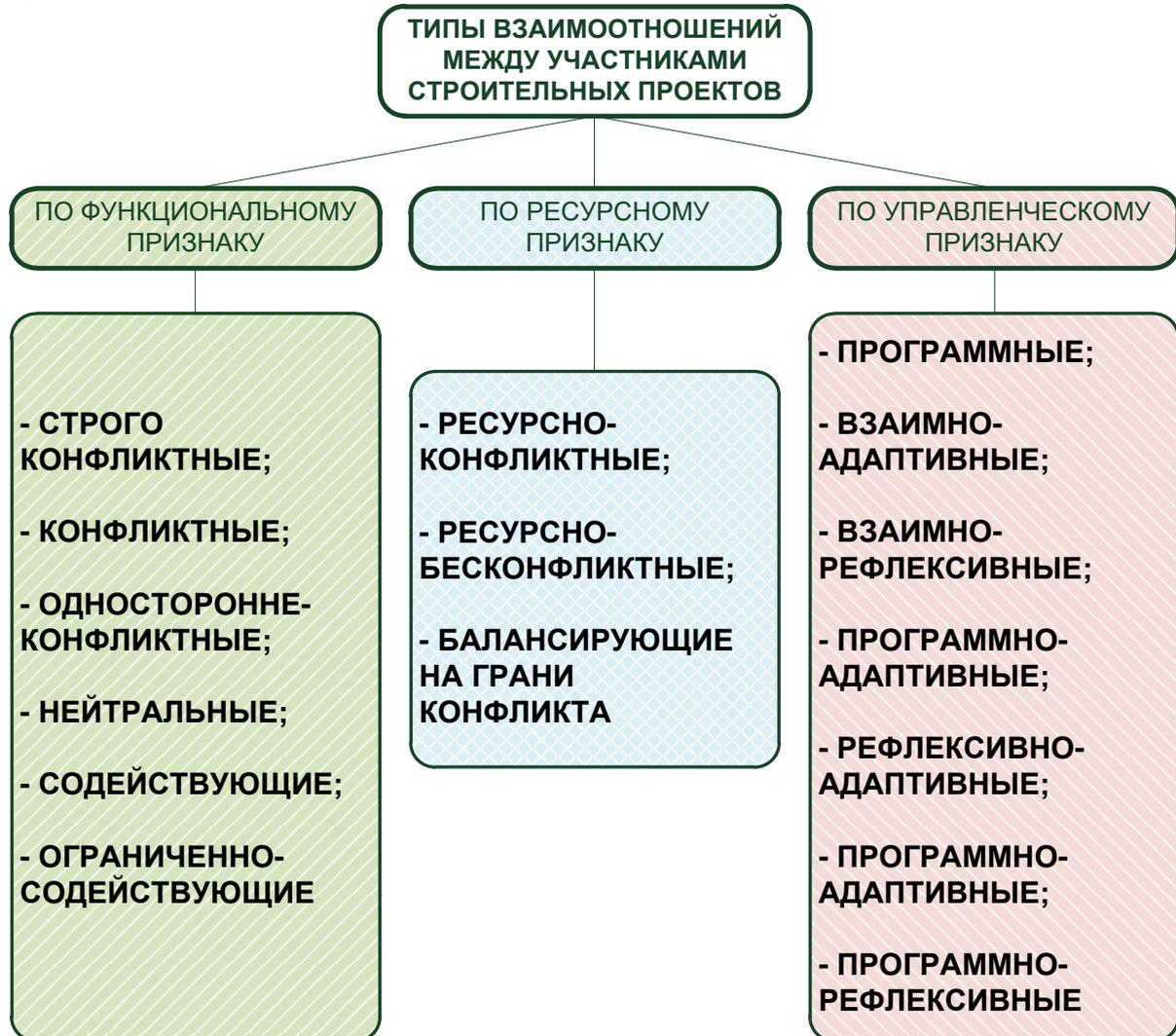


Рисунок 10. Типология взаимоотношений участников строительных проектов

Figure 10. Typology of relationships between participants of construction projects

### Заключение

В статье предложен новый способ построения типологии взаимоотношений участников СП, основанный на выделении признаков классификации исходя из трех позиций: функциональной, ресурсной и управленческой. Полученная при этом типология отражает основные особенности современных СП, а именно: их ярко выраженную экономическую направленность при соблюдении ограничений ресурсного, социального, экологического, историко-культурологического и иного плана; структурную сложность с конфликтными взаимоотношениями; широкий спектр используемых строительных, коммуникационных, противопожарных, экологических и других технологий. Она отличается от известных типологий тем, что основана на учете

формальных факторов функционального, информационного и ресурсного взаимодействия участников проекта. В силу этого она имеет то прикладное значение, что открывает дорогу к построению математических моделей и компьютерных программных средств поддержки принятия решений при поиске компромиссов между конфликтующими участниками СП.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Новосельцев В.И., Тарасов Б.В., под ред. В.И. Новосельцева. *Теоретические основы системного анализа*, изд. 2-е, исправленное и переработанное. – М: Майор, 2013.
2. Новосельцев, В.И. *Системная теория конфликта*. – М: Майор, 2011.
3. Дружинин В.В., Конторов Д.С., Конторов М.Д. *Введение в теорию конфликта* – М.: Радио и связь, 1989.
4. *Управление проектами. Фундаментальный курс*. Учебник. – М.: Высшая Школа Экономики (Государственный Университет), 2013.
5. Этенко, В. П. *Менеджмент в архитектуре*. Практикум по управлению качеством архитектурного проекта. – М.: ЛКИ, 2013.
6. Новиков, Д.А. *Теория управления организационными системами*. – 2-е изд. – М.: Физматлит. 2007.
7. *Модели и механизмы управления в самоорганизующихся системах*. Под ред. В.Н. Буркова. – Воронеж: Научная книга, 2008.
8. *Модели управления конфликтами и рисками*. Под ред. Д.А. Новикова. Воронеж: Научная книга, 2008.
9. Мазур И.И., Шапиро В.Д. под ред. И.И. Мазура. *Управление инвестиционно-строительными проектами: международный подход*. Руководство, – М.: Авваллон, 2004.
10. Ford D.N., Lyneis J.M., Taylor T.R. *Project controls to minimize cost and schedule overruns: A model, research agenda, and initial results*. 2007 International System Dynamics Conference. 2007.

#### REFERENCES

1. Novosel'tsev V.I., Tarasov B.V., pod red. V.I. Novosel'tseva. *Teoreticheskie osnovy sistemnogo analiza*, izd. 2-e, ispravlennoe i pererabotannoe. – M: Mayor, 2013.
2. Novosel'tsev, V.I. *Sistemnaya teoriya konflikta*. – M: Mayor, 2011.
3. Druzhinin V.V., Kontorov D.S., Kontorov M.D. *Vvedenie v teoriyu konflikta* – M.: Radio i svyaz', 1989.
4. *Upravlenie proektami. Fundamental'nyy kurs*. Uchebnik. – M.: Vysshaya Shkola Ekonomiki (Gosudarstvennyy Universitet), 2013.
5. Etenko, V. P. *Menedzhment v arkhitekture*. Praktikum po upravleniyu kachestvom arkhitekturnogo proekta. – M.: LKI, 2013.
6. Novikov, D.A. *Teoriya upravleniya organizatsionnymi sistemami*. – 2-e izd. – M.: Fizmatlit. 2007.
7. *Modeli i mekhanizmy upravleniya v samoorganizuyushchikhsya sistemakh*. Pod red. V.N. Burkova. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2008.
8. *Modeli upravleniya konfliktami i riskami*. Pod red. D.A. Novikova. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2008.
9. Mazur I.I., Shapiro V.D. pod red. I.I. Mazura. *Upravlenie investitsionno-stroitel'nyimi proektami: mezhdunarodnyy podkhod*. Rukovodstvo, – M.: Avvallon, 2004.
10. Ford D.N., Lyneis J.M., Taylor T.R. *Project controls to minimize cost and schedule overruns: A model, research agenda, and initial results*. 2007 International System Dynamics Conference. 2007.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Сигарев Станислав Игоревич**, аспирант кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования "Воронежский государственный технический университет", Воронеж, Российская Федерация  
*e-mail:* [cva.57@yandex.ru](mailto:cva.57@yandex.ru)

**Stanislav I. Sigarev**, Post-Graduate Student Of The Department Of Technology, Construction Organization, Expertise And Real Estate Management, Federal State Budgetary Educational Institution Of Higher Education "Voronezh State Technical University", Voronezh, Russian Federation.

**Чертов Вячеслав Алексеевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования "Воронежский государственный технический университет"  
*e-mail:* [cva.57@yandex.ru](mailto:cva.57@yandex.ru)

**Vyacheslav A. Chertov**, Candidate Of Technical Sciences, Associate Professor Of The Department Of Technology, Construction Organization, Expertise And Property Management, Federal State Budgetary Educational Institution Of Higher Education "Voronezh State Technical University" Voronezh, Russian Federation.