

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЦЕЛЕВАЯ ТИПОЛОГИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ УЧАСТНИКОВ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

© 2020 С. И. Сигарев, В. А. Чертов

Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)

Методами теории конфликта проводится функционально-целевая типология взаимоотношений участников выполнения строительных проектов. Полученная типология необходима для решения проблемы рациональной организации строительных работ в условиях конфликта интересов.

Ключевые слова: строительство, проект, типология, конфликт.

Введение. Следуя положениям теории конфликта [1], исследование вопросов рациональной организации выполнения строительных проектов в условиях конфликта интересов необходимо начинать с функционально-целевой типологии взаимоотношений между их участниками.

Приступая к решению этой задачи, огорчим следующее. Спектр отношений между участниками реальных строительных проектов чрезвычайно широк и многообразен. Нас будут интересовать не все их них, а только те, которые непосредственно связаны с экономическими показателями их деятельности и свойства которых допускают их математическую формализацию. В частности, по этим соображениям из сферы изучения исключаются личностные, психологические, эмоциональные и другие слабо формализуемые факторы, хотя, несомненно, что они оказывают существенное влияние на качество и сроки исполнения проектов. Задача состоит в том, чтобы выделить особые типы взаимоотношений между участниками строительных проектов по характеру их влияния друг на друга в процессе выполнения ими своих функциональных обязанностей и соответственно собственным целевым установкам.

Решение задачи. Введем следующие обозначения: N – общее количество участников строительного проекта; $V_1(t), \dots, V_k(t)$ – глобальные внешние факторы проекта; $E_1(t), \dots, E_N(t)$ – внутренние переменные состояния, характеризующие текущую эффективность участников проекта, t – текущее время.

Зададимся фиксированными значениями глобальных внешних факторов или режимами входов $V_1(t), \dots, V_k(t)$. Тогда динамике выполнения проекта с учетом взаимодействий между N его участниками, можно описать с помощью системы дифференциальных уравнений следующего общего вида [2]:

$$\frac{dE_i(t)}{dt} = f_i [E_1(t), \dots, E_N(t), V_1(t), \dots, V_k(t)], \quad (1)$$

где непрерывные функции $f_i(\dots)$, стоящие в правых частях уравнений (1), представляют собой частные функции отклика абсолютных скоростей изменения эффективности участников проекта на значения этих эффективностей.

В любой момент времени t влияние j -го участника проекта на эффективность i -го участника характеризуется изменением величины $\frac{dE_i(t)}{dt}$, на бесконечно малом интервале изменения величины $E_j(t)$. Математическим выражением этого влияния служит величина

$$c_{ij}(t) = \frac{\partial \left[\frac{dE_i(t)}{dt} \right]}{\partial E_j(t)} \Big|_{\Delta T}, \quad i, j = 1, \dots, N, \quad (2)$$

где $E_i(t)$, $E_j(t)$ – эффективности i -го и j -го участников проекта, ΔT – период времени выполнения проекта.

Нетрудно видеть, что знак $c_{ij}(t)$ характеризует направление влияния изменения эффективности j -го участника на изменение эффективности i -го, а абсолютная величина – силу (интенсивность) этого влияния. Так, если $c_{ij}(t) = -0,1$, то на интервале времени ΔT повышение эффективности j -го участника влечет за собой снижение эффективности i -го. Причем, если эффективность j -го

Сигарев Станислав Игоревич – Воронежский государственный технический университет, аспирант.
Чертов Вячеслав Алексеевич – Воронежский государственный технический университет, к. т. н., доцент.

участника увеличивается на 1 %, то эффективность i -го уменьшается на 10 %. Если $c_{ij}(t) = 0,5$, то это означает, что на интервале времени ΔT повышение эффективности j -го участника влечет за собой повышение эффективности i -го. Причем если эффективность j -го участника увеличивается на 1 %, то эффективность i -го возрастает на 50 %. В том случае, когда $c_{ij}(t) = 0$, изменение эффективности j -го участника не влияет на изменение эффективности i -го участника.

Для вычисления коэффициентов $c_{ij}(t)$ необходимо: а) подставить в формулу (2) вместо $\frac{dE_i(t)}{dt}$ функции $f_i(\dots)$, стоящие в правых частях уравнений (1); б) учесть, что $(V_1, \dots, V_k) = \text{const}$; в) произвести вычисление соответствующих частных производных

$$c_{ij}(t) = \frac{\partial f_i[E_1(t), \dots, E_N(t)]}{\partial E_j(t)} \Big|_{E_1(t), \dots, E_N(t)} \cdot (3)$$

Составив из величин $c_{ij}(t)$, соответствующих всевозможным парам индексов (i, j) при $i = 1, \dots, N$; $j = 1, \dots, N$, квадратную матрицу $N \times N$

$$C(t) = \begin{pmatrix} c_{11}(t) & c_{12}(t) & \dots & c_{1n}(t) \\ c_{21}(t) & c_{22}(t) & \dots & c_{2n}(t) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1}(t) & c_{n2}(t) & \dots & c_{nn}(t) \end{pmatrix} \Big|_{\Delta T}, (4)$$

получаем количественную характеристику всей совокупности взаимоотношений между участниками проекта на заданном интервале времени. Утверждение справедливо, поскольку для каждой пары участников известно, каким образом они влияют друг на друга как по величине, так и по направлению. Матрицу (4) назовем структурной матрицей взаимоотношений участников проекта. Отметим ее основные свойства.

А) Прежде всего, обратим внимание на то, что, как правило, не все участники проекта непосредственно влияют друг на друга, то есть для некоторых пар (i, j) имеет место $c_{ij}(t) = 0$. В частности, если переменная x_i вообще не входит в число существенных аргументов функции $f_j(\dots)$, то коэффициент влияния i -го участника на j -й будет тождественно равен нулю. Наличие нулей в структурной матрице свидетельствует об отсутствии непосредственных экономических отношений между соответствующими участниками проекта, причем возможны варианты, когда $c_{ij} = 0$, но $c_{ji} \neq 0$, то есть в общем случае матрица (4) будет несимметричной.

Б) Ненулевые элементы в структурной матрице имеют положительные или отрицательные значения в зависимости от того, каким образом один субъект влияет на другой в текущий момент времени t . Так как с течением времени эффективность функционирования участников проекта изменяется, то, следовательно, могут изменяться и элементы структурной матрицы. При этом возможно изменение не только величин, но и знаков коэффициентов $c_{ij}(t)$, то есть может происходить инверсия знаковой структуры матрицы. Если изменение эффективностей участников проекта происходит непрерывно, то знаковая структура матрицы меняется скачкообразно в некоторые критические моменты времени t_0, t_1, t_2, \dots , оставаясь неизменной внутри промежутков $[t_0, t_1), [t_1, t_2), \dots$. Следовательно, построение модели (1) допустимо только в интервале ΔT постоянства знаковой структуры матрицы (4).

В) Данные структурной матрицы можно использовать для оценки коэффициента $Q(C)$ системной связности коллектива участников проекта, применяя следующую формулу:

$$Q(C) = \frac{q(C)}{N(N-1)} \cdot 100\% \Big|_{\Delta T}, (5)$$

где $q(C)$ – число недиагональных элементов матрицы (4), отличных от нуля.

Значения $Q(C)$ определяются применительно к конкретному коллективу участников проекта в определенные периоды времени и дают возможность ответить на вопрос: являются ли отношения между участниками проекта действительно системообразующими факторами. Так, например, если коэффициент связности постоянно мал ($Q(C) < 5\%$), то целостность коллектива участников данного проекта как системы можно ставить под сомнение и такой проект находится под угрозой срыва. И, наоборот, при $Q(C) > 20\%$, можно предполагать, что в данном коллективе доминируют позитивные взаимоотношения, способствующие качественному и своевременному выполнению проекта. Как в первом, так и во втором случае, окончательное решение относительно того, является ли данный коллектив участников проекта системой единомышленников или коллективом почти независимых в экономическом плане участников, следует принимать после дополнительных исследований. Поскольку малые по числу, но интенсивные экономические отношения, могут как раз, и выступать важнейшими системообразую-

щими факторами, определяющими структуру коллектива участников. Кроме того, целостность коллектива участников проекта может обеспечиваться не только за счет непосредственных отношений между ними, но и за счет взаимодействий, осуществляемых через третью сторону, а также из-за

общности ресурсов, потребных для выполнения проекта.

Разработанная с учетом отмеченного функционально-целевая типология взаимоотношений между участниками строительного проекта представлена на рисунке.

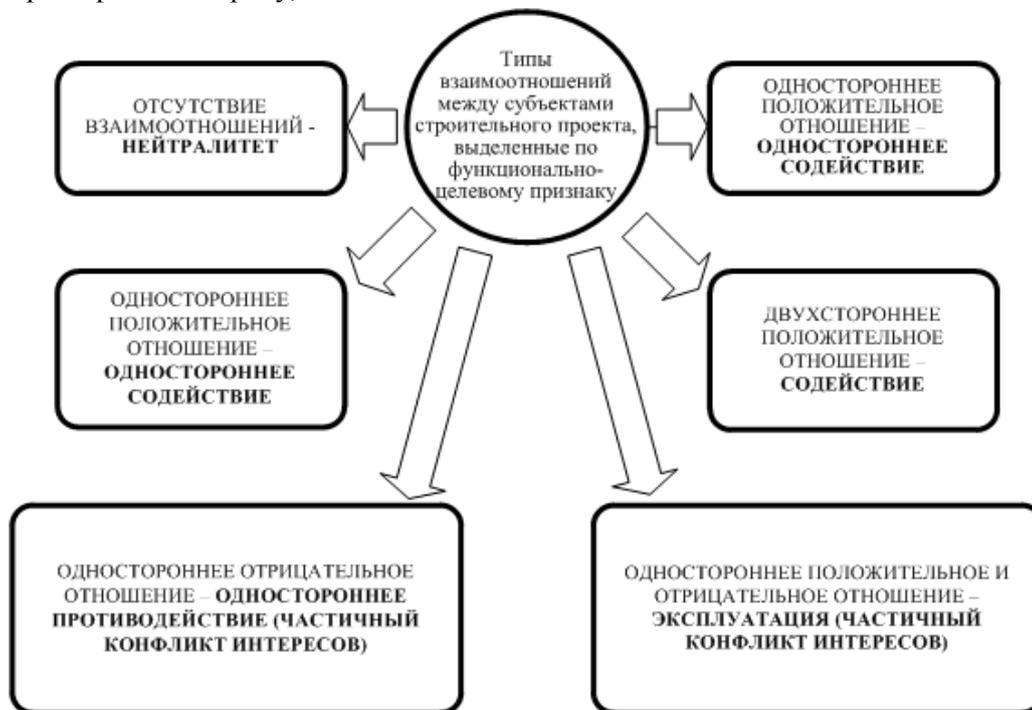


Рисунок. Функционально-целевая типология взаимоотношений между субъектами строительного проекта.

Заключение. Проведенная типология основана на чисто объективных факторах морфологии, функциях и целях взаимодействующих участников проекта. Она имеет вполне самостоятельное прикладное значение, позволяя проводить предварительный анализ взаимоотношений участников строительных проектов и генерировать способы организации строительства, устойчивые к конфликту интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дружинин, В. В. Введение в теорию конфликта / В. В. Дружинин, Д. С. Конторов, М. Д. Конторов. – М.: Радио и связь, 1989. – 288 с.
2. Новосельцев, В.И. Управление динамикой рынка: системный подход / В. И. Новосельцев, Н. В. Аржакова, С. А. Редкозубов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. – 192 с.

FUNCTIONAL-TARGET TYPOLOGY OF RELATIONSHIPS BETWEEN PARTICIPANTS IN CONSTRUCTION PROJECTS

2020 S. I. Sigarev, V. A. Chertov

Voronezh state technical University (Voronezh, Russia)

The functional-target typology of relationships between participants in construction projects is carried out using the methods of conflict theory. The obtained typology is necessary for solving the problem of rational organization of construction works in conditions of conflict of interests.

Keywords: construction, project, typology, conflict.

