

АЛГОРИТМ ВЫЯВЛЕНИЯ СИСТЕМНЫХ КОНФЛИКТОВ В ПРОЦЕССЕ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

© 2021 В. А. Чертов, С. И. Сигарев

Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)

На основе методов логико-лингвистического моделирования решается задача разработки алгоритма выявления системных конфликтов в процессе планирования и организации строительных работ. Описывается способ описания управленческих решений. Устанавливаются правила, определяющие условия потенциальной связи между решениями. Формулируются критерии выделения конфликтов. Описывается структура алгоритма, и указываются особенности его программной реализации.

Ключевые слова: конфликт, организация, решение, связь, алгоритм.

Введение. Системными будем называть конфликты, возникающие между должностными лицами строительных объединений, предприятий и фирм в процессе планирования и организации строительных работ. В отличие от межличностных, эти конфликты не связываются с психологическими факторами и личными качествами должностных лиц. Главным отличительным признаком этих конфликтов является то, что их объектами выступают управленческие решения и связи между ними.

Проявляются они в том, что, несмотря на общность интересов, конкретные управленческие решения, принимаемые участниками строительного процесса (заказчиками, инвесторами, менеджерами, снабженцами, технологами и т. д.) входят в противоречие, как с частными интересами партнеров, так и с общей целью коллективной деятельности.

Негативная сторона этих конфликтов обнаруживается в разных аспектах:

- деформируется отлаженный механизм планирования, организации и производства строительных работ;
- нарушается принятый порядок принятия реализации проектных и организационных решений;
- создаются предпосылки для протекционизма и коррупции;
- нарушаются строительные нормы и правила, игнорируются экологические требования и ограничения.

В целом это не способствует повышению качества строительных работ, снижает их технико-экономическую эффективность, затягивает сроки сдачи объектов в эксплуатацию.

Исследованию конфликтов в различных проблемных областях посвящено значительное число работ как у нас в стране, так и за рубежом [1-13]. В этих работах вскрываются причины их возникновения, вскрываются механизмы развития, предлагаются способы урегулирования. Вместе с тем методическую основу подавляющего большинства работ составляют вербальные (описательные) модели, а методология исследований строится главным образом на наблюдениях, логических умозаключениях и аналогиях. Математико-программный инструментарий, помогающий менеджерам выявлять и урегулировать эти конфликты, в настоящее время отсутствует.

Это приводит к неоднозначности и изменчивости получаемых результатов, не позволяет оперативно решать задачи по выявлению системных конфликтов.

Целью статьи является разработка формализованного алгоритма выявления системных конфликтов в процессе планирования и организации строительных работ, основанного на методах логико-лингвистического моделирования [12-14].

Основные теоретические положения включают следующие разделы: формализация связей между решениями; выделение типов связей по характеру их проявления и выявление конфликтов.

Формализация связей между решениями. Каждое управленческое решение

Чертов Вячеслав Алексеевич – Воронежский государственный технический университет, канд. техн. наук, доцент, sva.57@yandex.ru.

Сигарев Станислав Игоревич – Воронежский государственный технический университет, аспирант.

$i (i = \overline{1, N})$ моделируемого процесса идентифицируется ролевым фреймом вида:

$$R_i = \langle C_i, O_i, S_i, Q_i, T_i, M_i \rangle, \quad (1)$$

компонентами которого выступают следующие лингвистические переменные: C_i – цель решения, желаемый результат, который предполагается получить после его реализации; O_i – объект, по отношению к которому принимается решение; S_i – технологии, с помощью которых предполагается осуществить решение; Q_i – ресурс, необходимый для реализации решения; T_i – время, в течение которого планируется осуществить решение; M – место, где предполагается реализация решения.

Полнота фрейма (1) не доказывается, однако возможность его пополнения новыми компонентами закладывается в синтезируемый алгоритм.

Пусть процесс принятия управленческих решений при планировании, организации и производстве строительных работ описан в виде совокупности фреймов $R_i (i = \overline{1, N})$ и указаны значения всех компонентов. Тогда условиями, при которых принятие одного решения может повлиять на принятие другого решения, являются факты совпадения или пересечения (частичного совпадения) значений их компонентов $C_i, O_i, S_i, R_i, T_i, M_i$.

Исходя из этого, можно сформулировать следующие правила, определяющие условия потенциальной связи между решениями:

- решения R_i и R_j связаны по цели (r_1), если их цели совпадают ($C_i = C_j$) или являются непосредственно подцелями одной, более общей цели $(C_i \wedge C_j) \subset C$:

$$\left\{ (C_i = C_j) \vee [(C_i \wedge C_j) \subset C] \right\} \rightarrow R_i r_1 R_j; \quad (2)$$

- решения R_i и R_j связаны по объекту (r_2), если они имеют один и тот же объект воздействия ($O_i = O_j$) или направлены на разные объекты, являющиеся частью одного объекта $O [(O_i \wedge O_j) \subset O]$:

$$\left\{ (O_i = O_j) \vee [(O_i \wedge O_j) \subset O] \right\} \rightarrow R_i r_2 R_j; \quad (3)$$

- решения R_i и R_j связаны технологически (r_3), если для их реализации требуется одна и та же технология ($S_i = S_j$) или

разные технологии, являющиеся составными частями более общей технологии $(S_i \wedge S_j) \subset S$:

$$\left\{ (S_i = S_j) \vee [(S_i \wedge S_j) \subset S] \right\} \rightarrow R_i r_3 R_j; \quad (4)$$

- решения R_i и R_j ресурсно связаны (r_4), если для их реализации требуется общие ($Q_i = Q_j$) или пересекающиеся ресурсы $(Q_i \wedge Q_j) \subset Q$:

$$\left\{ (Q_i = Q_j) \vee [(Q_i \wedge Q_j) \subset Q] \right\} \rightarrow R_i r_4 R_j; \quad (5)$$

- решения R_i и R_j связаны по времени (r_5), если совпадают моменты их начала ($T_i^n = T_j^n$) и конца ($T_i^k = T_j^k$) их реализации или пересекаются временные интервалы $(\Delta T_i \cap \Delta T_j)$ их реализации:

$$\left\{ \left[(T_i^n = T_j^n) \wedge (T_i^k = T_j^k) \right] \vee \left[\Delta T_i \cap \Delta T_j \right] \right\} \rightarrow R_i r_5 R_j; \quad (6)$$

- решения R_i и R_j связаны по месту (r_6), если их реализация производится на одной и той же территории ($M_i = M_j$) или на пересекающихся площадках $(\Delta M_i \cap \Delta M_j)$:

$$\left[(M_i = M_j) \vee (\Delta M_i \cap \Delta M_j) \right] \rightarrow R_i r_6 R_j. \quad (7)$$

Выделение типов связей по характеру их проявления. Все выделенные выше связи между решениями $r_i (i = \overline{1, 6})$ разделяются на позитивные, негативные и нейтральные. Связь r_i считается позитивной ($r_i = r_i^+$), если ее наличие способствует повышению качества процесса планирования, организации и проведения строительных работ. В противном случае связь относится к негативной ($r_i = r_i^-$). Если наличие связи r_i между решениями не влияет на результаты их реализации, то такая связь относится к нейтральным ($r_i = r_i^0$).

Помимо этого связи между решениями $r_i (i = \overline{1, 6})$ разделяются на релевантные и не релевантные. Связь считается релевантной ($r_i = {}^+ r_i$), если ее реализация существенно влияет на принятие взаимосвязанных управленческих решений. В противном случае

связь относится к не релевантной ($r_i = \bar{r}_i$).

Для практического применения этого правила необходимо определить понятие «существенность», то есть ответить на вопрос: как оценить существенность влияния одного решения на другое. Следуя [12], для оценки существенности влияния необходимо задать функцию принадлежности, определяющую зависимость степени достижения результата одного действия от другого, и далее применить правило: связь между двумя решениями релевантная, если изменение результата одного решения на квант приводит к изменению результата другого решения не менее чем на квант.

Выявление конфликтов. С учетом вышесказанного, все системные конфликты, возникающие в процессе планирования и организации строительных работ, разделяются на: целевые, объектные, технологические, ресурсные, временные, территориальные, и их комбинации.

Целевые конфликты (C – конфликты) возникают вследствие целевых связей (r_i) между управленческими решениями. Формально условие их возникновения может быть записано в следующем виде:

$$\left[(R_i r_i R_j) \wedge (r_i = r_i^-) \wedge (r_i = +r_i) \right] \rightarrow K_{ij}^C. (7)$$

Объектные конфликты (O – конфликты) возникают вследствие связей управленческих решений по объектам своего приложения (r_2). Формально условие их возникновения может быть записано в следующем виде:

$$\left[(R_i r_2 R_j) \wedge (r_2 = r_2^-) \wedge (r_2 = +r_2) \right] \rightarrow K_{ij}^O. (8)$$

Технологические конфликты (S – конфликты) возникают вследствие технологических связей (r_3) между управленческими решениями. Формально условие их возникновения может быть записано в следующем виде:

$$\left[(R_i r_3 R_j) \wedge (r_3 = r_3^-) \wedge (r_3 = +r_3) \right] \rightarrow K_{ij}^S. (9)$$

Ресурсные конфликты (R – конфликты) возникают вследствие общности ресурсов, потребных для реализации управленческих решений (r_4). Формально условие их возникновения может быть записано в следующем виде:

$$\left[(R_i r_4 R_j) \wedge (r_4 = r_4^-) \wedge (r_4 = +r_4) \right] \rightarrow K_{ij}^R. (10)$$

Временные конфликты (T – конфликты) возникают вследствие временных связей (r_5) между управленческими решениями.

Формально условие их возникновения может быть записано в следующем виде:

$$\left[(R_i r_5 R_j) \wedge (r_5 = r_5^-) \wedge (r_5 = +r_5) \right] \rightarrow K_{ij}^T. (11)$$

Территориальные конфликты (M – конфликты) возникают вследствие территориальных связей (r_6) между управленческими решениями. Формально условие их возникновения может быть записано в следующем виде:

$$\left[(R_i r_6 R_j) \wedge (r_6 = r_6^-) \wedge (r_6 = +r_6) \right] \rightarrow K_{ij}^M. (12)$$

Формула для определения условий возникновения комбинированных конфликтов в процессе планирования и организации строительных работ записывается следующим образом:

$$\left\{ \bigvee_{r=1,6} \left[(R_i r_k R_j) \wedge (r_k = r_k^-) \wedge (r_k = +r_k) \right] \right\} \rightarrow K_{ij}^{COSRTM}. (13)$$

Структура алгоритма. Разработанный на основе приведенных выше теоретических положений, алгоритм выявления условий возникновения системных конфликтов в процессе планирования и организации строительных работ, представлен на рисунке 1.

В соответствии с этим алгоритмом расчеты проводятся пошагово.

Шаг 1. Подготовка исходных данных. Указывается перечень управленческих решений, определяются значения их компонентов $C_i, O_i, S_i, R_i, T_i, M_i$.

Шаг 2. Описание системы принятия управленческих решений, принимаемых в процессе планирования и организации строительных работ, в виде семантических сетей следующего вида:

$$\begin{aligned} R_i (i = \overline{1, N}) = & \\ = & \left[(C_i) r (c_1^i \vee, \dots, \vee c_{N_1}^i) \right] \wedge \\ & \wedge \left[(O_i) r (o_1^i \vee, \dots, \vee o_{N_2}^i) \right] \wedge \\ & \wedge \left[(S_i) r (s_1^i \vee, \dots, \vee s_{N_3}^i) \right] \wedge \\ & \wedge \left[(Q_i) r (q_1^i \vee, \dots, \vee q_{N_4}^i) \right] \wedge \\ & \wedge \left[(T_i) r (t_1^i \vee, \dots, \vee t_{N_5}^i) \right] \wedge \\ & \wedge \left[(M_i) r (m_1^i \vee, \dots, \vee m_{N_6}^i) \right], \end{aligned} (14)$$

где r – отношение «принимать значение».

Шаг 3. Анализ семантических сетей на полноту. Полной считается семантическая

сеть, все позиции которой означены. Если сеть полна, то осуществляется переход к шагу 4. В противном случае возвращаемся к шагу 1 и производим дополнение исходных данных.

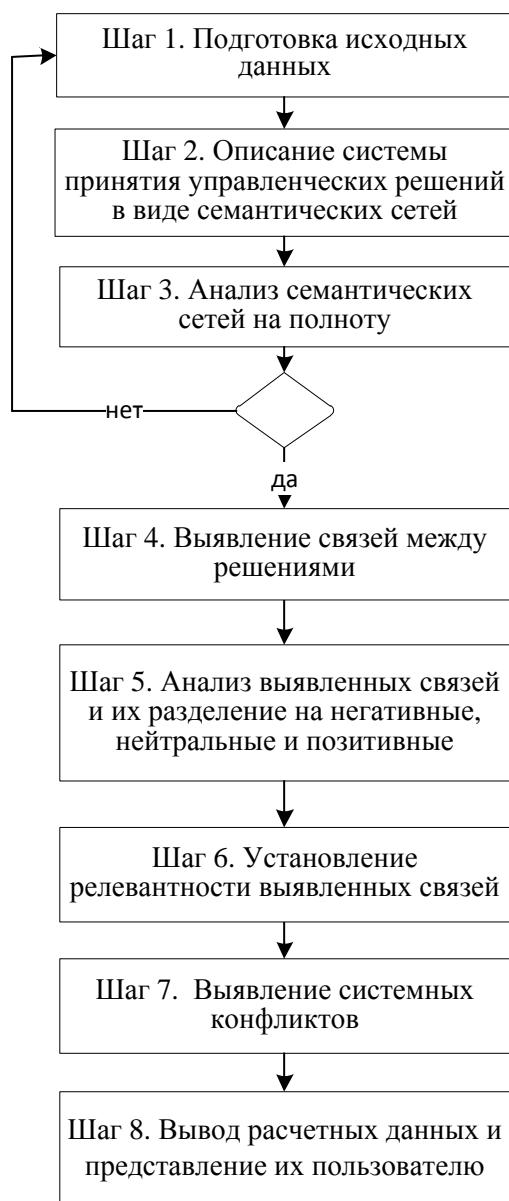


Рисунок 1. Алгоритм выявления системных конфликтов в процессе планирования и организации строительных работ

Шаг 4. Выявление связей между решениями по формулам (2)-(7). В результате получается трехмерная матрица $\|r_{ijk}\|; i, j = \overline{1, N}; k = \overline{1, 6}$, каждый компонент которой соответствует типу связи k между i -м и j -м решениями.

Шаг 5. Анализ выявленных связей и их разделение на негативные, нейтральные и

позитивные. Операция производится на основе экспертных данных.

Шаг 6. Установление релевантности выявленных связей. Операция проводится на основе экспертных данных.

Шаг 7. Выявление системных конфликтов с помощью правил (8)-(13). В результате формируется трехмерная матрица $\|K_{ij}^v\|; i, j = \overline{1, N}; v = C, O, S, R, T, M$, каждый компонент которой соответствует типу вероятного конфликта K_{ij}^v между i -м и j -м решениями.

Шаг 8. Вывод расчетных данных и представление их пользователю.

Пример выходного интерфейса представлен на рисунке 2.

		Решения				
		1	...	i	...	N
Решения	1					
	...					
	j			K_{ij}^v		
	...					
	N					

Рисунок 2. Выходной интерфейс алгоритма выявления системных конфликтов в процессе планирования и организации строительных работ

Реализация алгоритма. Программно алгоритм исполнен в интегрированной среде TURBO PASCAL с применением процедур и функций VISUAL BASIC и C++, ориентированных на создание приложений под управлением Windows 10: тип – интерактивный, информационно-расчетный; требования к компьютеру – процессор 2,8ГГц, 512 MB RAM, CD ROM, ОС Windows 10 32-bit SP1, Office 2010, Access 2010; количество программных блоков – 156 с объемом – 870 MB; форма отображения данных – текстовая, табличная; тип базы данных – реляционная на основе Access 2010; сервисы – защита от несанкционированного доступа, обучение пользователя, подключение к локальной сети.

Заключение. Разработанный алгоритм позволяет провести анализ системы решений, принимаемых должностными лицами в процессе планирования и организации строительных работ. По результатам анализа выявляются целевые, объектные, технологические, ресурсные, временные и территори-

альные конфликты между этими решениями, а также их комбинации. Алгоритм построен на основе положений логико-лингвистического моделирования, реализован в виде программного модуля и может найти применение в строительных объединениях и фирмах, осуществляющих планирование и организацию строительства сложных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мастенбрук У. Управление конфликтными ситуациями и развитие организации / У. Мастенбрук. – М.: Инфр-М, 1996. – 340 с.
2. Мескон М. Х. Основы менеджмента: Пер. с англ.: учебник / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М.: Вильямс, 2009. – 700 с.
3. Кирхлер Э. Принятие решений в организациях: перевод с англ. / Э. Кирхлер, А. Шротт / 2-е изд., испр. – Харьков: Гуманит. Центр, 2009. – 174 с.
4. Кабушкин Н. И. Основы менеджмента: учеб. пособ. для вузов / 5-е изд., перераб. – Минск: Новое издание, 2010. – 336 с.
5. Анцупов А. Я. Конфликтология: новые способы и приемы профилактики и разрешения конфликтов: учебник для вузов / А. Я. Анцупов, А. И. Шипилов / 4-е изд., испр. и доп. – М.: ЭКСМО, 2011. – 510 с.
6. Шипунов В. Г. Основы управленческой деятельности: учебник / В. Г. Шипунов,

15.

Е. Н. Кишкель. – М.: Высшая школа, 2010. – С. 304.

7. Вершинин М. С. Конфликтология. Конспект лекций: учебник / М. С. Вершинин, В. А. Михайлова. – СПб, 2010. – 296 с.

8. Бугаков В. М. Управление персоналом: учебное пособие / В. М. Бугаков, В. П. Бычков, В. Н. Гончаров / Под ред. В. П. Бычкова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 237 с.

9. Травин В. В. Основы кадрового менеджмента / В. В. Травин, В. А. Дятлов. – М.: Дело, 2002.

10. Шаленко В. Н. Конфликты в трудовых коллективах / В. Н. Шаленко. – М., 2000. – 295 с.

11. Деккушева А. Д. Факторы конфликта и их характеристика / А. Д. Деккушева // Научные проблемы гуманитарных исследований, – 2019. – № 3. – С. 217-223.

12. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: Теория и практика / Д. А. Поспелов. – М.: Наука, 1986. – 288 с.

13. Дымковец И. И. Методология и инструменты логико-лингвистического моделирования социально-экономических систем / И. И. Дымковец // Вестник РАЕН (СПб). – № 2. – 2014. – С. 31-34.

14. Логико-лингвистические модели в военных системных исследованиях / В. И. Новосельцев [и др.]. – М.: Воениздат, 1988. – 232 с.

ALGORITHM FOR IDENTIFYING SYSTEM CONFLICTS IN THE PROCESS OF PLANNING AND ORGANIZING CONSTRUCTION WORKS

© 2021 V. A. Chertov, S. I. Sigarev

Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)

Based on the methods of logical and linguistic modeling, the problem of developing an algorithm for identifying system conflicts in the process of planning and organizing construction works is solved. The method of describing management decisions is described. Rules are established that define the conditions for a potential connection between solutions. The criteria for identifying conflicts are formulated. The structure of the algorithm is described, and the features of its software implementation are indicated.

Keywords: conflict, organization, solution, communication, algorithm.