

УДК 336.5:69.003

С.Б. Сборщиков, Н.В. Лазарева

ФГБОУ ВПО «МГСУ»

ЛОГИСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Рассмотрены вопросы определения динамического поведения технико-экономической системы, которой является инвестиционно-строительная деятельность. При его формализованном описании большое значение имеет вектор состояния. Логистическая интерпретация устойчивого развития инвестиционно-строительной деятельности определяет понятие оптимальной траектории, учитывающей различные связи между ее составными частями (строительное производство, его подготовка, проектирование, материально-техническое, кадровое, информационное, инвестиционное обеспечение и т.д.).

Ключевые слова: технико-экономическая система, поток рабочей силы, материально-технические ресурсы, инвестиционно-строительная деятельность, гомеостатическое равновесие, логистическое описание, система управления.

В современной теории и практике организации строительства логистика определяется как наука об управлении потоками материально-технических, трудовых, информационных, энергетических, финансовых и иных ресурсов. В то же время ее проекция на методологию системотехники характеризует динамичность в поведении инвестиционно-строительной деятельности. Интегрируя эти две методологии, можно описать систему организации инвестиционно-строительной деятельности с точки зрения управления потоками [1].

Для определения динамического поведения технико-экономической системы, которой является инвестиционно-строительная деятельность, и его формализованного описания большое значение имеет вектор состояния. Однако необходим анализ данной технико-экономической системы, который дает возможность установить параметры, позволяющие в любой момент времени описать место системы в экономике страны, происходящие в системе процессы и являющиеся элементами вектора состояния. Одна из особенностей технико-экономической системы определяется тем, что ее состояние в большинстве случаев характеризуется многомерным вектором, поэтому верификация элементов вектора состояния — это достаточно сложная задача, для решения которой следует определить структуру системы, а также принцип действия внутрипроизводственного хозяйственного механизма. При верификации вектора состояния технико-экономической системы необходимо учитывать взаимодействия ее элементов, которые проецируются в форме интенсивности потоков материально-технических, энергетических, финансовых ресурсов, рабочей силы и информации [2—4].

Для дальнейшего описания инвестиционно-строительной деятельности как логистической технико-экономической системы необходимо дать определение экономического пространства и экономического времени [5—7].

Экономическое пространство — это обобщенное представление свойств технико-экономической системы в исходном состоянии ее развития. Основным признаком является его единство и неделимость.

Экономическое время — продолжительность и скорость процессов, с которой они осуществляются в технико-экономической системе.

Как и в любой технико-экономической системе, в инвестиционно-строительной деятельности выделяют два аспекта ее функционирования: внутреннее и внешнее поведение, неразрывно связанные между собой.

Состояние Z_t , в котором инвестиционно-строительная деятельность находится в момент времени t , зависит от ее состояния в более ранние периоды, а также от потоков на входе, которые оказали воздействие в периоде времени $t-1$. В этой связи пространство входных величин X_s технико-экономической системы S можно представить следующим образом:

$$X_s \subseteq A \times M \times E \times I \times F,$$

где A — множество параметров, характеризующих потоки рабочей силы; M — множество параметров, характеризующих потоки материально-технических ресурсов; E — множество параметров, характеризующих поток энергетических ресурсов; I — множество параметров, характеризующих информационные потоки; F — множество параметров, характеризующих потоки финансовых ресурсов.

Внутреннее поведение технико-экономической системы — это специфический способ трансформации системы от одного состояния к другому. Состояние в момент времени t является функцией прежних состояний и входных величин по времени, т.е.

$$Z_t = \varphi(t, \tau, z_t, x_{(\tau,t)}),$$

где $x_{(\tau,t)}$ — совокупность входных потоков в интервале времени (τ, t) . Таким образом, характеристиками внутреннего поведения технико-экономической системы будут показатели

$$(X_s, Z_s, \varphi),$$

где Z_s — пространство параметров состояния технико-экономической системы S .

Внешнее поведение технико-экономической системы определяется видом и способом трансформации входных потоков в выходные, а также ее воздействием на другие системы иерархии. С точки зрения системотехники внешнее поведение — это проекция действий и процессов, реализуемых в системе или имеющих отношение к строительному производству и его обеспечению и подготовке, в т.ч. проектированию.

Аналогично приведенному выше, внешнее поведение технико-экономической системы в момент времени t — это функция времени, прежних ее состояний и входных потоков, т.е.

$$y_t = \zeta(t, \tau, z_t, x_{(\tau,t)}).$$

Поскольку внешнее поведение охватывает воздействие потоков рабочей силы, материально-технических ресурсов, энергии, информации и финансовых средств на выходные потоки, оно приобретает особое значение для описа-

ния происходящих в системе процессов. Его можно описать с помощью трех показателей:

$$(X_s, Y_s, \zeta),$$

где Y_s — пространство выходных величин технико-экономической системы S .

Общее поведение инвестиционно-строительной деятельности определяется взаимосвязью внутреннего и внешнего поведения. Математически его характеристика в момент времени t может быть выражена упорядоченной парой показателей (φ_t, ζ_t) и множествами X_s и Y_s .

Также на поведение технико-экономической системы оказывает влияние ее структура. Однако во внешнем поведении инвестиционно-строительной сферы проявляется ее воздействие на другие элементы иерархии.

Режим функционирования инвестиционно-строительной деятельности (как технико-экономической системы S) определяется через

$$(R_v S, SR_v, X_s, Y_s, \zeta),$$

где $R_v S$ — множество составных частей иерархии, от которых исходят потоки к системе S (инвестиционно-строительной сфере); SR_v — множество составных частей системы иерархии, к которым направлены выходные потоки системы S .

Сама инвестиционно-строительная деятельность может быть описана так:

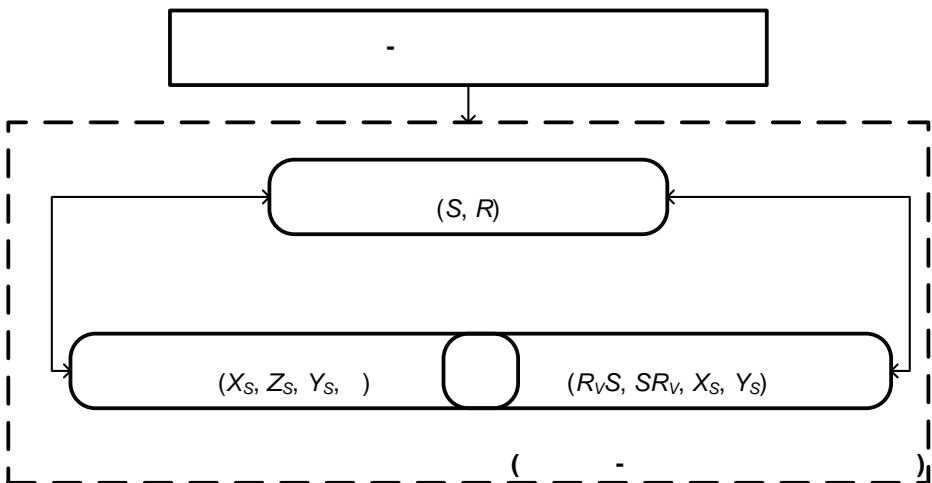
$$(S, R, R_v S, SR_v, X_s, Z_s, Y_s, \varphi, \zeta).$$

Свойства инвестиционно-строительной деятельности как технико-экономической системы, тем не менее, отражающие ее логистический генезис, характеризуются следующим образом (рис.):

внутренняя структура — (S, R) ;

поведение — $(X_s, Z_s, Y_s, \varphi, \zeta)$;

режим функционирования — $(R_v S, SR_v, X_s, Z_s, Y_s, \zeta)$.



Системотехническая модель инвестиционно-строительной деятельности

Таким образом, инвестиционно-строительная деятельность как технико-экономическая система характеризуется взаимодействием между структурой,

поведением и режимом функционирования в иерархии, в т.ч. потоками разного рода ресурсов [8, 9].

Целостность, состоящая из пространства входных величин — X , пространства выходных величин — Y , пространства параметров состояния — Z , характеризует пространство национальной экономики, в котором функционирует инвестиционно-строительная сфера.

Пространство $\{X, Z, Y\}$ охватывает совокупность процессов, происходящих в каждой из частных технико-экономических систем (одной из которых является строительство), их поведение и режим функционирования в рамках поступательного устойчивого развития [10].

В этой связи логистическая интерпретация устойчивого развития инвестиционно-строительной деятельности определяет понятие оптимальной траектории, учитывающей разнообразные связи между ее составными частями (строительное производство, его подготовка, проектирование, материально-техническое, кадровое, информационное, инвестиционное обеспечение и т.д.). Оптимальное развитие каждой из этих подсистем можно обеспечить лишь в рамках общего оптимального (равно считать устойчивого) развития.

Необходимо указать на то, что подобное состояние является гомеостатичным, т.е. система управления должна обеспечивать постоянный контроль каждой составной части системы инвестиционно-строительной деятельности в соответствии с траекторией устойчивого развития.

Понятию гомеостатического равновесия, принятому в системотехнике, тождественно понятие динамического равновесия, которое используется в логистике. Оно определяется как свойство технико-экономической системы, состоящее в том, что ее отклонения от заданной траектории роста находятся внутри допустимых значений.

Установление динамической устойчивости требует знания специфических логистических свойств системы и ее подсистем, их поведения в пространстве $\{X, Z, Y\}$, а также структурно-топологических характеристик самого пространства. В этом аспекте особенно ценны методы логистики, направленные на установление и анализ наблюдаемых и достижимых областей, а также областей роста и управления.

Библиографический список

1. Сборщиков С.Б. Теоретические закономерности и особенности организации воздействий на инвестиционно-строительную деятельность // Вестник МГСУ. 2009. № 2. С. 183—187.
2. Жаров Я.В. Учет организационных аспектов при планировании строительного производства в энергетике // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 5. С. 69—71.
3. Сборщиков С.Б. Теоретические основы формирования новых организационных схем реализации инвестиционно-строительных проектов в энергетическом секторе на основе интеграции принципов инжиниринга и логистики // Вестник МГСУ. 2009. № 1. С. 146—150.
4. Побегайлов О.А., Шемчук А.В. Современные информационные системы планирования в строительстве // Инженерный вестник Дона. 2012. № 2. С. 20—25.
5. Song Y., Chua D.K.H. Modeling of Functional Construction Requirements for Constructability Analysis // Journal of Construction Engineering and Management. 2006, vol. 132, no. 12, pp. 1314—1326.

6. *Александрин А.В.* Концепция управления строительных отходов на базе комплексных и информационных логистических центров // Научное обозрение. 2013. № 7. С. 132—136.

7. *Шевченко В.С.* Особенности управления и мотивации персонала в условиях инновационной деятельности строительного предприятия // Новый университет. Серия: экономика и право. 2012. № 12. С. 39—42.

8. *A. Georges L. Romme, Endenburg G.* Design: Construction Principles and Design Rules in the Case of Circular Design // Organization Science. 2006, March/April, vol. 7, no. 2, pp. 287—297.

9. *May R.C., Puffer S.M., McCarthy D.J.* Transferring management knowledge to Russia: a culturally based approach // Academy of Management. 2009, vol. 19, no. 2, pp. 24—35.

10. *Dossick C.S., Neff G.* Messy talk and clean technology: communication, problem-solving and collaboration using Building Information Modelling // Engineering Project Organization Journal. 2011, vol. 1, no. 2, pp. 83—93. Online publication date: 1-Jun-2011.

Поступила в редакцию в ноябре 2013 г.

Об авторах: **Сборщиков Сергей Борисович** — доктор экономических наук, профессор кафедры технологии, организации и управления в строительстве, **Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ»)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, tous2004@mail.ru;

Лазарева Наталья Валерьевна — ассистент кафедры технологии, организации и управления в строительстве, **Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ»)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, nata_0986@mail.ru.

Для цитирования: *Сборщиков С.Б., Лазарева Н.В.* Логистическое описание системы управления инвестиционно-строительной деятельностью // Вестник МГСУ. 2014. № 1. С. 196—201.

S.B. Sborshchikov, N.V. Lazareva

LOGISTIC DESCRIPTION OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

The article is devoted to the questions of defining dynamic behavior of investment and construction activity as a technical and economic system and its formalized description. It is offered to use the term "condition vector" as one of the main characteristics while describing investment and construction activity. Logistic interpretation of a sustainable development of investment and construction defines the concept of optimum trajectory, which considers various dependencies of its components (construction operations, their preparation, design, material, technique, personnel, information, investment, etc.). It is necessary to point out that this state is homeostatic, which means, the managing system must provide continuous monitoring of each system component of investment and construction activities in accordance with the sustainable development pathway. The concept of dynamic balance used in logistics is identical to the concept of homeostatic balance, which is accepted in system engineering. It is defined as a property of technical and economic system, which implies that its deviations from the development pathway lie within admissible values.

Key words: technical and economic system, workforce flow, material and technical resources, investment and construction activity, homeostatic balance, logistic description, management system.

References

1. Sborshchikov S.B. Teoreticheskie zakonomernosti i osobennosti organizatsii vozdeystviy na investitsionno-stroitel'nyuyu deyatel'nost' [Theoretical Patterns and Characteristics

of the Impacts Organization on Investment and Construction Activity]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2009, no. 4, pp.183—187.

2. Zharov Ya.V. Uchet organizatsionnykh aspektov pri planirovanii stroitel'nogo proizvodstva v energetike [Accounting for the Organizational Aspects in the Process of Planning Building Operations in the Power Industry]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering]. 2013, no. 5, pp. 69—71.

3. Sborshchikov S.B. Teoreticheskie osnovy formirovaniya novykh organizatsionnykh skhem realizatsii investitsionno-stroitel'nykh projektov v energeticheskom sektore na osnove integratsii printsipov inzhiniringa i logistiki [The Theoretical Basis of the Formation of New Organizational Schemes in Investment and Construction Projects in the Energy Sector Basing on the Integration of Engineering and Logistics Principles]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2009, no. 1, pp. 146—150.

4. Pobegaylov O. A., Shemchuk A.V. Sovremennye informatsionnye sistemy planirovaniya v stroitel'stve [Modern Information Systems of Planning in Construction]. *Inzhenernyy vestnik Dona* [Engineering Proceedings of Don]. 2012, no. 2, pp. 20—25.

5. Song Y., Chua D.K.H. Modeling of Functional Construction Requirements for Constructability Analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2006, vol. 132, no. 12, pp.1314—1326.

6. Aleksanin A.V. Kontseptsiya upravleniya stroitel'nykh otkhodov na baze kompleksnykh i informatsionnykh logisticheskikh tsentrov [The Concept of Construction Waste Management on the Basis of Complex and Informational Logistics Centers]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review]. 2013, no. 7, pp. 132—136.

7. Shevchenko V.S. Osobennosti upravleniya i motivatsii personala v usloviyakh innovatsionnoy deyatel'nosti stroitel'nogo predpriyatiya [Features of Staff Management and Motivation in Case of Innovation Activity in a Building Enterprise]. *Novyy universitet. Seriya: ekonomika i pravo* [New University. Series: Economics and Law]. 2012, no.12, pp. 39—42.

8. A. Georges L. Romme, Endenburg G. Design: Construction Principles and Design Rules in the Case of Circular Design. *Organization Science*. 2006, March/April, vol. 17, no. 2, pp. 287—297.

9. May R.C., Puffer S.M., McCarthy D.J. Transferring Management Knowledge to Russia: a Culturally Based Approach. *Academy of Management*. 2009, vol. 19, no. 2, pp. 24—35.

10. Dossick C.S., Neff G. Messy Talk and Clean Technology: Communication, Problem-solving and Collaboration Using Building Information Modelling. *Engineering Project Organization Journal*. 2011, vol. 1, no. 2, pp. 83—93. Online publication date: 1.07.2011.

About the authors: **Sborshchikov Sergey Borisovich** — *Doctor of Economic Sciences*, Professor, Department of Organization Technology and Management in Construction, **Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; sbs@mgsu.ru; tous2004@mail.ru;

Lazareva Natal'ya Valer'evna — assistant, Department of Organization Technology and Management in Construction, **Moscow State University of Civil Engineering (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; nata_0986@mail.ru.

For citation: Sborshchikov S.B., Lazareva N.V. Logisticheskoe opisaniye sistemy upravleniya investitsionno-stroitel'noy deyatel'nost'yu [Logistic Description of Investment and Construction Management]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2014, no. 1, pp. 196—201.