

DOI: 10.12737/article\_590878faa41602.14835585

Лебедев В.М., канд. техн. наук, доц.,  
Мартынова Н.В., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ

lebedev.lebedev.v.m@yandex.ru

Показана модель производственно-технологической функциональной системы, уровень которой определен количеством и качеством информационных процессов, используемых при формировании функциональных систем после построения всех конструктивных элементов зданий.

**Ключевые слова:** системокванты, функциональная система, информационный процесс.

Конструкционные и функциональные системы формируются при строительстве зданий на основе информационных процессов которые начинают действовать при вводе объектов в эксплуатацию. [1, 2, 3, 4].

Функциональные системы строительных объектов-системы, сформированные для достижения заданного полезного результата (целевой функции) и включающие в свою структуру подсистемы: инженерно-технические (конструкции зданий, инженерное обеспечение, технологическое оборудование и др.), человеко-машинные (коллективы людей и отдельных исполнителей, использующих машины), организационно-технологические (организационные структуры, новые технологии и методы), социально-экономические (экономические и социальные взаимоотношения), а также организационно-информационные взаимосвязи между всеми указанными подсистемами [1, 2, 3, 4].

Состав и структура функциональных строительных систем формируются в процессе проектирования и подлежат сборке в период строительства в единый функционирующий строительный объект [1, 2, 3, 4].

Информационные процессы составляют внутреннее наполнение системоквантов системной архитектуры образующих их функциональных систем, включающие стадии афферентного синтеза, принятия решения, предвидения и оценки потребных результатов их деятельности, прямой и обратной афферентации [1, 2, 3, 4].

Системокванты функциональных систем строительных объектов состоят из информационных направляющих векторов на цель (результат) и материальных, энергетических и других ресурсных квантов, выполняющих материализацию обозначенной цели и обвивающих вектор по восходящим спиральям.

**Водоотведения** функциональная система – система обеспечения функций водоснабжения (питьевого, технического и др.). Включает проектирование основных и вспомогательных объ-

ектов водообеспечения, изготовление материалов, труб, оборудования, прокладку и изоляцию трубопроводов, монтаж оборудования, эксплуатацию системы. Системообразующий фактор (целевая функция) – стабильное водообеспечение по проектным параметрам (рис. 1) [5–11].

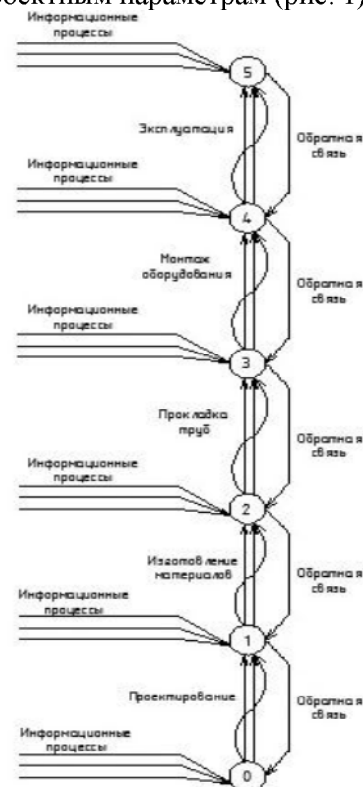


Рис. 1. Системокванты функциональной системы водообеспечения

- 0 → 5 – информационный направляющий вектор;
- кванты энергетических, материальных, трудовых и других ресурсов;
- 1–5 – промежуточные и конечная цели

**Водоотведения** функциональная система – система обеспечения функций водоотведения (канализационного, бытового, технического, ливневого и др.). Включает проектирование основных и вспомогательных объектов водоотведения, изготовление материалов, труб, оборудо-

вания, прокладку и изоляцию трубопроводов, монтаж оборудования, эксплуатацию системы. Системообразующий фактор (целевая функция) – стабильное водоотведение по проектным параметрам (рис. 2) [5–11].

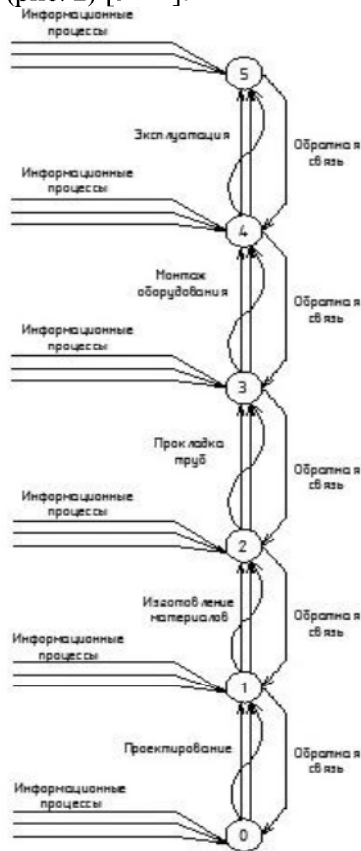


Рис. 2. Системокванты функциональной системы водоотведения

- 0 = 5 – информационный направляющий вектор;
- 1–5 – кванты энергетических, материальных и других ресурсов;
- 1–5 – промежуточные и конечная цели.

**Теплотехническая функциональная система** – система обеспечения функций теплоснабжения. Включает проектирование отопления и охлаждения воздуха, изготовление отопительного и охладительного оборудования, трубопроводов, воздухопроводов, их монтаж, изоляцию, эксплуатацию. Системообразующий фактор (целевая функция) – стабильное обеспечение теплоснабжения по проектным параметрам (рис. 3) [5–11].

**Электротехническая функциональная система** – система обеспечения функций электрообеспечения (осветительного, силового, слаботочного и др.). Включает проектирование электроосвещения и силовых подводов, телефонизации и оптоволоконных проводок, линий интернет и интеллектуализации объекта, изготовление и монтаж электрооборудования, его эксплуатацию. Системообразующий фактор (целе-

вая функция) – стабильное электрообеспечение по проектным параметрам (рис. 4) [5–11].

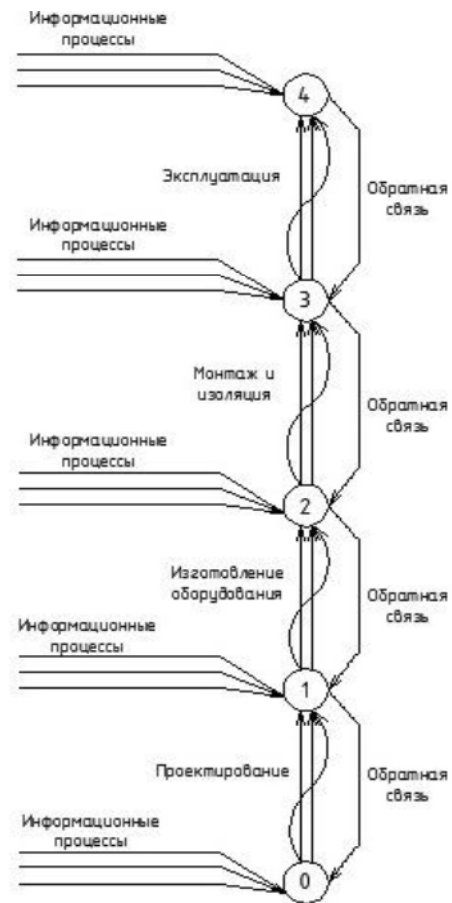


Рис. 3. Системокванты теплотехнической функциональной системы

- 0 = 4 – информационный направляющий вектор;
- 1–4 – кванты трудовых, финансовых и других ресурсов;
- 1–4 – промежуточные и конечная цели системы.

**Производственно-технологическая функциональная система** – система обеспечения функций технологии основного производственного процесса в здании или сооружении (проживание людей, проведение досуга, учебы, медицинского обслуживания, выпуска различной продукции, машин, оборудования и т.д.). Включает проектирование технологического процесса и согласование задания на строительную часть проекта (здания или сооружения) изготовление технологических материалов, конструкций, оборудования и оснастки, их монтаж и наладку, эксплуатацию системы и контроль за производственными параметрами. Системообразующий фактор (целевая функция) – стабильное соблюдение тех параметров производственного процесса, которые зависят от строительных функциональных систем и объекта в целом (рис. 5) [5–11].

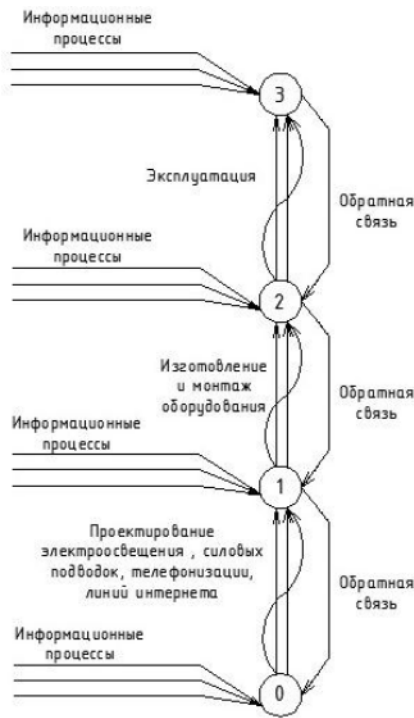


Рис. 4. Системокванты электротехнической функциональной системы

0 → 3 – информационный направляющий вектор;  
 – кванты материальных, энергетических и других ресурсов;

1-3 – промежуточные и конечная цели.

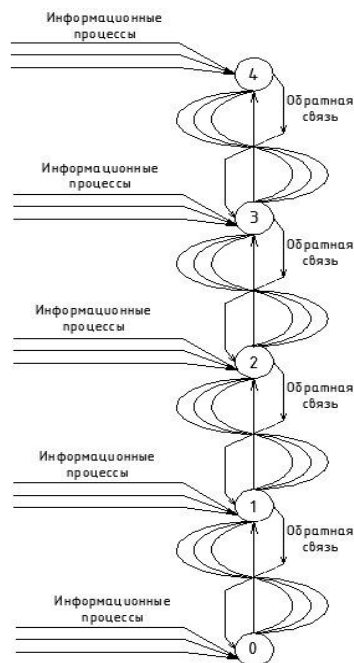


Рис. 5. Моделирование производственно-технологической функциональной системы с использованием

0 → 4 – информационный направляющий вектор;  
 – кванты материальных и трудовых ресурсов;  
 1-4 – промежуточные и конечная цели системы.

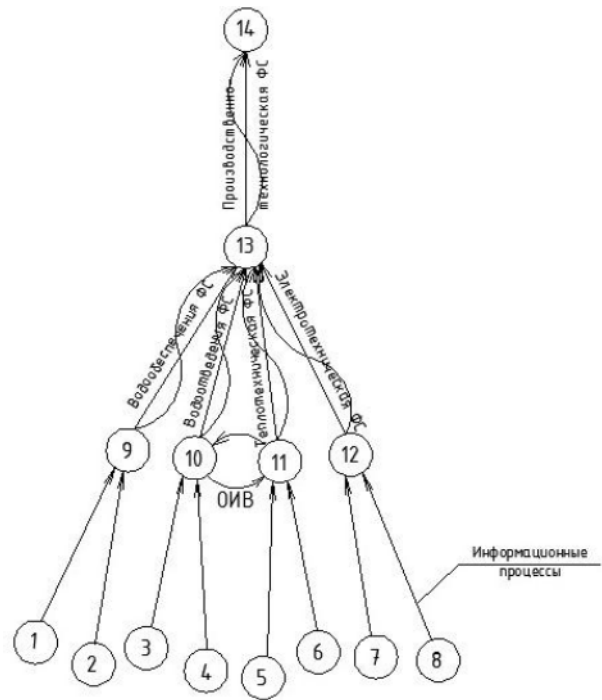


Рис. 6. Дерево целей формирования производственно-технологической функциональной системы

1-8 – информационные процессы; 9-13, 10-13, 11-13, 12-13 – водообеспечения (В), водоотведения (ВО), электротехническая (Эл), теплотехническая (Т) функциональные системы (ФС); 13-14 – производственно-технологическая функциональная система (ФС) 10-11, 11-10 – организационно-информационные взаимосвязи (ОИВ) между функциональными системами и информационными процессами.

– кванты материализации информационных процессов;

– системокванты функциональных систем

Наилучшее графическое отображение развития строительных процессов и объектов получается с применением системоквантов в виде информационных векторов, обвиваемых квантами процессов по восходящим спиральям, показывающих движение в пространственно-временном континууме и позволяющих применять средства вычислительной техники при разработке и внедрении в строительном производстве.

Внедрение системоквантов строительных процессов при организационно-технологическом проектировании строительства объектов и комплексов в значительной степени способствовало вводу их в эксплуатацию в директивные сроки в условиях минимально-необходимой достаточности ресурсов.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Волков А.А., Лебедев В.М. Системокванты технологических процессов строительства объектов // Вестник МГСУ. 2011. №1. 281–286с.
2. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь. Под редакцией А.А. Гусакова. М.: Изд-во АСВ, 2004. 320с.
3. Анохин П.К. Избранные труды: кибернетика функциональных систем. Под ред. К.В. Судакова. Сост. В.А. Макаров. М.: Медицина, 1998. 400с.
4. Анохин П.К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. М.: Изд-во «Наука», 1978. 400 с.
5. Лебедев В.М. Системотехника строительства и формирования функциональных систем зданий. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. 165с.
6. Лебедев В.М. Системотехника возведения и формирования функциональных систем зданий. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. 205 с.
7. Лебедев В.М. Системотехника и системокванты строительного производства. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. 239 с.
8. Информационные модели функциональных систем. Под ред. К.В. Судакова и А.А. Гусакова. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2004. 304 с.
9. Лебедев В.М. Системотехника управления проектами строительства объектов и комплексов. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. 217с.
10. Лебедев В.М. Системокванты строительного-монтажной функциональной системы производства. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. 266 с.
11. Лебедев В.М. Системотехника управления проектами строительства. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. 263 с.

---

**Lebedev V.M., Martynova N.V.**

**INFOGRAPHIC MODELING OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF THE FUNCTIONAL SYSTEM OF BUILDINGS**

*Determined the level of intelligence quantity and quality of information processes used in the formation of functional systems after the construction of all structural elements of buildings.*

**Key words:** *intelligence buildings, systemic quantum, functional, system, information process.*

---

**Лебедев Владимир Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры строительства и городского хозяйства.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

E-mail: lebedev.lebedev.v.m@yandex.ru

**Мартьянова Наталья Викторовна**, аспирант кафедры строительства и городского хозяйства.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

Адрес: Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

E-mail: mnv@fondgkh31.ru