

DOI: 10.12737/22642

Лебедев В.М., канд. техн. наук, доц.,  
Ломтев И.А., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ

lebedev.lebedev.v.m@yandex.ru

Рассмотрены основные понятия и общая схема функциональной системы, адаптированной для решения инженерных проблем, а также необходимость системного анализа и системного подхода в современных условиях при реконструкции объектов.

**Ключевые слова:** системотехника, реконструкция объектов, поточные методы строительства.

В функциональных системах разработана совершенно определённая операциональная рабочая архитектура со специфичным механизмом и со специфичными свойствами, которая допускает постановку вопроса в аналитическом плане. В функциональной системе есть стадия афферентного синтеза, на которой решается вопрос, какой результат должен быть получен. Введение физиологических детерминистических понятий позволило определить целое как нечто запрограммированное в конкретных афферентных параметрах будущего результата [1–3].

Акцептор действия - это аппарат, который примет решение, получив какой-то результат, закодирует все свойства этого результата до того, как он будет реализован. В момент принятия решения идёт процесс, намного опережающий события. Он формируется не поступательно и уже имеет закодированный в ведущих параметрах результат, который может быть получен через минуты, часы, дни, месяцы, годы. Оперевание событий есть прежде всего активное поддержание поставленной цели до момента её реализации. Специфичность системы работы мозга состоит в том, что он не только отражает пространственно-временной континуум, но благодаря особой способности живого вещества, кроме всего прочего, накапливает опыт прошлого. Это свойство человеческого мозга выражается в способности через континуум строить оперевание событий. Эта способность живого была очень широко использована на всём протяжении эволюции [1–3].

В начале 70-х годов прошлого столетия А.А. Гусаковым [4–6] была начата адаптация теории функциональных систем в качестве методологической основы исследования инженерных проблем строительного производства с учётом следующих положений:

- биологические системы, на основе которых была разработана эта теория, являются наиболее высокоорганизованными системами, приспособляемость, гибкость, надёжность, экономичность которых является пока недостижи-

мой мечтой при создании искусственных технических систем, таких как строительные объекты;

- теория функциональных систем за многолетний период своего развития имела многочисленные практические приложения во многих отраслях науки и техники, что подтвердило ее универсальность, практическую значимость и применимость;

- ТФС в отличие от многочисленных зарубежных системных теорий того времени имела ясно выраженную материалистическую философию опережающего отражения действительности.

Основополагающее исходное положение ТФС заключается в том, что конкретный результат функционирования системы является системообразующим фактором. Использование принципов ТФС в системотехнике 60-х годов прошлого века перевело ее из науки о гомогенных системах (от греч. *homogenes* - однородный) в науку о гетерогенных системах (от греч. *heteros* - другой, часть сложного слова соотв. рус. «разно»), каковыми являются системы биологических организмов.

Рассмотрим основные понятия и общую схему функциональной системы, адаптированной для решения инженерных проблем реконструкции объектов (рис. 1):

- афферентный синтез - интеграция информации (программа интеграции), подготовка принятия решения, завершается афферентным толчком;

- прямая и обратная афферентация (ПА, ОА) - прямая и обратная связь; разновидности ПА - обстановочная, предпусковая, пусковая; формируется на основе афферентной информации, представляющей интерес для афферентного синтеза;

- афферентная модель - информационная модель результата, формируется в акцепторе результата действия, виртуальный процесс или объект в строительстве - ВОС;

- акцептор результата действия - аппарат предвидения потребного (заданного) резуль-

тата: какой, где и когда должен быть получен результат.

Программирование (проектирование) параметров результата:

- рецепторы - анализаторы и датчики параметров промежуточного и конечного результатов действия;
- эфферентный синтез - формирование программы действия и способа достижения адаптивного результата; завершающая стадия целенаправленного поведения;
- системокванты - дискретные единицы интегративно-системной деятельности;
- эффекторы действия - механизмы осуществления действия;
- мотивация и подкрепление - критические состояния, разделяющие поведенческий или

технологический процесс на дискретные отрезки – системокванты - по схеме «стимул - реакция - саморегуляция»; в строительстве в качестве мотивации могут выступать завершение объекта или его части (участка, блока, вида работ и т. д. - кванта) с соответствующей стимуляцией (материальной, моральной, административной), а в качестве подкрепления - открытие нового фронта работ для получения нового кванта;

- системогенез - избирательное созревание различных функциональных систем и их отдельных компонентов, процесс становления, совершенствования и старения системоквантов в течение индивидуальной жизни организма (от рождения до смерти) или жизненного цикла технологического объекта.

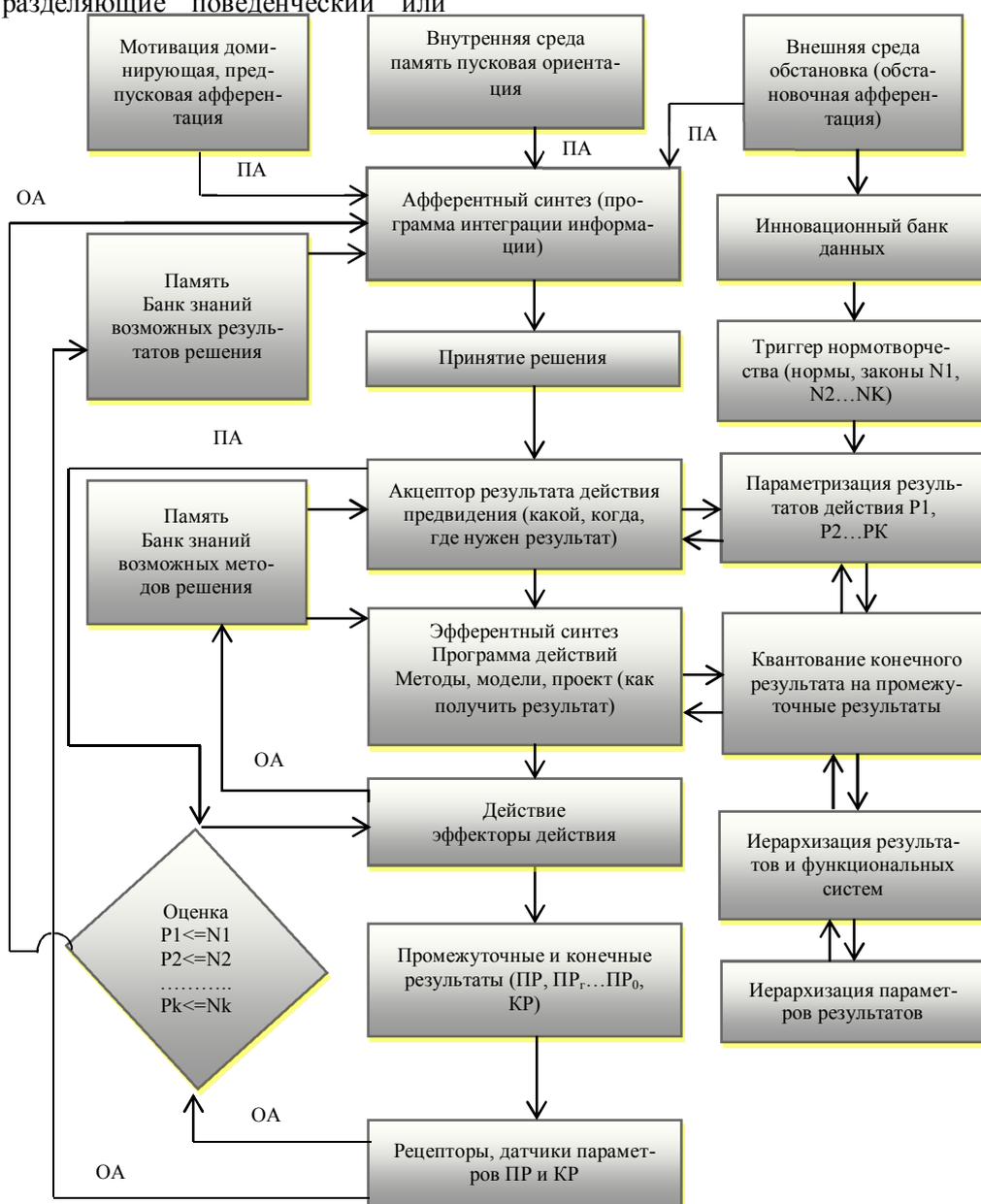


Рис. 1. Общая схема функциональной системы (функциональный континуум технологических процессов и объектов): ПА. ОА – прямая и обратная афферентации; p1, p2, ..., pk и r1, r2, ..., rk – нормативы и параметры промежуточных и конечного результатов

Системогенез определяет совершенствование процессов афферентного синтеза, принятия решений, акцептора результата действия и эфферентного синтеза; разновидности системогенеза: онтогенез - процесс индивидуального развития от зарождения до смерти, филогенез - происхождение, эволюция организмов и отдельных его групп, эмбриогенез - развитие эмбриона, гетерогенез - смена способов размножения и др.;

- центр системы - мозг живого организма, для технологических систем - ситуационный центр с банком данных и знаний. [7-11, 15, 16].

«Результативный» принцип теории функциональных систем оказался весьма плодотворным в системах строительного производства, где сложность иерархии, множество целей, несоподчинённость и ненадёжность критериев по отдельным подсистемам делают весьма актуальным достижение конечного результата по вводу и функционированию объектов строительства. Именно результат в строительном производстве, как системообразующий фактор, требует переориентации многих организационно-технологических и управленческих решений, которые ещё часто принимаются без подчинения их достижению конечного результата на универсальной основе системности [7, 8, 12–16].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анохин П.К. Избранные труды: кибернетика функциональных систем; под ред. К.В. Судакова / Сост. В.А. Макаров. М.: Медицина, 1998. 400с.
2. Анохин П.К. Избр. тр. философские аспекты теории функциональной системы. Изд-во «Наука» М., 1978. 400с.
3. Анохин П.К. Теория функциональной системы. Биологические аспекты кибернетики. М.: Наука, 1978. 236 с.
4. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надёжность строительного производства (в условиях автоматизированных систем проектирования). М. Стройиздат, 1974. 252с.
5. Гусаков А.А. Основы проектирования организации строительного производства (в условиях АСУ). М.: Стройиздат, 1977. 285 с.
6. Гусаков А.А. Системотехника строительства.- М.: Стройиздат, 1983. 440с.
7. Гусаков А.А. Новая парадигма строительной деятельности защитит нашу жизнь. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2004. №5. С. 15–18.
8. Информационные модели функциональных систем /под ред. К.В.Судакова и А.А. Гусакова. М. Фонд «Новое тысячелетие», 2004. 304с.
9. Умрюхин Е.А. Целенаправленное поведение и самообучение живых организмов. Известия Академии наук. Теория и системы управления. 2003. №3. С. 114–124.
10. Управление строительными инвестиционными проектами: Учебное пособие; под общ. ред. В.М. Васильева, Ю.П. Панибратова; / Изд-во АСВ;- М.: СПб., 1997. 307с.
11. Ильин Н.И., Лукманова И.Г., Шапиро В.Д. и др Управление проектами. СПб.: «ДваТри», 1996. 610с.
12. Системотехника. (Под ред. А.А. Гусакова). М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2002. 768с.
13. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь; под ред. А.А. Гусакова. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 1999. 432 с.
14. Системотехника строительства. Энциклопедический словарь; под ред. А.А. Гусакова. М.: изд-во АСВ, 2004. 320с.
15. Лебедев В.М. Системотехника управления проектами реконструкции городской застройки. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 230 с.
16. Лебедев В.М. Системотехника управления проектами реконструкции городской застройки. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. 254 с.

**Lebedev V.M., Lomtev I.A.**

#### RECONSTRUCTION DESIGN OF BRICK HOUSE WITH SISTEMOKVANTOV PROCESSES

*Describes the basic concepts and General scheme of the functional system adapted for the solution of engineering problems and the need of system analysis and system approach in modern conditions when reconstruction of objects.*

**Key words:** *systems engineering, reconstruction, in-line construction methods.*

**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

**Ломтев Игорь Александрович**, аспирант кафедры строительства и городского хозяйства.

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

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

E-mail: Lomtew\_igor@list.ru