

*UTM(Молдова) Е.Е. Шамис,  
ОГАСА (Украина) М.И. Присяжнюк,  
UTM (Молдова) Н.Г. Цуркану,  
(Россия) В.Д. Иванов*

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ КАК ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ ПРОМСТРОЙМАТЕРИАЛОВ**

### **Abstract**

*This article provides information about the system analysis of problems in relation to the organization of the production of building materials.*

### **Rezumat**

*Acest articol oferă informații despre sistemul de analiza a problemelor în ceea ce privește organizarea producției de materiale de construcții.*

### **Резюме**

*В настоящей статье приводится информация о системном анализе проблем, применительно к организации производства строительных материалов.*

Известно одно очень точное высказывание о том, что нет ничего практичнее хорошей теории. Данная статья как раз и предлагает разработки в таком направлении.

В XXI веке системный анализ проблем становится незаменимым инструментом для решения производственных задач, в частности, в изготовлении железобетонных изделий по вопросам выбора эффективных инженерных проектов, управления, организации производственных процессов и т.д.

Системный анализ, как научно-инженерная дисциплина, сформировался в 40...50-ых годах XX века, где использовался для выбора и оценки военно-промышленных проектов. Сфера его применения в последующее время расширялась уже для решения деловых и промышленных проблем [4]. При этом система рассматривалась как целесообразно организованное множество элементов и взаимосвязей между

ними, где она в целом обладает свойствами, не присущими каждому элементу в отдельности.

Любой завод ЖБИ или домостроительный комбинат, исходя из приведённого определения, представляют собой по существу систему. Следовательно, системная методология решения проблем приемлема для таких предприятий [5, 6].

Система имеет пространственно-временные рамки, а также заданные объекты, которыми она определяется в этом качестве. К ним относятся: вход (сырьевые материалы, энерго-, гидроресурсы, информация и т.д.); выход (фактически - результат функционирования системы по переработке материалов входа); процесс (переработка входа в выход, что осуществляется в процессоре); обратная связь (результат сравнения выхода и его модели); ограничение, определяемое заказчиком выхода.

Основная задача системы заключается в решении проблемы. Проблема определяется как устойчивое расхождение выхода с его моделью и ограничением.

Изложенное даёт очень обобщённое понятие о системном анализе проблем и составе структуры системы. Однако, любое предприятие промышленности строительных материалов вписывается в эту простую, на первый взгляд, схему. И не только предприятие, сам человек по всем показателям - тоже система, но биологическая, то есть система и её анализ являются весьма широким понятием.

Здесь очень важен системный подход к решению множества проблем, которые выдвигает жизнь. Далеко не все мыслят системно. Часто действительность подбрасывает задачи, которые надо решать мгновенно, по ситуации, ориентируясь на собственный опыт - удачный или неудачный. Так почти всегда происходит при каких-либо чрезвычайных событиях. Однако, многих из них можно было бы избежать, если до того системно подойти к решению тлеющих в повседневности противоречий, которые позже перерастают в серьёзную проблему.

Конечно, системный подход к решению проблем существовал задолго до нашего времени. Личности, мыслящие системно, добивались выдающихся успехов. Рассмотрим на историческом примере. К XIII веку на территории нынешней Монголии и сопредельных землях не было государства. Кочевые племена перемещались по бесконечной степи в поисках пастбищ для скота, периодически били физиономии соседям и больше ничего.

Так продолжалось до тех пор, пока верховным лидером кочевников не был избран Темучин (заметьте, весьма демократично, на курултае, то есть расширенном совете представителей все племён). Этот человек, достаточно переживший на своём веку, в том числе и рабство, но практически от

природы мощный системный аналитик, начал создавать государство из вольных кочевников, что кажется вообще невыполнимой миссией.

А у него получилось, и вошёл он в историю как создатель и руководитель могучей империи, просуществовавшей почти триста лет на огромных просторах от Тихого океана до Центральной Европы. Управлялась она по разработанным им законам, которые Чингисхан (так его стали теперь называть) сам не писал, поскольку не умел этого делать, как и читать, но надиктовал.

Это была отлично управляемая государственная система, с сильнейшей, мобильной армией, организованной по десятичному принципу. Каждый военачальник на своём уровне выходил на подчинённых ему десятерых других воинов, но не более, независимо от того, будь это десять бойцов, или десять командиров, или десять тысяч всадников.

Эта армия была великолепной боевой системой, сокрушавшей даже очень сильных, воинственных, но несистемно организованных противников. Его считали жестоким, но справедливым. Чингисхан задолго до начала боевых действий предлагал другой стороне присоединиться к его системе, обещая своё покровительство, защиту, денежные и материальные средства для развития экономики, естественно, с учётом дивидендов от инвестиций. Говоря современным языком, это был прообраз нынешней системы франчайзинга.

Завод ЖБИ, конечно, не является государством по приведённому выше примеру, но он - система, в которой действуют подобные правила решения проблемных ситуаций. Проблемы, возникающие в различных системах, отличаются сложностью, масштабностью, последствиями их нерешённости. В общем виде деловые и промышленные проблемы подразделяются на количественные, качественные и качественно-количественные (смешанные) [4, 5, 6].

Количественные проблемы решаются путём математического моделирования и соответствующих количественных методов. Они хорошо структурированы, понятны.

Качественные проблемы - практически слабо структурированные и весьма неопределённые. К примеру, ставится задача: не запачкать руку, открывая дверь. Сразу же возникает идеи - помыть потом руку, надеть на неё одноразовую перчатку, приспособить автоматизированное электронное устройство и т.п. Все решения такой качественной проблемы сложны и

зациклены на принципе открывания злополучной двери рукой. А что, если открыть её ногой. Кстати, выбивать эту дверь не надо, можно приспособить простейшее, но вполне удобное устройство: нажал ногой педаль внизу двери - она и откроется.

Чисто количественные и качественные проблемы не являются предметом исследования системного анализа. С его помощью решаются смешанные проблемы.

Например, завод ЖБИ производит комплект изделий, включая элементы наружных стеновых ограждений зданий. На некоем этапе работы выясняется, что требования к теплозащите объектов строительства изменились в сторону повышения (качественный фактор). Однако, потребителей продукции не устраивает увеличение стоимости изделий в связи с дополнительными затратами производителя (количественный фактор). Вот такая проблема относится к категории смешанных, решаемых методами системного анализа. Кстати, в примере при решении поставленной задачи проблемы возникают и в других элементах технологии всего предприятия.

Принято, что обычно строится математическая модель системы, решающей проблему, и с помощью теории систем вычисляется оптимальное решение [1, 2, 3]. Такой подход понимаем, когда речь идёт о выполнении непростых исследований. Для практической, инженерной деятельности желательно иметь более простую, наглядную методику [8], что и предлагается в настоящей статье.

Направление данных разработок определялось необходимостью обоснования и создания удобной в работе максимально точной, логически организованной, плоскостной графической модели исследования систем. Модель должна быть рассчитана на решение некоей проблемы, что и является основной задачей системного анализа.

Практически любая система занимает определённый объём в пространстве. Просто спроецировать её на плоскость можно, но это не будет точным отображением всех элементов, взаимосвязей между ними и т.д. На рис.1 представлена цельная объёмная модель системы с её составляющими. Однако, непосредственно работать с такой системой практически трудно.

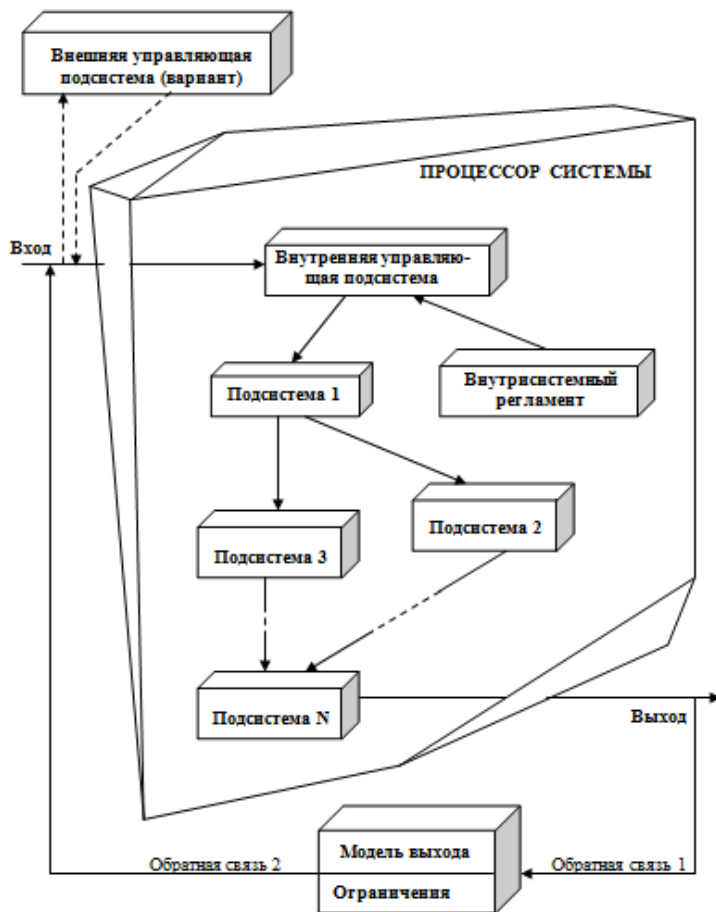


Рис. 1. Структура системы в натуральной (объемной) форме

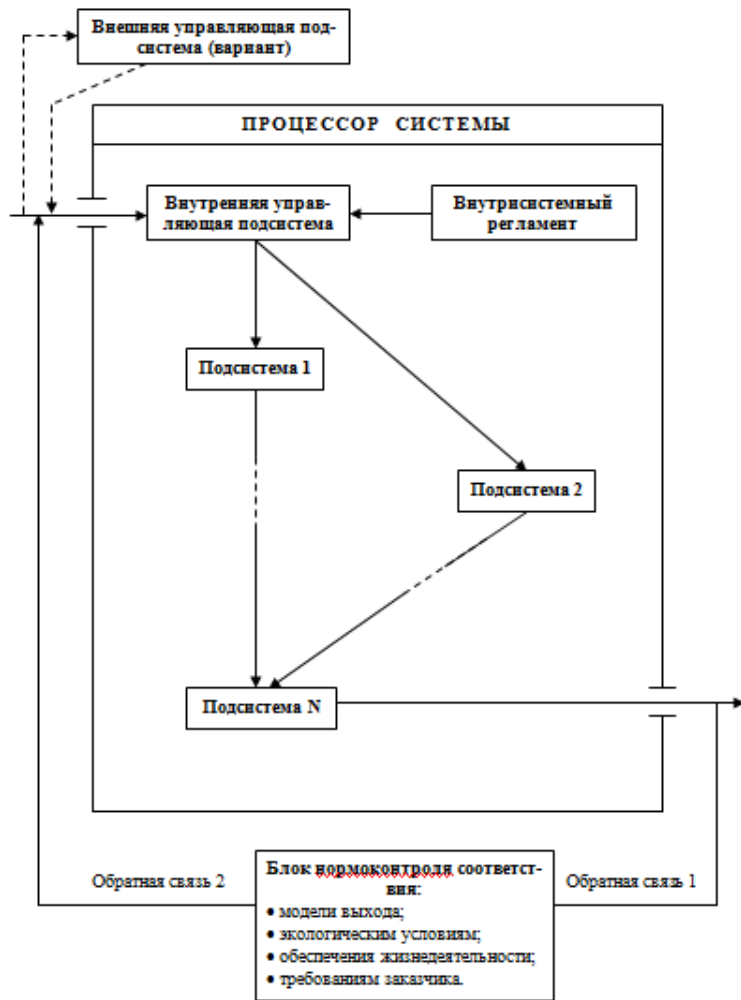


Рис. 2. Логически сконструированная плоскостная структура модели системы

Поэтому мы приходим к идее размещённой на плоскости безмасштабной логически сконструированной схемы системы, где процессор открыт для работы, приведены все основные элементы и взаимосвязи между ними (рис. 2).

Выделяем управляющую подсистему, причём в данной модели она может быть внутренней и внешней [7]. Данная внешняя система применяется для управления одновременно несколькими системами. В систему включён внутрисистемный регламент, а также окна входа-выхода. Кроме того, предлагается, как вариант, вынос за пределы исследуемой системы управляющей подсистемы, что уменьшит пространственные рамки системы.

В отличие от наших предыдущих моделей расширен блок контроля выхода с его моделью и ограничениями, включая экологические и обеспечивающие жизнедеятельность, то есть, по сути, он преобразован в блок нормоконтроля соответствия определённым условиям.

В настоящей разработке предложены следующие новые элементы в научно-инженерном направлении совершенствования системного анализа проблемных ситуаций:

- доработана и обоснована схема сконструированной графической плоскостной модели системы, где наглядно прослеживаются взаимосвязи между элементами системы и последовательность операций по решению некой проблемы, для чего и предназначена система;
- предусмотрена возможность управления процессами в системе как внутренней, так и внешней управляющей подсистемой, а также внешняя координационная система, когда исследуемая система является элементом комплекса систем;
- уточнены ограничения, включая экологические и обеспечивающие жизнедеятельность, кроме предъявленных заказчиком, которые определяют полное соответствие выхода системы его модели, в результате чего создан блок нормоконтроля соответствия обозначенным выше требованиям.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов А.В. Системный анализ. Учеб. для вузов / А.В. Антонов. – М.: Высш. шк. 2004. – 454 с.
2. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор / Л. фон Берталанфи // Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – С. 23-82.
3. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа. Учебник / В.Н. Волкова, А. А. Денисов; 2-е изд. - СПб.: СПб ГТУ, 1999. – 512 с.
4. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер; пер. с англ. – М.: Сов. радио, 1969. – 216 с.
5. Шамис Е.Е. Системный анализ крупномасштабных проблем бизнеса: Обзор. / Е.Е. Шамис – Кишинёв: НИЭИ, 2003. – 24 с.
6. Шамис Е.Е. Строительство XXI – системный анализ проблемных ситуаций / Е.Е. Шамис, Н.Г. Цуркану, М.И. Холдаева (и др.). - Кишинёв: „Tehnica-info”, 2011. – 160 с.
7. OȘ №1514/3116. Системный анализ проблемных ситуаций (внешняя координационная система комплекса рабочих систем) / М.И. Холдаева. – AGEPI R.M., 30.06.2011.
8. OȘ №3525. Системный анализ проблемных ситуаций (графическая модель системы) / Е.Е. Шамис, М.И. Холдаева. – AGEPI R.M., 02.11.2012.