

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМНЫХ ОТНОШЕНИЙ КОНЦЕПТОВ В ОРГАНИЗАЦИОННО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

© 2017 И. С. Кутявин

Воронежский государственный университет инженерных технологий Выполнен семантический анализ основных концептов системных отношений в организационно-технологических системах (OTS). Особое место в исследованиях OTS имеют понятия «организационно-технологической цели функционирования» (OZF), «организационно-технологической цели управления» (OZU), «организационно-технологической целостности» (OZL), «принципа технологического ядра» (YAD). Предложены определения данных концептов.

Ключевые слова: концепт, организация, система, отношения, совместимость, определения, технологическое ядро.

В настоящее время известны общесистемные принципы создания различных АСУ [1]. К ним относятся принципы новых задач, системного подхода, системного единства, инвариантности, развития, комплексности, информационного единства, совместимости, стандартизации и др. Эти принципы следует применять также и при создании SUOT. Наряду с этим, общесистемные принципы организационно-технологического управления не выделены в категорию, которая имеет важное значение для исследования организационно-технологических систем. К концептам OTS, которые определяют ее как систему следует отнести организационно-технологическую цель функционирования (OZF), организационно-технологическую цель управления (OZU) и организационно-технологическую целостность (OZL) [1]. Особо следует выделить общесистемный принцип организационно-технологического ядра. Показаны основные свойства организационно-технологического ядра.

1. Определение организационно-технологической цели функционирования в OTS

организационно-технологическая цель функционирования (OZF) формируется в системе организационно-технологического управления (SUOT). При этом назначение любого производственного объекта заключается в достижении определенной цели

функционирования. Это утверждение справедливо как для организационных, так и для технологических объектов в OTS. Исследование целей функционирования реаль-

ной производственной системы показала, что в производстве имеет место дерево целей, среди которых различаются организационные (OZ) и технологические (TZ) цели функционирования [2]. Традиционное представление о целях функционирования находит отражение в известном принципе: «достижение общей цели производственной системы обеспечивается посредством достижения частных целей составляющих ее объектов». Этот принцип, в общем, правильно отражает условие эффективного функционирования производства. Однако при этом возникает задача формирования таких частных целей объектов производственной системы, которые действительно могут обеспечить достижение общей цели функционирования производства. Чаще, на практике, цели организации и цели технологии вступают в противоречие, что приводит к снижению эффективности производства. Например, целью функционирования организационного процесса является обеспечение выпуска заданного количества конечного продукта за определенный промежуток времени, а целью функционирования технологического процесса является получение конечного продукта заданного качества. Очевидно, что ситуация невозможности достижения этих целей возникает при несоответствии требований организации возможностям технологии. В связи с этим, при исследовании OTS необходимо иметь определение организационно-технологической цели функционирования OTS, которое должно отражать совместимость ее организационных и технологических целей функционирования.

Для определения OZF сформулируем её основные свойства.

Кутявин Игорь Степанович – Воронежский государственный университет инженерных технологий, Управление информационных технологий, ведущий программист, mail: kutjv2004@mail.ru.

Во-первых, любая производственная система будет считаться OTS, если определена ее организационно-технологическая цель функционирования. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$PS(PS = OTS)\{(OZF \rightarrow PS) \Rightarrow (PS \equiv OTS)\}. \quad (1)$$

Во-вторых, технологические цели в OTS доминируют над организационными целями и определяют ограничения для достижения организационных целей функционирования OTS. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$TZ(TZ \cup OTS)[TZ(TZ \ggg OZ) \rightarrow F2(OZ)], \quad (2)$$

где TZ – технологическая цель;

OZ – организационная цель;

F2 – функция организационного процесса преобразования IP в KP.

В-третьих, организационные цели функционирования в OTS доминируют над технологическими целями при определении путей совершенствования функций технологии и технологического оборудования. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$OZ(OZ \cup OTS)[OZ\{(OZ \ggg TZ) \rightarrow F1(TZ)\}], \quad (3)$$

где F1 – функция технологического процесс преобразования IP в KP.

В-четвертых, если организационные цели функционирования OTS не соответствуют технологическим целям функционирования OTS, то в этой OTS имеет место несоответствие фактических организационно-технологических целей OTS заданным. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$OTS(OTS \in PS)[OZF = (TZ \Leftrightarrow OZ)\{OZF \Leftrightarrow (OZF \in OTS)\}], \quad (4)$$

где " \Leftrightarrow " – знак несоответствия.

В-пятых, если технологические цели в OTS не достигаются, то не достигаются ее организационные и организационно-технологические цели функционирования. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$TZ(TZ \in OTS)[TZ = (TZ \notin OTS) \rightarrow (OZ \Leftrightarrow OTS), (OZF \Leftrightarrow OTS)]. \quad (5)$$

В-шестых, организационно-технологическая цель функционирования OTS является объединением организацион-

ных и технологических целей функционирования OTS и определяется потребностью в конечном продукте (OKP) заданного качества в установленное потребителем время. Формально представим это свойство в следующем виде:

$$OZF(OZF = OZ \cup TZ)[OKP \rightarrow (K, KL, T)]\{(OKP \Leftrightarrow OZF)\}, \quad (6)$$

где K – качество OKP;

KL – количество OKP;

T – время.

В соответствии с отмеченными свойствами сформулируем следующее определение OZF.

Определение 1. *Организационно-технологическая цель функционирования OTS является объединением организационных и технологических целей, достигаемое за счет соответствия этих целей заданным условиям функционирования и удовлетворения потребности в конечном продукте OTS.*

Данное определение OZF имеет важное значение для синтеза и функционирования любой OTS. Научно обоснованный выбор и включение OZF в состав системообразующих концептов OTS обеспечивает целесообразность создания и целенаправленного функционирования организационно-технологического объекта. OZF находит отражение в заказах на производство и поставку заданного вида продукции, в планах производства полуфабрикатов и комплектующих для нужд собственного потребления, в планах капитального строительства и др. Генератором OZF в OTS является, прежде всего, человек.

2. Определение организационно-технологической цели управления в SUOT

OTO и SUOT функционируют в OTS и предназначены для достижения заданных целей функционирования OTS. Отличие цели функционирования OTO от целей функционирования SUOT заключается в том, что цель функционирования OTO совпадает с целью функционирования OTS. Цель функционирования SUOT заключается в обеспечении условий достижения целей функционирования OTO и, следовательно, целей функционирования OTS.

Цель функционирования SUOT будем называть организационно-технологической целью управления (OZU). Понятие «организационно-технологическая цель управления» в настоящее время не имеет строгого определения [3]. К одной из причин такого

состояния следует отнести отсутствие методик формирования OZU. Известные исследования основаны на концепции априорно известных целей функционирования и целей управления [4]. Однако для повышения эффективности функционирования SUOT необходимо не только знать цели управления, но и иметь представление о механизме их формирования. Это определяет специфические свойства OZU в SUOT. OZU формируется в процедуре принятия решения процесса преобразования информации в SUOT. Представим процесс формирования целей управления по аналогии с известной кибернетической схемой управления по отклонению (рис.1).

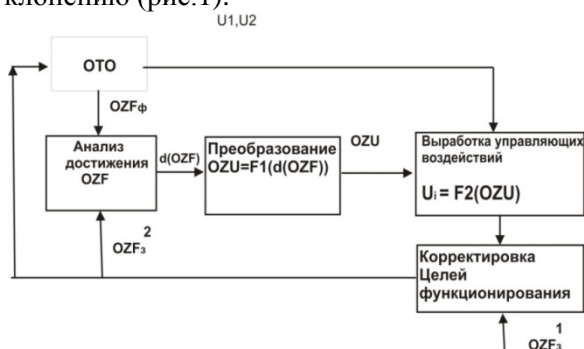


Рис.1. Схема управления по отклонению

Основу такой схемы определяет гипотеза, что OZU формируется при сравнении двух аспектов состояния организационно-технологической цели (OZF) функционирования ОТО. Первый аспект представляет собой вектор идеальных значений OZF_з, который может быть задан от OTS верхнего уровня. Второй аспект представляет собой вектор фактических значений OZF_ф. Очевидно, что генерация OZU в SUOT становится необходимой, если OZF_ф ≠ OZF_з. При этом, выработка OZU осуществляется в SUOT при известных величинах отклонения:

$$d(OZF) = OZF_{ф} - OZF_{з}$$

и зависимостях $OZU = f_1(d(OZF))$ и $U_i = f_2(OZU)$, где: f_1 – функция преобразования отклонения целей функционирования в OZU;

f_2 – функция преобразования OZU в управляющее воздействие на объект управления.

Зависимость OZU от OZF определяет свойство OZU формироваться в процедуре принятия решения (PPR) процесса преобразования информации в SUOT. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$OZU(OZU \cup SUOT) \{ PPR \rightarrow (OZU = (d(OZF) = (OZF_{ф} - OZF_{з}))) \}. \quad (7)$$

Очевидными из рисунка 1 являются также следующие свойства OZU:

- OZU является основой формирования управляющих воздействий U_i и корректировки OZF_з;
- OZF доминирует над OZU при принятии решения по управлению.

Исследования ОТО и ОТП [2] показали иерархический характер структуры OTS. При этом, каждому ОТО и ОТП на уровнях иерархической структуры должны соответствовать OZF и OZU. В связи с этим, в OTS имеет место дерево OZF и дерево OZU. Переход с одного уровня на другой обязательно сопровождается преобразованием OZF в OZU. Процесс преобразования OZF и OZU осуществляется человеком или ЭВМ по алгоритмам, разработанным человеком. В связи с этим, отличительной особенностью процессов преобразования OZF и OZU в SUOT является семантическая обработка (SO) семантической информации. В связи с этим процедура принятия решения по управлению в процессе обработки информации (POI) является семантической. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$PPR(PPR = (POI \in SUOT)) \{ PPR[(PPR \leftrightarrow SO) \Rightarrow (OZU = F(OZF_{ф} - OZF_{з}))] \}. \quad (8)$$

В соответствии с отмеченными свойствами сформулируем определение OZU.

Определение 2. OZU формируется в процедуре принятия решения по управлению в SUOT на основе семантической обработки семантической информации при условии доминирования OZF над OZU.

Данное определение OZU имеет важное значение для обеспечения эффективности функционирования OTS. Научно обоснованный выбор OZU в SUOT обеспечивает целесообразность принятия решения по управлению и определяет методы и способы управления функционированием и развитием ОТО в OTS.

3. Определение организационно-технологической целостности OTS

Проблема целостности является предметом исследования философии. Определение целостности в диалектическом материализме, как категории «целое и часть» во многом определило развитие научной мысли в познании объектов материального мира

[5]. Очевидно, что для анализа и синтеза OTS в производстве необходимо знание методов выделения целого из множества возможных вариантов сочленения частей. Целостные объединения частей могут быть выделены как в организационных, так и в технологических объектах производственной системы. При исследовании OTS важно иметь определение организационно-технологической целостности системы, которая характеризуется рядом специфических свойств.

Во-первых, следует отметить, что между понятиями «организационно-технологическая целостность» и «организационно-технологическая цель функционирования» в производстве имеет место отношение совместимости. Естественная система может обладать свойством «целостности», но не обладает «целью функционирования». Искусственные системы являются системами с определенными целями и должны обладать свойством «целостности», так как при потере системой свойства целенаправленного функционирования, она теряет также и свойство «целостности». Таким образом, первое свойство заключается в том, что OTS считается целостной, если между организационно-технологической целью функционирования OTS и организационно-технологической целостностью имеется отношение совместимости. Формально это свойство можно представить в следующем виде:

$$OTS(OTS \in PS)\{OZF(OZF \Leftrightarrow OZL) = (OTS \rightarrow OZL)\}, \quad (9)$$

где: " \Leftrightarrow " – знак совместимости.

Во-вторых, для определения OZL важны также свойства совместимости компонентов и концептов OTS. Например, при несовместимости организационно-технологической структуры с организационно-технологическими целями или несовместимости организационно-технологического исходного продукта с организационно-технологическим процессом и др., появляется несовместимость между всеми концептами OTS. Это проявляется в снижении эффективности OTS и, соответственно, к нарушению ее целостности. Будем различать три важных свойства совместимости компонентов и концептов OTS:

а). OTS считается целостной, если её компоненты организационно и технологически совместимы. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$OTS(OTS \in PS)\{(OTO \cup SUOT) = [(OTO \Leftrightarrow SUOT) = (OTS \rightarrow OZL)]\}. \quad (10)$$

б). Совместимость компонентов OTS определяется совместимостью их концептов, т. е. компоненты OTS считаются целостными, если совместимы их внутренние компоненты [1]. Формально это свойство представим в следующем виде:

$$OTO(OTO \in OTS)\{OTO(OST \Leftrightarrow OTZ \Leftrightarrow OIP \Leftrightarrow OKP \Leftrightarrow OTW) = (OTO \rightarrow OZL)\}, \quad (11)$$

$$SUOT(SUOT \in OTS)\{SUOT(OST \Leftrightarrow OTZ \Leftrightarrow OIP \Leftrightarrow OKP \Leftrightarrow OTW) = (SUOT \rightarrow ZL)\}. \quad (12)$$

в). Целостность OTS разрушается при отсутствии совместимости концептов OTS по критическим значениям нормативных параметров.

Приведем пример разрушения целостности OTS при несоответствии концептов.

Известно, что в Среднюю Азию из районов РФ обеспечивается поставка больших партий картофеля. При перевозке более 40 % процентов картофеля портится и перестает отвечать потребительским требованиям. По-этому организационно-технологическая цель функционирования в системе «производитель-поставщик-потребитель» не достигается. При этом имеют место следующие виды несовместимости концептов OTS:

$$OTW \Leftrightarrow (OKP \Leftrightarrow (OIP \Leftrightarrow (OTZ \Leftrightarrow (OST \Leftrightarrow (OTO \Leftrightarrow OTP)))))) \quad (13)$$

Действительно, OTW транспортировки картофеля значительно превышает технологическое время его хранения. В результате, характеристики конечного продукта не соответствуют характеристикам исходного продукта. Организационно-технологическая структура системы не соответствует технологическим принципам перевозки и хранения исходного продукта. Организационно-технологическая концепты (тара, транспорт, оборудование, склады и др.) не соответствуют требованиям OTR. В данной OTS принятие решения по управлению несовместимо с концептами OTO. Очевидно, что такая OTS не может считаться целостной. В соответствии с отмеченными свойствами сформулируем следующее определение организационно-технологической целостности OTS.

Определение 3. *Организационно-технологическая целостность OTS определяется совокупностью существования всех компонентов в системе, отношениями со-*

вместимости их между собой и соответствием каждого концепта организационно-технологической цели функционирования OTS.

OZL находит отражение в организационно-технологической структуре OTS, в балансах движения сырья и материалов, в координации функционирования организационных и технологических процессов, в процессах принятия решения по управлению, в инструкциях, технологических регламентах и др. Научной основой синтеза и управления организационно-технологической целостностью OTS может быть метод семантической совместимости, предложенный как альтернатива решения задач, не решаемых традиционными методами [6].

4. Определение принципа организационно-технологического ядра в OTS

В области представления производственных систем важно выделить такие принципы, которые являются общими для многих OTS. Исследования сложных OTS позволили сформулировать общесистемный принцип организационно-технологического управления – «**принцип организационно-технологического ядра**». Формально этот принцип представим в следующем виде:

$$OTS(OTS = \cup_{i=1}^n \{OTP_i \mid (OTP_i = \cup_{j=1}^m (OTP_j \in YAD))\} \quad (14)$$

где YAD – ядро организационно-технологической системы, при $j < i$.

В соответствии с отмеченным свойством сформулируем следующее определение организационно-технологического ядра.

Определение 4. В любой OTS, состоящей из конечного множества организационно-технологических процессов, имеет место процесс или группа связанных процессов, которые являются организационно-технологическим ядром OTS.

В практике этот принцип проявляется в том, что в любом производственном процессе выделяют процессы, аппараты, участки и др., которые считаются основными. Остальные объекты производства относят к вспомогательным, дополнительным или обеспечивающим. При этом, в каждом объекте имеет место организационно-технологическое ядро, свойственное данному объекту [7, 8, 9]. Например, в организационно-технологической системе «"производство аммиачной селитры» YAD является процесс реакции слабой азотной кислоты с газообразным аммиаком [7]. В

производстве электролитического алюминия имеет место организационно-технологический процесс замены огарков анодных блоков в анодной системе электролизера. В операции замены огарков анодных блоков YAD является технологический процесс выгорания угольной части анодного блока [8]. В хлорном производстве YAD является процесс электролиза раствора поваренной соли [9].

Выводы. По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Организационно-технологические системы имеют отличительные системные принципы (концепты) которые следует учитывать при анализе и синтезе OTS. В настоящее время эти принципы не имеют строгих формальных определений.

2. Исследования в этой области следует развивать. Связана необходимость в развитии исследований в этих направлениях, прежде всего с развитием современных информационных технологий.

3. Даны понятия «организационно-технологической цели функционирования» (OZF), «организационно-технологической цели управления» (OZU), «организационно-технологической целостности» (OZL) и организационно-технологического ядра (YAD). Предложены их формальные определения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушков В. М. Введение в АСУ. 2-е изд. / В. М. Глушков – Киев: Техника, 1974. – 319 с.: ил.
2. Кутявин И. С. Исследование информационно-семантических аспектов в организационно-технологических системах / А. П. Попов, И. С. Кутявин, О. А. Гордиенко // Вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2016. – № 2 (8). – С. 22-29.
3. Макаров М. Г. Категория «цель» в марксистской философии и критика теологии / М. Г. Макаров. – М.: Наука, 1977. – 188 с.
4. Системно-информационный анализ процессов управления / Ю. Горский – Новосибирск: Наука, 1988. – 327 с.: ил.
5. Блауберг И. В. Понятие целостности и его роль в научном познании / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М.: Знание, 1972. – 100 с.
6. Соломатин Н. М. Информационные семантические системы. 2012. URL: <http://www.twirpx.com/file/777245/>

7. Комплексная автоматизация производства аммиачной селитры п/я В-2865. Отчет по НИР. / Рук. темы Кутявин И. С. – ОКБА-Чирчик: 1969. – 151 С.: ил. – ДСП.

8. Исследование и выбор методов автоматизированного управления технологическими процессами потребления и восстановления анодных блоков. / Отчет по НИР. Часть 1 / Рук. темы Мухамадиев, отв. исп. Кутявин И.С. Гос. рег. № 01850075892, инв.

№ 02860092625. – М.: ВНТИЦентр, 1985 – 111 с.: ил.

9. Исследование и выбор методов автоматизированного оперативно-диспетчерского управления основным производством ПО «Таджикхимпром» / Отчет по НИР. Часть 3 / Рук. темы Мухамадиев Б.М., отв. исп. Кутявин И.С. Гос. рег. № 01880026608. Инв. № 02890064013. – М.: ВНТИЦентр, 1989. – 81 с.: ил.

STUDY THE SYSTEM OF RELATIONS OF CONCEPTS IN ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS

© 2017 I. S. *Kutyavin*

Voronezh state University of engineering technologies

A semantic analysis of the basic concepts of system relationships in organization technology Systems (OTS). A special place in studies of OTS have the notion of «organizational and technological goals of functioning» (OZF), «the organizational – technical elegendeskoj management objectives» (OZU), «organizational and technological integrity» (OZL), «principle of the technological core» (YAD). The proposed definitions of these concepts.

Key words: concept, organization, system, relationship, compatibility, determining, technological core.