

УДК 008:[005.35+334] (Цивилизация. Культура. Прогресс. Социальные аспекты менеджмента. Социальная ответственность в менеджменте. Корпоративная ответственность. Формы организации и сотрудничества в экономике)

## **ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ СОГЛАСОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В СЛОЖНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЕ**

© 2019 Ю.В. Матвеева, С.В. Назаров, В.П. Матвеева

*Матвеева Юлия Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента.*

*E-mail: [dr.yumatveeva@mail.ru](mailto:dr.yumatveeva@mail.ru)*

*Назаров Станислав Владиславович, бакалавр института экономики и управления. E-mail: [stasnazaroff@yandex.ru](mailto:stasnazaroff@yandex.ru)*

*Матвеева Валерия Павловна, бакалавр института двигателей и энергетических установок.*

*E-mail: [matveevalera98@mail.ru](mailto:matveevalera98@mail.ru)*

Самарский национальный исследовательский университет имени академика  
С.П. Королева. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 10.06.2019

*Предмет статьи* – особенности моделей и методов согласования взаимодействий в сложной производственной системе. *Основная тема* – экономические механизмы взаимодействия и условия согласованности между управляющей компанией (центром) и ее структурными подразделениями (элементами), возникающие в процессе их деятельности. *Цель работы* – анализ комплекса экономических механизмов внутрипроизводственного согласованного взаимодействия, позволяющих повысить эффективность функционирования управляющей компании (центра) и её структурных подразделений (элементов). *Методология проведения работы* состоит в поиске решения поставленных задач с помощью методов экономико-математического моделирования, анализа и синтеза, классификации и экспертных оценок. Результаты работы содержат анализ различных подходов к согласованию взаимодействий таких специфических организационных структур, как сложные производственные системы. *Областью применения результатов* является разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями промышленности. *Вывод.* Рассмотрены основные взаимодействия компонентов этой системы, предопределяющие цели управления и область допустимых управлений (область согласования интересов компонентов), и, следовательно, формирующие следующие задачи управления: задача горизонтального внутрифирменного согласования интересов и задача вертикального внутрипроизводственного согласования интересов. Каждый из представленных механизмов формирует обособленную модель оптимизации на основе компромиссных решений

*Ключевые слова:* Координация, согласование, сложная производственная система, взаимодействие, мотивация, оптимизация, компромисс, ценовая политика.

*Введение.* В настоящее время большинство компаний, функционирующих в производственном секторе бизнеса, обладают холдинговой структурой. Данный тип организаций предполагает наличие эффективного внутрифирменного управления и координации взаимодействий структурных подразделений холдинга. С позиций системного анализа холдинговые структуры обозначены как сложные производственные системы. Сущность данного понятия определяется механизмом органичного взаимопроникновения функций различных по целям и задачам производственно-экономических элементов, их взаимодействиями на пути достижения собственных

целей, взаимопересечения и, как следствие, взаимосогласования их экономических интересов [1].

Необходимость взаимопроникновения функций элементов, вступающих в систему, порождает потребность в разработке специфических моделей согласования взаимодействий в системе. Организация взаимодействия элементов этих систем обуславливает актуальность формирования финансовых, материальных и информационных потоков внутри возникшей структуры и, соответственно, особых механизмов его реализации. Наконец, проблема взаимопересечения интересов элементов производственных систем, требует разработки механизмов перераспределения экономического эффекта между ними. Последний ком-

плекс механизмов неслучайно является центральным моментом в организации сложных производственных систем, так как их эффективное экономическое развитие возможно только на основе согласования (учета, координации) экономических интересов входящих в нее элементов [2; 3].

Механизмы внутрифирменного ценообразования решают [2] проблему выбора внутренних цен организации при определенном значении цены продажи конечного продукта (механизм цены последующей реализации) и при определенной сумме прибыли производственной системы (затратный механизм); более высокие коэффициенты внутренней рентабельности позволяют реализовать первый механизм. Однако модели сложных производственных систем должны иметь открытый характер, вследствие чего ценообразование межпроизводственных заказов не может быть осуществлено на основе механизмов формирования внутрипроизводственных цен.

*Анализ.* Сложные производственные системы являются сегодня одной из доминант целевого вектора экономического развития России [6]. Сущность данного понятия определяется механизмом органичного взаимопроникновения функций различных по целям и задачам производственно-экономических элементов, их взаимодействиями на пути достижения собственных целей, взаимопересечения и, как следствие, взаимосогласования их экономических интересов.

Необходимость взаимопроникновения функций элементов, вступающих в систему, порождает потребность в разработке специфических моделей структурирования (формирования структуры) систем. Организация взаимодействия элементов этих систем обуславливает актуальность формирования финансовых, материальных и информационных потоков внутри возникшей структуры и, соответственно, особых механизмов его реализации. Наконец, проблема взаимопересечения интересов элементов производственных систем, требует разработки механизмов перераспределения экономического эффекта внутри её. Последний комплекс механизмов неслучайно является центральным моментом в организации сложных производственных систем, так как её эффективное экономическое развитие организационной системы возможно только на основе согласования (учета, координации) экономических интересов входящих в нее элементов [7; 9]. Пренебрежение существенностью принципа согласования интересов стало одной из причин того, что акционерный капитал не стал основополагающим источником роста общероссийского организованного фондового

рынка. В тех компаниях, где одним из субъектов корпоративных отношений является государство, наиболее полно представлена вся гамма противоречивых экономических интересов субъектов производственных отношений. Внутрифирменное управление должно обеспечивать соблюдение интересов взаимодействующих элементов и поощрять их сотрудничество в развитии производственной системы [8].

Выделяются следующие основные типы механизмов структурирования взаимодействий интегрированных бизнес-групп:

- ✓ имущественные, основанные на участии в капитале, к которым относят холдинги с дочерними и зависимыми обществами, распределенные холдинги, имеющие в виде центра производственную систему, и взаимоучастие в капитале;
- ✓ неимущественные, выступающие либо в виде контроля над ресурсами или продуктами, либо в виде добровольной централизации участниками некоторых функций управления.

*Основой формирования стратегии в сложных производственных системах* является диверсификация в различных аспектах функционирования [4; 8]. Диверсификация – это распространение хозяйственной деятельности на новые сферы (расширение ассортимента производимых изделий, видов предоставляемых услуг, географической сферы деятельности и т.д.). Под диверсификацией понимается также проникновение экономических элементов в отрасли, не имеющие прямой производственной связи или функциональной зависимости от основной их деятельности. В результате диверсификации организации превращаются в сложные многоотраслевые комплексы [10].

К одной из основных стратегий организации сложных производственных систем являются: передача имущества, передача информации, реструктуризация. Стратегия передачи имущества предусматривает направление материальных и финансовых потоков от одного элемента производственной структуры другому с целью осуществления более эффективного управления и получения взамен определенной доли экономического эффекта. Аналогичный механизм действует в случае реализации стратегии передачи информации, однако трансфертом выступает информационный поток (например, интеллектуальная собственность). В рамках стратегии реструктуризации происходит частичная передача (перераспределение) функций вступающих во взаимодействие производственной системы, вследствие чего возникают дополнительные по-

стоянно действующие материальные, финансовые и информационные потоки.

В результате реализации каждой из этих стратегий образуется комплекс взаимосвязанных материальными, финансовыми и информационными потоками подразделений. Целью функционирования сложной производственной системы является обеспечение взаимовыгодного взаимодействия входящих в нее элементов с последующим перераспределением образовавшегося дополнительного эффекта, вследствие чего ее можно интерпретировать как некоторый «мнимый» центр. Реализация центра может быть как закреплена в виде некоторых юридически оформленных соглашений (например, соглашения о совместной деятельности), так и не определена формально; однако даже в последнем случае в соответствии с наличием определенной цели можно говорить о существовании центра. Сложную систему, в которой управляющий орган осуществляет свою цель, но не обязательно является организационно оформленным, можно назвать квазиерархической системой.

Рассмотрим механизм реализации стратегии функционирования сложной системы, изложенный М. Портером [5].

Идентификация взаимосвязей между уже существующими элементами. При этом определяются возможности, которые имеются для разделения видов деятельности или передачи информации.

Выбор основных видов деятельности, которые составили бы фундамент будущей стратегии. Диверсификация начинается с определения главных направлений деятельности, которые будут служить основанием для развития.

Формирование горизонтальных организационных механизмов, которые устанавливают взаимосвязи между основными направлениями деятельности и служат основанием для дальнейшей диверсификации. Центр содействует развитию взаимосвязей путем укрепления сотрудничества подразделений, формирования структурных групп подразделений, проведения соответствующих изменений в стимулировании.

Перераспределение экономического эффекта между участниками взаимодействий. Учитывая налоговые аспекты хозяйственной деятельности, этот этап предопределяет соответствующую дивидендную политику.

Общая модель комплексного согласования. Рассматривается процесс функционирования

управляемой системы, включающей в себя следующие компоненты [6]:

- ✓ взаимодействующие предприятия, общее количество которых  $K$ , а соответствующему предприятию присвоен индекс  $k=1, \dots, K$ , причем индекс «0» соответствует центру;
- ✓ взаимодействующие подразделения, интегрированные в производстве (элементы второго уровня), количество которых в  $k$ -й производственной системе равно  $N_k$ , а соответствующей организации присвоен индекс  $n=1, 2, \dots, N_k$ .

В дальнейшем используются множества индексов  $K = \{k=1, 2, \dots, K\}$ ,  $N_k = \{n=1, 2, \dots, N_k\}$ .

Состояние системы определяется значением вектора управления

$$u = \{u_n^k, k \in K, n \in N_k\},$$

причем вектор  $u_n^k$  управления  $n$ -й организации, входящей в  $k$ -ю производственную систему, в общем случае может включать в себя несколько параметров. Вектор управления принадлежит допустимой области

$$U = \{u_n^k, k \in K, n \in N_k\}: u \in U \quad (1.1)$$

На параметры состояния управляемой системы наложены ограничения  $G = \{G_n^k, k \in K, n \in N_k\}$ , число которых для  $n$ -й организации, входящей в  $k$ -ю производственную систему в общем случае может быть различным:

$$G[u] \leq 0 \quad (1.2)$$

Цель функционирования системы - максимизация векторного критерия

$$R = \{R_n^k, k \in K, n \in N_k\}, \quad (1.3)$$

компонентами которого являются частные критерии эффективности.

Таким образом, для управляемой системы требуется определить вектор управления, максимизирующий критерий (2.3), с учетом ограничений:

$$u \in \tilde{U} = \{u \in U, G[u] \leq 0\}. \quad (1.4)$$

Типы задач согласования. Рассмотрим структуру сложной производственной системы (рис. 1) и проанализируем основные взаимодействия компонентов этой системы, предопределяющие цели управления и область допустимых управлений (область согласования интересов компонентов), и, следовательно, формирующие следующие задачи управления.

1. Задача горизонтального внутрифирменного согласования интересов. Суть задачи [7; 10] заключается в организации горизонтальных взаимодействий, максимизирующих критерии эффективности организаций, образующих систему. Область согласования охватывает потоки капитала, объемы поставок ресурсов и товаров, циркулирующие в рамках системы. Соответст-

венно, параметрами управления в этом случае являются объемы внутрисистемного финансирования и товарооборота. В частности, согласование интересов базируется на выборе согласованных значений следующих параметров управления:

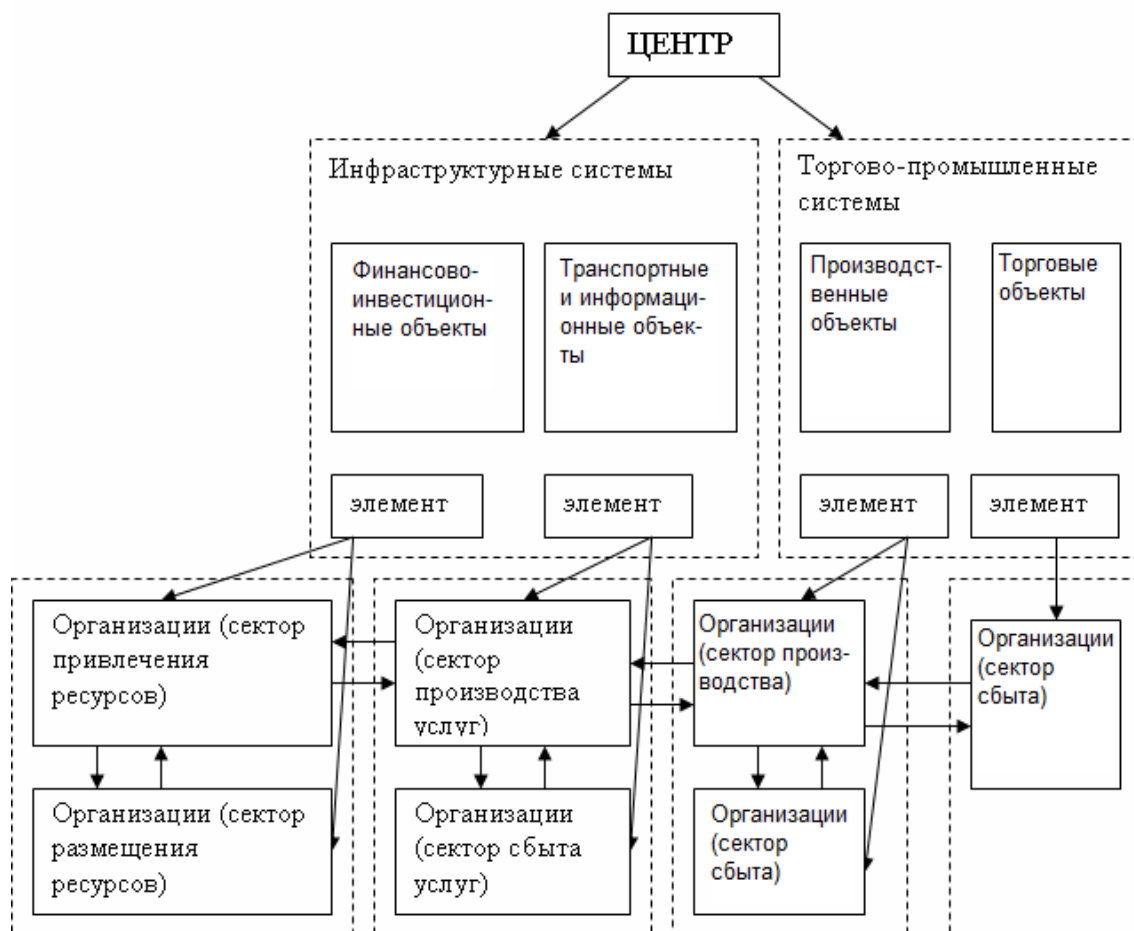


Рис.1 Структурная схема сложной организационно-экономической системы  
(Structural scheme of complex organizational and economic system)

- ✓ в финансово-инвестиционных системах (банках, финансовых группах, инвестиционных и лизинговых компаниях) параметрами управления являются объемы передаваемых между секторами компаний привлеченных и размещаемых финансовых ресурсов и внутрифирменные цены (ставки) привлечения и размещения ресурсов;
- ✓ в транспортных и информационных корпорациях (железнодорожных и авиатранспортных компаниях, телекоммуникационных сетях и др.) параметрами управления являются объемы передаваемых между секторами произведенных услуг и внутрифирменные цены на услуги;
- ✓ в производственных системах параметрами управления являются объемы передаваемой между подразделениями произведенной продукции, работ, услуг и производственная стои-

мость договоров на передачу соответствующих ценностей;

- ✓ в торговых компаниях параметрами управления являются объемы товарооборота между оптовым и розничным секторами фирм и внутрифирменная стоимость (наценка) договоров на передачу соответствующих ценностей.

В качестве критериев эффективности согласования горизонтальных внутрипроизводственных взаимодействий выступают прибыли организаций, входящих в систему  $R_n^k, k \in K, n \in N_k$ . Комплексный критерий эффективности горизонтальных внутрифирменных взаимодействий имеет вид

$$R = \{R_1^k, R_2^k, \dots, R_{N_k}^k\} \forall k \in K \quad (1.5)$$

2. Задача вертикального внутрипроизводственного согласования интересов. Задача заключается в организации вертикальных внутрипроизводственных взаимодействий, максимизирующих критерии эффективности центра и подчиненных ему элементов. Область согласования охватывает потоки инвестиций и перераспределения прибыли в рамках фирмы. Вертикальное согласование базируется на общих принципах, присущих всем системам в силу их организационно-правовой формы при акционерной или частной формах собственности независимо от отраслевой принадлежности. Параметрами управления в этом случае являются:

- ✓ *объемы производственного финансирования* в виде инвестиций, направляемых собственниками (акционерами) в источники развития организаций, входящих в систему;
- ✓ *суммы дивидендов*, направляемых корпоративным собственникам (акционерам), то есть корпоративным центрам, организациями из полученной ими прибыли.

Критериями эффективности согласования вертикальных внутрипроизводственных взаимодействий являются, с одной стороны, прибыли и фонды развития, остающиеся в распоряжении элементов после выплаты дивидендов собственникам (акционерам)  $R_n^k \forall k \in K, n \in N_k$ , с

другой стороны, суммы дивидендов  $R_0^k \forall k \in K$ , полученных собственниками (акционерами). Комплексный критерий эффективности вертикальных внутрипроизводственных взаимодействий имеет вид

$$R = \{R_0^k, (R_1^k, R_2^k, \dots, R_{N_k}^k)\} \forall k \in K \quad (1.6)$$

Такие взаимодействия в зависимости от вида интегрированных структур могут иметь различный правовой статус:

- ✓ *интегрированные структуры холдингового типа* организационно оформлены в виде юридических лиц, образованных на основе учредительных договоров собственников (участников); в этом случае взаимодействия метацентра с центрами имеют статус обязательных к исполнению директив;

- ✓ *интегрированные структуры ассоциативного типа* имеют организационно-правовую форму совместной деятельности без образования юридического лица; при этом управляющие воздействия метацентра носят рекомендательный характер.

*Заключение.* Таким образом, анализ существующих моделей и методов согласования взаимодействий в организационно-экономических системах показывает их недостаточные возможности и подтверждает актуальность проблемы разработки моделей, методов и механизмов управления внутрипроизводственными взаимодействиями с учетом следующих особенностей этих взаимодействий:

- ✓ *сетевой характер взаимодействий* – потенциальная возможность каждого из участников системы выступать в роли центра или одновременно в двух ролях (при взаимодействии с различными участниками), что обуславливает инвариантность моделей внутрипроизводственных взаимодействий к изменению роли участника;
- ✓ *открытый характер сетевой структуры* в рамках существенной вариативности внешней среды, то есть возможность неограниченно расширяться путем включения новых участников взаимодействий, приводит к необходимости разработки многомерных моделей внутрипроизводственных взаимодействий, сохраняющих адекватность при любом количестве участников;
- ✓ *наличие противоречий* как между интересами организаций, вовлеченных во взаимодействия, так и между интересами организации и её элементов; данная особенность предопределяет необходимость комплексных механизмов согласования интересов, интегрирующих все практически реализуемые взаимодействия;
- ✓ *необходимость обеспечения целесообразности взаимодействий*, основанной не только на потребностях организации в получении ресурсов хозяйственной деятельности и расширении рынков продажи продукта, но и на материальной заинтересованности всех участников взаимодействия в рамках действенного механизма стимулирования, предусматривающего перераспределение эффекта взаимодействий.

1. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. М., «Наука», 1994. 270 с.
2. Богатырев В.Д. Механизм управления взаимодействием в одноуровневой организационной системе // Автоматика и телемеханика. 2005. №5. С. 156 – 174.
3. Богатырев В.Д. Повышение эффективности управления промышленными комплексами путем разработки и внедрения механизмов согласованного взаимодействия // Управление большими системами. Сб. тр. 2004. №8. С. 87 – 104.

4. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. М., «Фонд «Проблемы управления», 1999. 161 с.
5. Власюк Б.А., Маросанов И.С. Синтез иерархической структуры управления в больших системах // Автоматика и телемеханика. 1973. № 3. С. 110 – 120.
6. Гераськин М.И. Согласование экономических интересов в корпоративных структурах: монография. М., ИПУ РАН. Изд-во "Анко", 2006. С.130 – 139.
7. Матвеева Ю.В. Экономические механизмы взаимодействия в промышленном комплексе электротехнической отрасли: на примере ООО "Управляющая компания "Электрощит": дисс. ... кандидата экономичес. наук. Самара, 2008. 121 с.: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003453157>
8. Матвеева Ю.В. Разработка механизма функционирования предприятия электротехнической отрасли в рыночных условиях // Экономические науки. 2008. №6(43). С.133 – 136.
9. Матвеева Ю.В. Формирование механизма стимулирования инновационной деятельности // Известия Самарского научного центра РАН. Спец. выпуск «Актуальные проблемы гуманитарных исследований». 2006. Т.1. С.53 – 61.
10. Матвеева Ю.В. Анализ и разработка механизмов согласованного взаимодействия на предприятиях электротехнической отрасли (на примере ООО «Управляющая компания «Электрощит» (г.Самара) // V Всероссийская школа-семинар "Управление большими системами": Сб. трудов. Т.2. Липецк, ЛГТУ, 2008. С. 278 – 281.

## FEATURES OF MODELS AND METHODS OF COORDINATION OF INTERACTIONS IN A COMPLEX PRODUCTION SYSTEM

© 2019 Yu.V. Matveeva, S.V. Nazarov, V.P. Matveeva

*Yuliya V. Matveeva, candidate of economic Sciences, associate Professor of management.*

*E-mail: [dr.yumatveeva@mail.ru](mailto:dr.yumatveeva@mail.ru)*

*Stanislav V. Nazarov, bachelor of the Institute of Economics and management. E-mail: [stasnazaroff@yandex.ru](mailto:stasnazaroff@yandex.ru)*

*Valeriya P. Matveeva, bachelor of the Institute of engines and power plants.*

*E-mail: [matveevalera98@mail.ru](mailto:matveevalera98@mail.ru)*

Samara National Research University. Samara, Russia

*The subject of the article is the features of models and methods of coordination of interactions in a complex production system. The main topic is the economic mechanisms of interaction and conditions of coordination between the management company (center) and its structural units (elements), arising in the course of their activities. The purpose of the work is to analyze the complex of economic mechanisms of intra-coordinated interaction, allowing to improve the efficiency of the management company (center) and its structural units (elements). The methodology of the work is to find solutions to the problems with the help of methods of economic-Mikomathematical modeling, analysis and synthesis, classification and expert assessments. The results of the work contain the analysis of different approaches to coordination of interactions of such specific organizational structures as complex production systems. The field of application of the results is the development of new and adaptation of existing methods, mechanisms and tools for the functioning of the economy, organization and management of economic entities of the industry. Conclusion. The main interactions of the components of this system, which determine the objectives of management and the area of acceptable management (the area of coordination of interests of components), and, consequently, form the following management tasks: the problem of horizontal internal coordination of interests and the problem of vertical internal coordination of interests. Each of the presented mechanisms forms a separate optimization model based on compromise solutions*

*Key words: Coordination, coordination, complex production system, interaction, motivation, optimization, compromise, price policy.*

1. Burkov V.N., Irikov V.A. Modeli i metody` upravleniya organizacionny`mi sistemami (Models and methods of management of organizational systems). М., «Наука», 1994. 270 с.
2. Bogaty`rev V.D. Mexanizm upravleniya vzaimodejstviem v odnourovnevoj organizacionnoj sisteme (Interaction management mechanism in a single-level organizational system). *Avtomatika i telemexanika*. 2005. №5. S. 156 – 174.
3. Bogaty`rev V.D. Povy`shenie e`ffektivnosti upravleniya promy`shlenny`mi kompleksami putem razrabotki i vnedreniya mexanizmov soglasovannogo vzaimodejstviya (Improving the efficiency of management of industrial complexes through the development and implementation of mechanisms of coordinated interaction). *Upravlenie bol`shimi sistemami*. Sb. tr. 2004. №8. S. 87 – 104.
4. Novikov D.A. Mexanizmy` funkcionirovaniya mnogourovnevny`x organizacionny`x sistem (Mechanisms of functioning of multilevel organizational systems). М., «Фонд «Проблемы управления», 1999. 161 с.

5. Vlasyuk B.A., Marosanov I.S. Sintez ierarxicheskoy struktury` upravleniya v bol`shix sistemax (Synthesis of hierarchical control structure in large systems). *Avtomatika i telemexanika*. 1973. № 3. S. 110 – 120.
6. Geras'kin M.I. Soglasovanie e`konomicheskix interesov v korporativny`x strukturax (Coordination of economic interests in corporate structures): monografiya. M., IPU RAN. Izd-vo "Anko", 2006. S.130 – 139.
7. Matveeva Yu.V. E`konomicheskie mexanizmy` vzaimodeystviya v promy`shlennom komplekse e`lektrotexnicheskoy otrasli: na primere OOO "Upravlyayushhaya kompaniya "E`lektroshhit"(Economic mechanisms of interaction in the industrial complex of the electrical industry: on the example of LLC "Management company "Electroshield"): diss. ... kandidata e`konomichesk. nauk. Samara, 2008. 121 s.: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003453157>
8. Matveeva Yu.V. Razrabotka mexanizma funkcionirovaniya predpriyatiya e`lektrotexnicheskoy otrasli v ry`nochny`x usloviyax (Development of the mechanism of functioning of the enterprise of electrotechnical branch in market conditions). *E`konomicheskie nauki*. 2008. №6(43). S.133 – 136.
9. Matveeva Yu.V. Formirovanie mexanizma stimulirovaniya innovacionnoy deyatel`nosti (Formation of a mechanism to stimulate innovation). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. Specz. vy`pusk «Aktual`ny`e problemy` gumanitarny`x issledovaniy»*. 2006. T.1. S.53 – 61.
10. Matveeva Yu. V. Analiz i razrabotka mexanizmov soglasovannogo vzaimodeystviya na predpriyatiyax e`lektrotexnicheskoy otrasli (na primere OOO «Upravlyayushhaya kompaniya «E`lektroshhit» (g.Samara) (Analysis and development of mechanisms of coordinated interaction in the electrical industry (for example, LLC "Management company "Electroshield" (Samara)). *V Vserossiyskaya shkola-seminar "Upravlenie bol`shimi sistemami": Sb. trudov*. T.2. Lipeczk, LGTU, 2008. S. 278 – 281.