

# **ПОСТРОЕНИЕ ПРОЦЕССНОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТОДАМИ КЛАССИЧЕСКОГО БИЗНЕС-АНАЛИЗА**

**Некрасов И.В.**

*Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия*  
ivannekr@mail.ru

**Красникова С.А., Бушина К.С.**

*Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия*  
bushina.ksenia@yandex.ru

*Аннотация. Работа посвящена вопросам процессного управления объединениями предприятий. Рассмотрены различные типы объединений, для каждого типа определены необходимые преобразования, которые должны быть применены к процессным моделям уровня предприятий при построении общего контура управления. Преобразование и координация моделей апробированы на реальном индустриальном холдинге.*

*Ключевые слова:* бизнес-процесс, процессная модель, BPMN, ключевой показатель эффективности, КПЭ, координированное управление, система предприятий, холдинг, картель, корпорация.

## **Введение**

Управленческие задачи макроуровня в современной интерпретации во многом напоминают собой задачи корпоративного менеджмента, масштабированные на размеры экономики страны или ее отдельного региона [1]. Эффект масштабирования при этом проявляется не только и не столько в количественных показателях (объем доступных ресурсов, количество объектов управления, сила рычагов управления), но в самой качественной постановке задачи управления, а именно:

- в целевых показателях (зачастую не являющихся чисто экономическими, в отличие от коммерческих корпоративных структур – см. [2]);
- в сложности объекта управления, представляющего собой совокупность структур разного уровня и целевой направленности (участники рынка связаны между собой многочисленными перекрестными связями, являясь потребителями и поставщиками различных услуг и ресурсов, при этом все они охвачены обратной связью через правила рынка, которые определяются государственными регуляторами – см. [3]);
- в динамике объекта управления, проявляющейся в виде повышенного запаздывания доставки управляющих воздействий, отложенной реакции рынка, большой инерционностью процессов.

В связи с перечисленными особенностями, применяемые на макроуровне методы управления должны опираться на детальные математические модели, учитывающие перекрестные и обратные связи между объектами, а также их структуру и логику функционирования. Методы построения подобных моделей на уровне отдельного предприятия хорошо formalизованы [4], однако применимость на уровне совокупности предприятий (например, на уровне страны, региона, отрасли, экосистемы, крупных холдингов и т.п.) требует отдельного изучения. В данной работе в качестве объекта исследования мы будем рассматривать группу взаимосвязанных предприятий, объединенных в систему по какому-либо признаку, и попытаемся применить классические методы бизнес-анализа корпоративного уровня [4] для построения ее процессной модели.

## **1. Процессное управление на уровне предприятия**

### **1.1. Определение задачи менеджмента уровня предприятия**

Согласно определению [5], «менеджмент – самостоятельный вид профессионально осуществляющей деятельности, направленной на достижение в рыночных условиях целей рационального использования материальных и трудовых ресурсов с применением принципов, функций и методов экономического механизма». Formalизованный вид задачи управления предприятием, в том числе включающей в себя понятие менеджмента, опирается на такие классические нотации бизнес-анализа [4], как BPMN, EPC, ARIS, UML, IDEF и проч., позволяющие количественно описать не только цели управления, но и задокументированные на уровне предприятия допустимые пути их достижения, сведенные в карту бизнес-процессов. В частности, в работе авторов [6] подробно рассмотрен один из количественных методов, позволяющий декомпозировать задачу управления предприятием на следующие составляющие:

- a. определение глобальной цели предприятия и ее каскадирование на составляющие КПЭ по структурным единицам и процессам предприятия [2];
- б. описание допустимых путей достижения поставленного каскада целей на каждом уровне структурного и/или процессного описания предприятия – по сути, сводящегося к так называемой карте бизнес-процессов [4];
- в. формализация влияния имеющихся средств и ресурсов на имеющийся каскад КПЭ, введенный в п.а, с учетом дозволенных маршрутов их достижения, задекларированных в п.б.

## 1.2. Ключевые особенности процессной модели уровня предприятия

Главными требованиями, предъявляемыми к процессной модели, являются:

- ее полная определенность – существование пошагового процесса, переводящего предприятие как объект терминального управления из одного состояния в другое;
- непротиворечивость – четкое разграничение процессов по участкам их применения (отсутствие нескольких ответственных за один результат);
- согласованность – каждый процесс (подпроцесс, шаг) имеет свои входы и выходы, подключенные к другим процессам (подпроцессам, шагам). Следует заметить, что если выход процесса не подключен к входу других процессов или не является выходом всего предприятия, он является пустым и может быть исключен из модели как не добавляющий ценности.

Возможность выполнения указанных требований во многом определяется наличием четко formalизованной общей цели (глобального КПЭ) в рамках предприятия [2]. Сам экономический смысл или организационная причина создания и функционирования любого предприятия логически приводит к formalизуемому КПЭ, например:

- максимизация прибыли для коммерческой структуры;
- количественные выражения поддерживаемых параметров для некоммерческой структуры (как пример – количество научных статей для исследовательской организации, площадь охвата мониторинга вредных выбросов для организации экологической защиты);
- количественные статистические показатели для государственных структур (уровень безработицы, заболеваемость, количество правонарушений и т.п.).

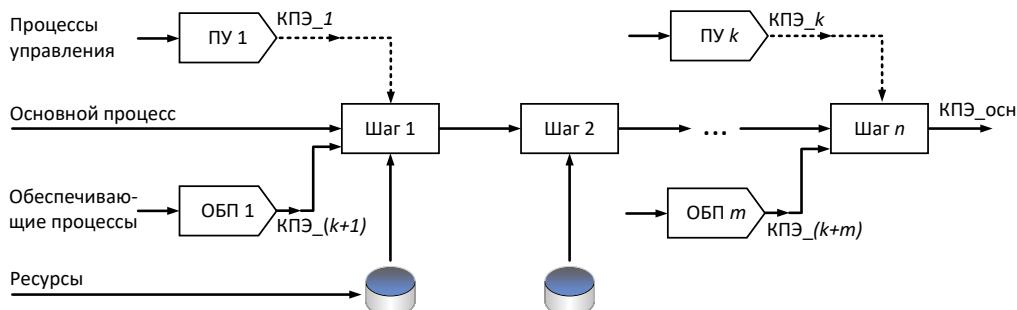


Рис. 1. Процессная модель предприятия

Как видно из рис. 1, каскадирование цели предприятия лежит в основе связности процессной модели при ее декомпозиции «вниз» по уровням. Перекрестные связи напрямую учитываются через множественные входы и выходы процессов [7], а также через совместное использование ресурсов предприятия. Далее в работе проведен анализ возможности построения аналогичной процессной модели для уровня системы предприятий, а также выявлены необходимые для этого модификации существующих методов бизнес-анализа.

## 2. Система предприятий как объект управления: ключевые обобщения от уровня одного предприятия

Объединение предприятий в системы или группы, строго говоря, может осуществляться совершенно на разных принципах и с различными целями. Обобщение методов решения задач управления предприятием на уровень группы (системы) предприятий требует учета принципов группировки и типов взаимодействия внутри группы. В литературе [8, 9 и проч.], изученной авторами, описано несколько типов объединений, представленных ниже:

- равноправное партнерство бизнес-единиц: к данному виду можно отнести картель, саморегулируемые организации, некоммерческие ассоциации производителей и т.п. В зависимости

от целей партнерства, участниками объединения могут быть организации с однородной продукцией (например, ассоциация сельхоз производителей), либо совершенно разные по сферам деятельности компании (например, общество содействия развитию искусственного интеллекта, в которое входят ИТ-компании, индустриальные игроки, банковский и финансовый сектор и проч.). Объединение оставляет участникам полную независимость деятельности и выражается в принятии ими на себя дополнительных обязательств в виде целей (например, реализовать в рамках своих инвестиций не менее определенного числа инновационных проектов) и/или ограничений (например, выполнять квоты добычи полезных ископаемых, соблюдать определенные обязательные экологические нормы и т.п.).

- централизованное управление бизнес-единицами: к данному виду можно отнести трест, концерн, холдинг и прочие формы вертикально-интегрированных корпоративных образований. В зависимости от целей объединения, деятельность участников может быть в одной или нескольких сферах экономики, среди участников выделяется главенствующий субъект (управляющая компания), для которого остальные участники являются зависимым подчиненными объектами. Объединение в разной степени (в зависимости от конкретной юридической формы) лишает участников возможности независимого принятия управленческих решений и выражается в постановке общего каскада целей всем участникам «сверху вниз» и последующей адаптации/перестройки КПЭ уровня предприятий с соответствием с общей целью. Нередки случаи, когда и сами бизнес-процессы участников объединения полностью перстраиваются по централизованные стандарты.
- Корпоративное управление с выделением общих функций: к данному типу частному случаю централизованного управления относятся все организации, построенные по функционально-линейному принципу, когда главенствующий субъект не занимается оперативным управлением подчиненных предприятий, оставляя им определенную долю свободы в достижении поставленных сверху целей, однако определяет «правила игры» и оставляет за собой надзорную функцию, предметом которой является контроль соблюдения установленных правил. В такой постановке часто подчиненные организации сосредотачиваются на своих основных бизнес-процессах, отдавая управляющие и обеспечивающие процессы в общую централизованную структуру (в данном случае, управляющая компания может осуществлять централизованные закупки, договорную работу, управление персоналом, надзор за соблюдением нормативов и т.п.).
- Координационное управление бизнес-единицами за счет управления правилами и ограничениями среды функционирования: в некотором смысле, является адаптацией упомянутого выше корпоративного управления на случай независимых участников. К данному типу можно отнести все случаи деятельности, в которых присутствует арбитр (например, работа на бирже по определенным правилам торгов; осуществление деятельности, требующей патентования и лицензирования; работа в регулируемых отраслях экономики и т.п.). Следует заметить, что в той или иной степени любая отрасль экономики относится к координационному типу управления, где правила игры задает государство в том или ином его проявлении (регулирующие и надзорные органы, комиссии, правоохранительные органы и т.п.). Суть координационного управления, в том числе госрегулирования, заключается в выработке принципов, правил, сценариев, ограничений и введении их в ранг обязательных к исполнению для всех участников. При этом центральной задачей является формулировка цели вводимых «правил игры» и оценка их влияния как на каждого участника (или каждую группу участников), так и на объединение в целом.

Каждый из перечисленных типов объединений формирует новый объект управления, обладающий всеми признаками сложной системы в соответствии с определением академика Г.С. Постепова [10]. При этом, синтез процессной модели итоговой системы на основе имеющихся моделей предприятий должен проводиться индивидуально для каждого типа объединения с учетом принципов взаимодействия, описанных выше.

### 3. Синтез процессной модели для системы предприятий

Группировка предприятий подразумевает регламентирование взаимодействий между ними, что на уровне итоговой процессной модели приводит к необходимости разработки дополнительных ее компонентов. Таким образом, очевидно, что процессная модель системы (группы) предприятий не является простым объединением соответствующих моделей уровня предприятий. В зависимости от типа объединения (список типов см. выше в параграфе 2 настоящей работы), для синтеза процессной модели объединения могут проводиться следующие преобразования в бизнес-процессах и их целях:

- добавление дополнительной бизнес-цели на уровне моделей предприятий (см. рис. 2.а)
- добавление дополнительных общих ограничений на уровне моделей предприятий (см. рис. 2.а)

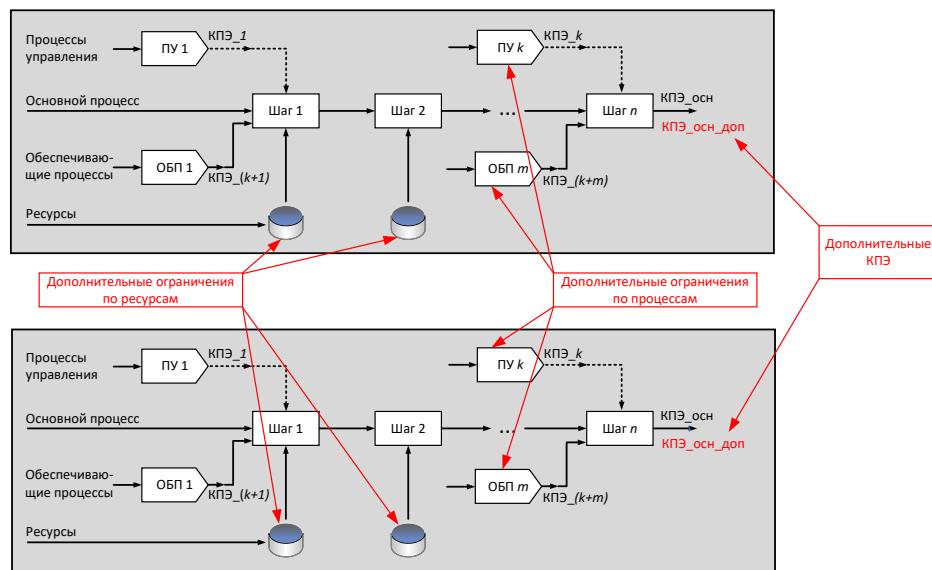


Рис. 2.а. Синтез процессной модели системы предприятий:  
дополнительные КПЭ и ограничения

- постановка общей цели высшего уровня и корректировка каскадов КПЭ предприятий (см. рис. 2.б)

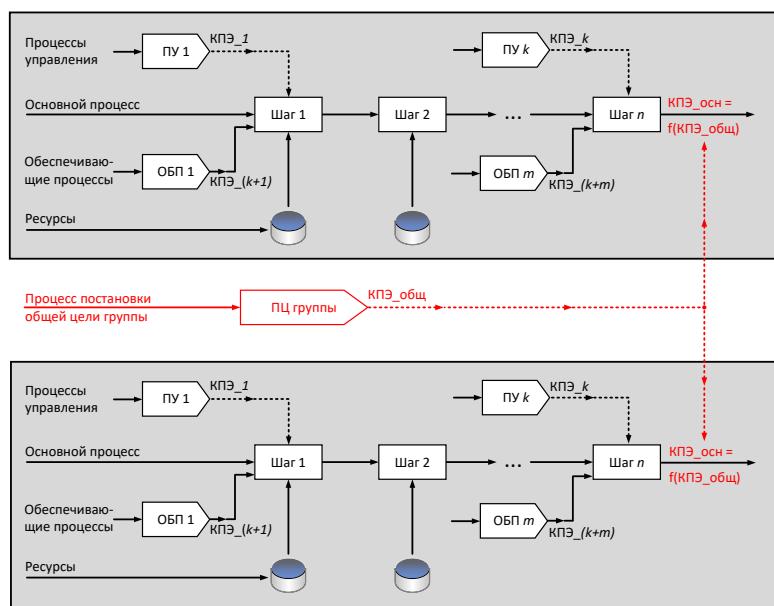


Рис. 2.б. Синтез процессной модели системы предприятий:  
постановка общей цели и коррекция локальных КПЭ

- выделение общих функций управляющих и обеспечивающих процессов в отдельную структуру (см. рис. 2.в)

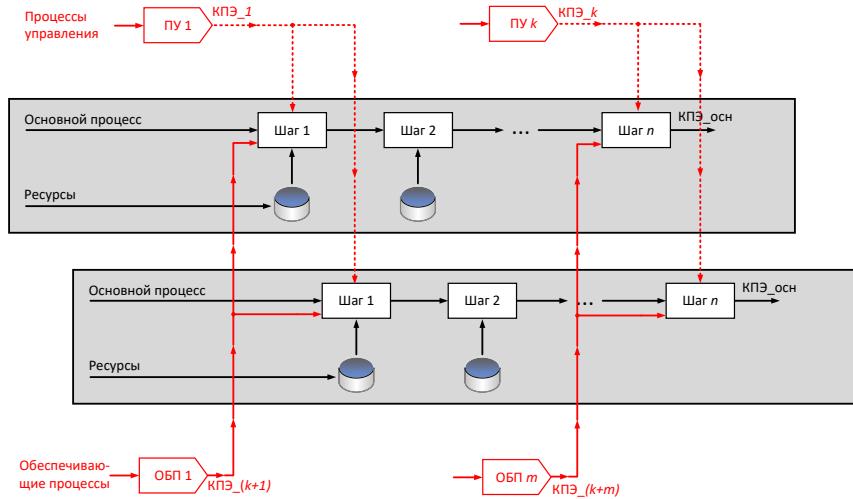


Рис. 2.в. Синтез процессной модели системы предприятий:  
выделение общих процессов управления и обеспечения

- унификация бизнес-процессов предприятий и управление по эталону (см. рис. 2.г)

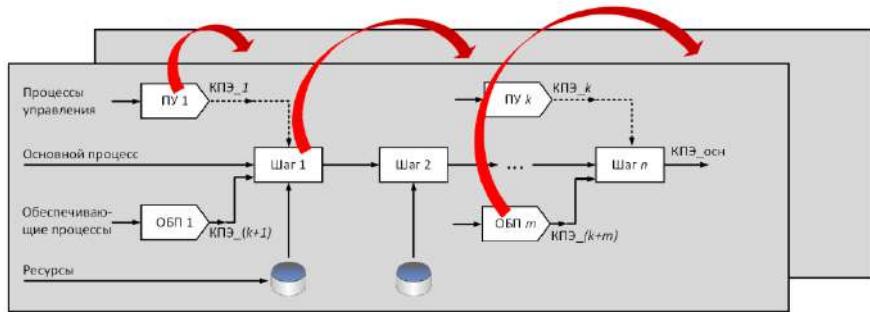


Рис. 2.г. Синтез процессной модели системы предприятий:  
унификация бизнес-процессов

- координация управляющих воздействий уровня предприятий (см. рис. 2.д)

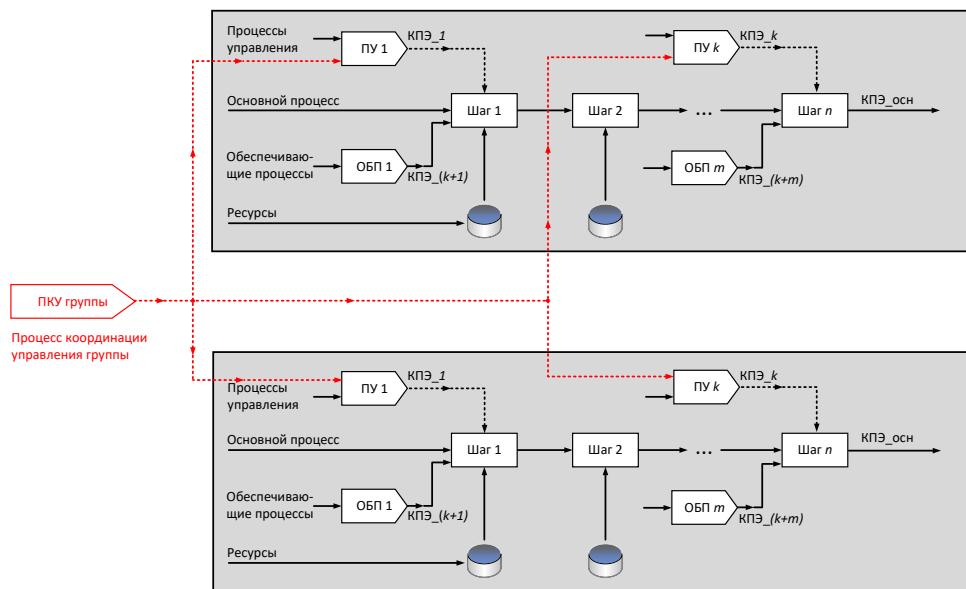
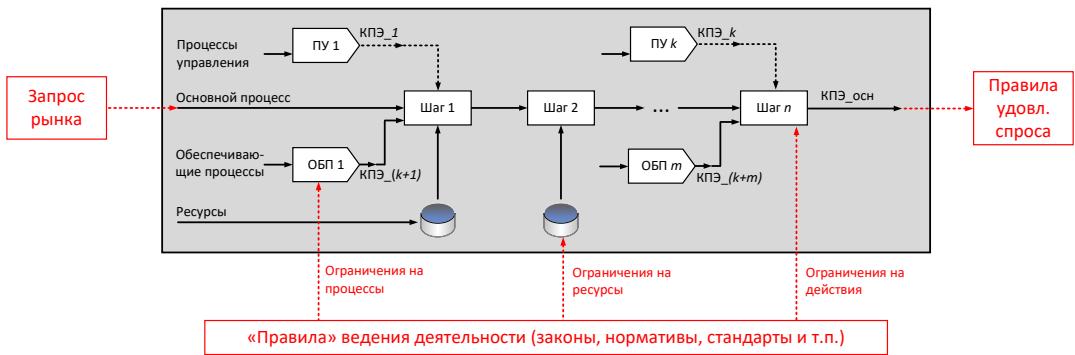


Рис. 2.д. Синтез процессной модели системы предприятий:  
координация процессов управления

- управление настройками и правилами окружающей среды предприятий (см. рис. 2.е)



*Рис. 2.е. Синтез процессной модели системы предприятий:  
управление параметрами окружающей среды*

Целесообразность применения перечисленных выше преобразований процессных моделей напрямую зависит от типа объединения предприятий. Приведем некоторые примеры:

- при равноправном партнерстве компаний в их бизнес-процессах достаточно принять дополнительные КПЭ и (при необходимости) ввести дополнительные ограничения, как показано на рис. 2.а
- вертикальная интеграция предприятий, в зависимости от степени желаемой централизации, как минимум потребуется постановки для них общей цели высшего уровня и последующей корректировки дерева КПЭ на уровне компаний, входящих в объединение (см. рис. 2.б). При более глубокой взаимной интеграции в соответствии с рис. 2.в могут выделяться отдельные функциональные центры общего обслуживания участников объединения (наиболее часто встречающийся пример – общий центр кадрового обслуживания, общая функция закупки, корпоративные юридические и финансовые центры), проводиться слияние ресурсов общего пользования (например, иерархия бюджетов, общие склады и проч.), а также проводиться унификация бизнес-процессов предприятий-участников (см. рис. 2.г).
- координационные методы управления (рис. 2.е) и управление параметрами окружающей среды (рис. 2.е) в большей степени относятся к крупным разнородным объединениям. Примером может служить государственное регулирование на уровне отрасли, когда профильное ведомство (министрство, региональная власть и т.п.) определяет общие настройки и ограничения по вверенному ему направлению направления. К таким задачам относятся, в частности, тарифное регулирование в электроэнергетике, санитарные нормы и правила в пищевой промышленности, акцизные надбавки на топливо, квоты транспортных систем и проч.

#### 4. Заключение

В настоящем исследовании авторами поднят вопрос необходимых преобразований процессных моделей предприятий при различных формах их объединений. Показаны типовые процедуры, проводимые на уровне процессных моделей каждого участника объединения. Результирующая модель объединения предприятий учитывает как динамику каждой компании в отдельности, так и перекрестные связи их взаимного влияния. Важным моментом при построении общей модели является выравнивание уровней зрелости составляющих моделей нижнего уровня. Апробация и симуляция динамики объединенной модели проведена авторами в программном продукте SILA Union на примере крупного энергогенерирующего холдинга.

#### Литература

1. Павлов К. В., Растворцева С. Н. Менеджмент и управление социально-экономической эффективностью: проблемы и задачи // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2008. – № 4(25). – С. 28–34.
2. Сафина Д.М. Управление ключевыми показателями эффективности: учебное пособие. – Казань: Казанский Университет, 2018. – 123 с.
3. Добринин Л. А. и др. Взаимодействие государства и бизнеса: учебное пособие. – СПб: Издательство СПбГЭУ, 2014. – 192 с.
4. Каменнова М., Громов А., Ферапонтов М., Шматалюк А. Моделирование бизнеса. Методология ARIS. Практическое руководство. – Москва, 2001. – 333 с.
5. Лихолетов В. В. Управление предприятием (организацией): учебное пособие. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 279 с.

6. Некрасов И.В., Правдивец Н.А. Construction of a Nonlinear Model of an Enterprise Based on its Structure and Business Processes Description // Proceedings of the 17th International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD). – Moscow: IEEE, 2024. – Р.1–5. doi: 10.1109/MLSD61779.2024.10739437.
7. Некрасов И. В., Шувалов А. Е., Семенова Е.М. Виды взаимодействия бизнес-процессов и их учет в системе менеджмента предприятия // Тенденции и технологии управления процессами и системами в современной экономике: материалы IV Всероссийской конференции – Орёл: Орловский Государственный Университет им. И. С. Тургенева, 2025. – С. 166–174.
8. Макарова Н. В. Формы взаимодействия и модели интеграции в промышленности // Экономические науки. – 2010. – № 7(68). – С. 79–81.
9. Чикалова Д. И. Модели экономической интеграции и их типология // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2016 – № 3. – С. 158–170.
10. Поспелов Г.С. Проблемы программно-целевого планирования и управления. – Москва: Наука, главная редакция физико-математической литературы, 1981г. – 464 с. (С.15).