

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К НЕПРЕРЫВНОМУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УПРАВЛЕНИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ РОССИИ<sup>1</sup>

Анфиногентова А.А., академик РАН, ИАГП РАН

*В статье изложены ключевые положения теории ограничений и предложены методы устранения слабых звеньев в продуктовых подкомплексах. Предложены новые параметры для оценки степени замкнутости таких подкомплексов по распределению и потреблению промежуточных продуктов. Показаны возможности разработки комбинированных таблиц «затраты–выпуск» для устранения слабых звеньев в процессе системного управления конечными результатами на примере прогноза эффективных структурных сдвигов в зернопродуктовом подкомплексе России. Обоснованы направления практического использования теории ограничений для ликвидации слабых звеньев как условия устойчивого роста конечной продукции и добавленной стоимости в агропродовольственном комплексе.*

*Ключевые слова: теория ограничений, продуктовый подкомплекс, коэффициенты замкнутости, слабые звенья, прогноз эффективных межотраслевых взаимодействий*

## SYSTEM APPROACH TO CONTINUOUS IMPROVEMENT OF MANAGEMENT OF THE RUSSIAN AGRO-FOOD COMPLEX

Anfinogentova A.A., academician of RAS, IAgP RAS

*The article outlines the key provisions of the theory of constraints and suggests methods for eliminating weak links in product subcomplexes. New parameters for estimating the degree of closure of subcomplexes in the distribution and consumption of intermediate products are proposed. They are shown possibilities of developing combined input-output tables for eliminating weak links in the systemic management of final results on the example of the forecast of effective structural shifts in the grain-product subcomplex of Russia. The directions of practical use of the constraint theory for eliminating weak links as conditions for sustainable growth of the volume of final products and added value in the agro-food complex are substantiated.*

*Keywords: constraint theory, product subcomplex, closure coefficients, weak links, forecast of effective interindustry interactions.*

Системный подход к непрерывному совершенствованию управления агропродовольственным комплексом обеспечивает рост предложения и повышение качества продуктов питания, рациональное использование ресурсов, сбалансированность внутреннего продовольственного рынка, эффективное импортозамещение, рост экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью, устойчивое развитие сельских территорий.

Комбинирование производства, объединяющее в составе агропродовольственного комплекса фирмы и предприятия, относящиеся к различным отраслям, приводит к формированию вертикально интегрированных структур, охватывающих основные звенья технологической цепочки и завершающихся производством конечной продукции комплекса. Комбинирование обеспечивает получение синергетического эффекта вследствие эффективного взаимодействия всех звеньев комплекса. В процессе комбинирования производства формируются многоуровневые комплексы со сложными межотраслевыми и межрегиональными взаимодействиями, эффективность которых требует снятия ограничений, выявления и устранения слабых звеньев системы. Методология управления слабыми звеньями системы позволяет успешно осуществлять научно-технологические и социально-экономические преобразования, обеспечивает устойчивое достижение конечных результатов ее функционирования.

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Многофакторные вызовы и риски перехода к новому этапу научно-технологического и экономического развития России: фундаментальные и прикладные проблемы» на 2018 г.

Агропродовольственный комплекс рассматривается как система, объединяющая отрасли его материально-технической базы (первая сфера), сельское и лесное хозяйство, охота и рыболовство (вторая сфера), отрасли промышленности, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, оптовую и розничные торговлю, транспорт (третья сфера) (рис. 1).

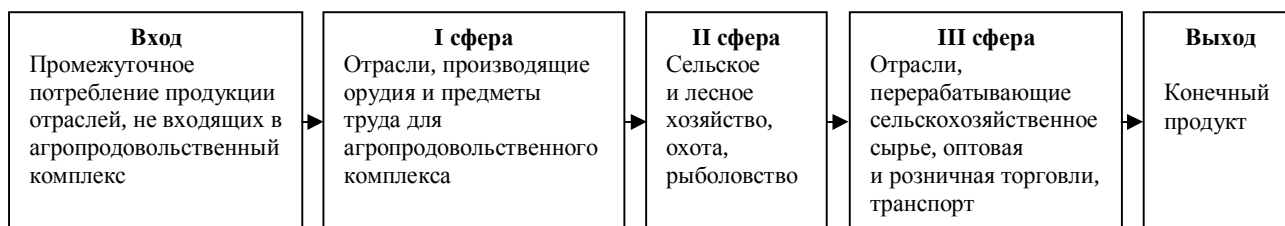


Рисунок 1 - Агропродовольственный комплекс как система взаимосвязанных отраслей

Существуют различные варианты расширения круга отраслей, относящихся к агропродовольственному комплексу, а также выделения в его составе ключевых продуктовых подкомплексов. Переход к новому этапу научно-технологического и социально-экономического развития требует фундаментального обоснования и решения проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны, достижения заданного конечного результата в соответствии с принципами целевого финансирования проектов развития агропродовольственного комплекса и его ключевых продуктовых подкомплексов. Системное обоснование целевых параметров развития продуктовых подкомплексов невозможно без использования коэффициентов полных затрат, позволяющих выявлять слабые звенья системы, сдерживающие достижение конечных результатов ее функционирования. Теория и методология непрерывного устранения слабых звеньев в системе требует углубленного анализа структуры базовых продуктовых цепочек.

Развитие агропродовольственного комплекса оказывает существенное влияние на динамику структуры валового внутреннего продукта страны и регионов, а отрасли пищевой и перерабатывающей промышленности обеспечивают около 75% объема розничного товарооборота. Агропродовольственный комплекс должен быть ключевым звеном государственной аграрной политики, первоочередным объектом инвестиций и материально-технического обеспечения его отраслей для ускоренного развития перерабатывающей промышленности и устойчивого роста конечных результатов. Межотраслевые взаимодействия возникают как следствие функционирования всех сфер агропродовольственного комплекса. Эффективное системное управление ими направлено на сбалансированность всех звеньев системы для получения максимального эффекта.

Межотраслевые взаимодействия в агропродовольственном комплексе характеризуют производственно-технологические, социально-экономические, социально-психологические, правовые, экологические и другие аспекты. Системное управление комплексом означает переход к качественно новому уровню обоснования всей совокупности прямых и обратных связей, учитывающих изменения всех элементов системы и оценивающих влияние таких изменений на систему в целом. Появление новых свойств агросистемы, которые возникают, когда каждая ее отрасль взаимодействует с другими отраслями, приводит к возникновению эффекта, получение которого является конечной целью и особым свойством системы. Только сбалансированное сопряженное функционирование всех звеньев системы обеспечивает устойчивый рост добавленной стоимости и конечной продукции агропродовольственного комплекса.

Теория и методология системного управления агропродовольственными комплексами в качестве объекта исследования включает глобальные межотраслевые модели, модели стран и регионов. Агропродовольственный комплекс любой страны является частью системы более высокого уровня, взаимодействует с агропродовольственными комплексами стран, входящих в межотраслевые союзы. Агропродовольственный комплекс имеет функционально-отрасле-

вую и организационно-управленческую структуры. Функционально-отраслевая или воспроизводственная структура агропродовольственного комплекса определяется как соотношение количественных параметров отраслей, выполняющих производственные функции в каждой из сфер комплекса. Наряду с этим следует рассматривать также организационно-управленческую структуру агропродовольственного комплекса, входящие в его состав корпорации, министерства, ведомства. Как было уже отмечено, функционально-отраслевая структура агропродовольственного комплекса состоит из трех сфер. Удельный вес первой сферы в агропродовольственном комплексе России по объему производства валовой продукции составляет около 10%, основным производственным фондам — 7%, численности занятых — 15%. Доля второй сферы в валовой продукции агропродовольственного комплекса России равна 50%, в объеме основных производственных фондов — 70%, в численности занятых — 65%. На долю третьей сферы в агропродовольственном комплексе России приходится 43% валовой продукции, 20% основных производственных фондов, 20% численности занятых. Развитие воспроизводственной структуры агропродовольственного комплекса России направлено на повышение доли третьей сферы, в которой должна быть занята преобладающая часть трудовых ресурсов комплекса, что характерно для агропродовольственных комплексов развитых стран мира. Сформировавшийся агропродовольственный комплекс характеризуется также существенной долей первой сферы.

Агропродовольственный комплекс России находится в стадии структурной перестройки, формирования новых типов межотраслевых и межрегиональных взаимодействий. Преимущественное развитие первой сферы по сравнению с развитием сельского и лесного хозяйства, более высокие темпы роста объемов капитальных вложений в третью сферу комплекса, повышение ее доли в объеме производства продукции и численности занятых работников определяют ключевые направления развития российского агропродовольственного комплекса. Такие изменения в его структуре приводят к росту конечного продукта, повышению эффективности использования ресурсов, способствуют ускоренному выполнению программы импортозамещения и росту экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью.

Существование относительно самостоятельных многоотраслевых комплексов обусловлено высоким уровнем концентрированности межотраслевых связей. Экономические взаимодействия в матрице межотраслевого баланса описываются множеством показателей, но только небольшая их доля охватывает основную часть экономического оборота. Концентрация поставщиков и потребителей по каждой отрасли позволяет выделить в матрице межотраслевого баланса относительно замкнутые подсистемы и составлять для них частные межотраслевые балансовые модели с определенными свойствами. Такие отрасли промышленности как металлургия, химия, сельское хозяйство более 50% материальных затрат обеспечивают собственным производством. Высокой долей внутриотраслевого потребления собственной продукции на производственные нужды отличается легкая промышленность (около 80%). Пищевая промышленность формирует материальные затраты за счет собственных ресурсов лишь на 35%, но это составляет почти 90% производственного потребления ее продукции. Для построения частных межотраслевых балансовых моделей важно оценить полностью и плотность первого раздела межотраслевого баланса отрасли или группы отраслей. Наиболее замкнутыми с точки зрения сочетания показателей материальных затрат и распределения продукции являются сельское хозяйство, легкая и пищевая промышленность, металлургия, химия. Для таких комплексов отраслей, имеющих развитые внутриотраслевые связи целесообразно построение частных межотраслевых балансов, эффективность разработки которых возрастает по мере усложнения межотраслевых связей моделируемого объекта.

**Межотраслевые балансы для комплексов взаимосвязанных отраслей** разрабатываются при условии последовательности технологического процесса обработки исходного сырья и особого экономического назначения конечного продукта. В экономике страны и региона можно выделить следующие комплексы взаимосвязанных отраслей: добывающая промышленность, кроме отраслей, обслуживающих металлургию, а также отрасли обрабатывающей промышленности, производящие предметы труда; добыча руд черных и цветных ме-

таллов, металлургия, машиностроение; строительство и отрасли его материально-технической базы; сельское хозяйство, легкая и пищевая промышленность; транспорт, связь, торговля, материально-техническое снабжение, заготовки.

Межотраслевые балансы комплексов взаимосвязанных отраслей позволяют рассчитывать объемы валовой продукции по заданному конечному продукту и нормам комплексных затрат. Точность этих расчетов зависит от того, в какой мере конечный продукт комплекса отличается от конечного продукта его отраслей, исчисленного по данным полного межотраслевого баланса. Чем больше продукции потребляется в производстве внутри комплекса, тем больше оснований для построения межотраслевого баланса этого комплекса и прогнозных расчетов на его основе.

Степень замкнутости комплекса определяется двумя показателями. Один из них отражает удельный вес продукции комплекса, израсходованной на собственные производственные нужды, в общем объеме производственного потребления его продукции в стране. Этот показатель характеризует замкнутость комплекса по распределению продукции и определяется по формуле:

$$K_r = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij}^r}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}}$$

где  $K_r$  — коэффициент замкнутости комплекса  $r$  по распределению продукции;

$x_{ij}^r$  — затраты продукции  $i$ -ой отрасли комплекса  $r$  при производстве продукции  $j$ -ой отрасли этого же комплекса;

$x_{ij}$  — затраты продукции  $i$ -ой отрасли для производства продукции  $j$ -ой отрасли в межотраслевом балансе региона;

$m$  — число отраслей, вошедших в комплекс  $r$ ;

$n$  — число отраслей в полном межотраслевом балансе региона.

Коэффициент  $K_r$  характеризует степень отклонения конечного продукта полного межотраслевого баланса от конечного продукта комплекса, которая равна  $1 - K_r$  и определяет удельный вес в общем объеме производственного потребления той части продукции, которая не потребляется в пределах рассматриваемого комплекса, а входит в состав его конечного продукта как производственное потребление в других отраслях.

Коэффициенты замкнутости комплексов по распределению продукции, исчисленные по данным отчетных межотраслевых балансов страны характеризуют устойчивые, количественные соотношения, которые следует принимать во внимание в процессе расчетов по частным межотраслевым балансам. Наиболее высокие показатели замкнутости по распределению продукции отмечаются в инвестиционном и агропродовольственном комплексах.

Для более полной характеристики комплексов взаимосвязанных отраслей наряду с показателями  $K_r$  целесообразно определить коэффициенты замкнутости комплекса по потреблению продукции ( $K'_r$ ) по формуле:

$$K'_r = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m x_{ij}^r}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}}$$

Этот показатель характеризует долю продукции данного комплекса в общем объеме материальных затрат на производство валовой продукции этого комплекса.

Коэффициенты замкнутости комплексов взаимосвязанных отраслей, рассчитанные по симметричной таблице «затраты–выпуск» России за 2011 г., представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика комплексов взаимосвязанных отраслей, выделенных в симметричной таблице «затраты–выпуск» России за 2011 г.

| № | Отрасли, входящие в комплекс                                                                                                                                          | Коэффициенты замкнутости комплекса по распределению продукции ( $K_r$ ) | Коэффициенты замкнутости комплекса по потреблению продукции ( $K'_r$ ) |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| А | Б                                                                                                                                                                     | 1                                                                       | 2                                                                      |
| 1 | Добывающая (кроме добычи руд черных и цветных металлов и нерудного сырья для черной металлургии) и отрасли обрабатывающей промышленности, производящие предметы труда | 0,433                                                                   | 0,565                                                                  |
| 2 | Добыча руд черных и цветных металлов, металлургия, машиностроение                                                                                                     | 0,654                                                                   | 0,49                                                                   |
| 3 | Промышленность строительных материалов и строительство                                                                                                                | 0,901                                                                   | 0,392                                                                  |
| 4 | Сельское хозяйство, легкая и пищевая промышленность                                                                                                                   | 0,831                                                                   | 0,811                                                                  |

Анализ этих показателей свидетельствует о том, что разработка межотраслевых балансов для комплекса взаимосвязанных отраслей сельского хозяйства, легкой и пищевой промышленности страны и регионов имеет важное значение для управления агропродовольственным комплексом. Такие балансы могут и должны составляться независимо от разработки полных межотраслевых балансов.

Составленные в России межотраслевые балансы свидетельствуют о расширении номенклатуры продукции в матрице межотраслевых потоков. Но размеры межотраслевых балансовых таблиц не могут возрастать беспредельно, так как чем больше размер первого раздела межотраслевого баланса, тем меньше плотность его. Если матрицу межотраслевых потоков увеличить до размера  $900 \times 900$ , то 9/10 клеток таблицы окажутся незаполненными. В связи с этим возникает задача выбора размеров межотраслевых балансовых таблиц, обеспечивающих рациональное сочетание полноты и плотности. Предлагается разрабатывать балансы, включающие в первый раздел не более 200 позиций. Ограничение размеров межотраслевых балансов неизбежно приводит к тому, что в полные межотраслевые балансы страны включаются крупные агрегаты продуктов. Укрупненные балансы страны и региона невозможно применять для разработки текущих и среднесрочных программ производства, материально-технического снабжения, капитальных вложений для отдельной отрасли или комплекса отраслей.

Применение только полных межотраслевых балансов не позволяет использовать преимущества метода межотраслевого баланса в каждом звене управления, очевидна необходимость разработки наряду с полными более детальных моделей. Но одноотраслевые межпродуктовые балансы и балансы комплексов взаимосвязанных отраслей не содержат обобщающих показателей, которые отражаются в полных межотраслевых балансах. Поэтому необходимо **построение комбинированных межотраслевых балансов производства и распределения продукции комплексов взаимосвязанных отраслей**, которые объединяют ключевые показатели полного межотраслевого баланса производства и распределения продукции страны или региона с одноотраслевым или комплексным балансом. Информация о производстве и распределении продукции отрасли или группы отраслей содержится в соответствующих матрицах комбинированного баланса, а все остальные отрасли представлены укрупненными потоками продукции и услуг. В результате объединения одноотраслевого или комплексного балансов с полным межотраслевым балансом возникает комбинированный межотраслевой баланс, позволяющий оценивать влияние развития отрасли или комплекса взаимосвязанных отраслей на сводные макроэкономические показатели.

Одноотраслевые, комплексные и комбинированные балансы различаются объемом информации о межотраслевых производственных связях. Разрабатываются эти балансы по технологическим отраслям, что затрудняет изучение хозяйственных связей в ведомственном аспекте. Это значительно сужает область применения частных межотраслевых балансовых моделей, делает их использование на практике довольно сложным. В связи с этим целесообразно

на разработка межотраслевых балансовых моделей, в которых распределение продукции по технологическим отраслям сочетается с отражением связей между хозяйственными отраслями, министерствами, ведомствами и отдельными предприятиями. **Разработка многоуровневой системы межотраслевых балансовых моделей и матричных моделей корпораций представляется перспективным направлением внедрения метода «затраты–выпуск» в практику на всех уровнях управления научно-технологическим и социально-экономическим развитием страны.**

Система балансовых моделей с выделением предприятий централизованного и местного подчинения открывает новые возможности увязки отраслевых и региональных программ развития комплексов взаимосвязанных отраслей с отражением материально-вещественных потоков для согласования натуральных и стоимостных показателей в этих программах. Информационной базой для построения системы балансовых моделей являются результаты выборочного и полного обследования, выполненные Росстатом в связи с разработкой балансовых таблиц «затраты–выпуск» России за 2011 г. и организация таких исследований для построения системы таблиц «затраты–выпуск» России за 2016 г.

Внедрение метода «затраты–выпуск» в многоуровневую систему управления направлено на определение конечной цели каждого звена этой системы и необходимых условий для ее достижения (рис. 2).

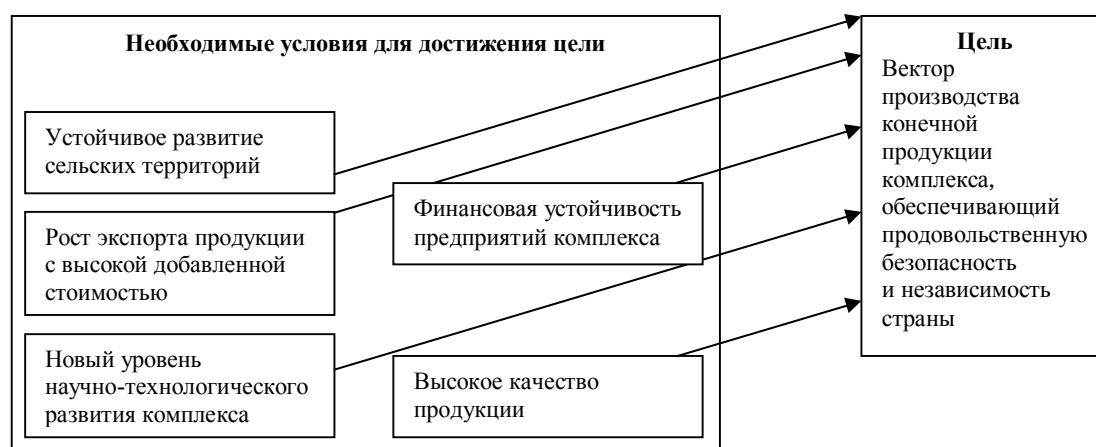


Рисунок 2 - Цель и необходимые условия ее достижения  
для агропродовольственного комплекса России

Важным этапом эффективного использования метода «затраты–выпуск» в практике является векторный анализ, оценивающий состояние агропродовольственного комплекса в базисном периоде для оценки расстояния до намеченной цели, с одной стороны, и разработка стратегии научно-технологических и социально-экономических преобразований в агропродовольственном комплексе для ее достижения, с другой [1. С. 33].

Стратегия преобразований в агропродовольственном комплексе направлена на снятие выявленных ограничений системы. Анализ состояния агропродовольственного комплекса и его продуктовых подкомплексов позволяет выявить слабые звенья в каждой из продуктовых цепочек, ограничивающее прочность системы. Укрепление слабого звена повышает надежность продуктовой цепочки, но не снимает проблему ограничений, так как возникает необходимость выявления слабого звена в новых условиях функционирования системы, то есть требуется непрерывное совершенствование системы.

Для оценки состояния агропродовольственного комплекса и выявления в его структуре слабых звеньев используем прогноз развития зернопродуктового комплекса России на 2030 г. в процентах (рис. 3).

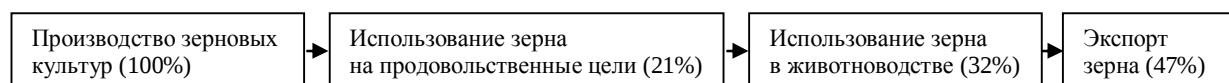


Рисунок 3 - Прогноз зернопродуктового подкомплекса России на 2030 г. [2]

Слабыми звеньями в зернопродуктовом подкомплексе России являются перерабатывающая промышленность и отрасли рыночной инфраструктуры. Последовательная ликвидация слабых звеньев путем назревших преобразований составляет суть системного подхода к непрерывному совершенствованию структуры межотраслевых и межрегиональных взаимодействий в агропродовольственном комплексе России как условие роста конечной продукции комплекса и повышения его доли в валовом внутреннем продукте страны.

Эффективным инструментом последовательной ликвидации слабых звеньев в агропродовольственном комплексе России является многоуровневая система комбинированных межотраслевых балансов комплексов взаимосвязанных отраслей, основу для разработки которой составляют российские таблицы «затраты–выпуск» за 2011 и 2016 гг. и прогноз межотраслевых связей на 2021 г. [3]. Система упомянутых таблиц должна быть дополнена комбинированными межотраслевыми балансами агропродовольственного комплекса России, регионов и корпораций, для разработки которых на всех уровнях можно использовать выборочное и сплошное обследования, предпринятых Росстатом и региональными статистическими управлениями. Нормативно-правовую базу разработки таблиц «затраты–выпуск» составляют Федеральный закон № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» от 29 ноября 2007 г., регламентирующий обязанности предоставления респондентами данных и их защиту [4], а также распоряжение Правительства Российской Федерации № 201-р от 14 февраля 2009 г. о разработке базовых таблиц «затраты–выпуск» на регулярной основе один раз в пять лет [5].

Многоуровневая система таблиц «затраты–выпуск» агропродовольственного и других комплексов взаимосвязанных отраслей представляет собой методическую и информационную базу для непрерывного совершенствования управления межотраслевыми взаимодействиями путем выявления и ликвидации слабых звеньев в проектах целевого финансирования продуктовых подкомплексов в составе агропродовольственного комплекса страны, регионов и корпораций. Симметричные таблицы «затраты–выпуск» комплексов взаимосвязанных отраслей обеспечивают информацией органы управления любого уровня для углубленного анализа продуктовых подкомплексов с целью прогнозирования их будущего состояния, разработки сценариев функционирования системы для реализации неотложных мер по устранению ее слабых звеньев. Внедрение системного подхода к управлению агропродовольственным комплексом России является стратегической задачей и ключевым условием обеспечения продовольственной безопасности страны.

#### Список литературы:

1. Детмер У. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 444 с.
2. Крылатых Э.Н. Многофункциональность агропродовольственной системы: Научные труды. — М.: Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение «Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова». — 2012. — Вып. 37. — С. 55.
3. Таблицы «затраты–выпуск» // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#).
4. Федеральный закон «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-29112007-n-282-fz-ob/>.

5. Распоряжение Правительства РФ «Об информации о межотраслевых связях и структурных пропорциях экономики Российской Федерации» // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-14022009-n-201-r/>.