



Журнал институциональных исследований. Т. 2. 2010. № 4. С. 15–21.

<sup>4</sup> См.: *Портер М.* Международная конкуренция. М., 1993. 896 с.

<sup>5</sup> См.: *Черноуцан Е. М.* Полюса конкурентоспособности

как важнейший инструмент реализации нового курса промышленной и региональной политики Франции : материалы Всерос. науч. конф. «Проблемы государственной политики регионального развития России». М., 2008. С. 861–867.

УДК 332.144

## МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

В. В. Калинина

Волгоградский государственный университет  
E-mail: verakalinina@mail.ru

В статье обсуждаются теоретические и методологические подходы оценки уровня развития региональной промышленности. Рассмотрены методы оценки промышленности, основанные на анализе статистических и аналитических показателей, выявлены основные факторы, влияющие на формирование и развитие промышленного комплекса региона. Предложен алгоритм проектирования, расчета и автоматизации рейтинговой оценки уровня развития регионального промышленного комплекса.

**Ключевые слова:** промышленность, рейтинговая оценка, отрасли промышленности, уровень региональной промышленности, автоматизированная информационная система.

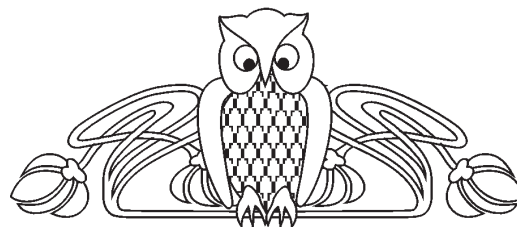
V. V. Kalinina

### Complex Estimation of the Level of Development of the Regional Industrial Complex

In article theoretical and methodological approaches of an estimation of a level of development of the regional industry are discussed. Methods of an estimation the industries based on the analysis of a statistical and analytical indicator are considered. The major factors influencing formation and development of an industrial complex of region are revealed. The algorithm of designing, calculation and automation of a rating estimation of a level of development of a regional industrial complex is offered.

**Key words:** industry, rating estimation, industries, level of the regional industry, automated information system.

Современная статистика изучает количественную сторону массовых явлений и процессов, происходящих в промышленности, в неразрывной связи с их качественной стороной. Она исследует количественное выражение закономерностей промышленного производства в конкретных условиях места и времени. Эти закономерности могут быть связаны с развитием явлений, изменением их структуры, с зависимостью одних явлений от изменения других, и проявляются они только в совокупности, свободной от влияния случайных факторов. Таким образом, изучая массовые явления и процессы, статистика промышленности выступает в качестве обобщающего учета статистических показателей<sup>1</sup>.



Статистика промышленности должна прежде всего организовывать статистический учет хода выполнения плановых заданий, начиная от предприятий, производственных объединений и заканчивая промышленностью в целом. Обрабатывая полученные данные, статистика исчисляет показатели, характеризующие состояние промышленности за истекший период, и тем самым дает исходные данные для построения плана на будущий период. Однако она не только регистрирует достигнутый уровень производства, но и анализирует выполнение планов, сигнализируя о возникновении частичной диспропорции, вскрывая внутрипромышленные резервы, и тем самым участвует в выполнении планов. Эта аналитическая задача статистики с каждым годом приобретает все большее значение. Таким образом, задачи статистики промышленности в основном определяются задачами планирования и управления этой отраслью.

С первой задачей статистики промышленности региона тесно связана и вторая задача – разработка и анализ научно обоснованной развернутой системы статистических показателей, необходимой для всестороннего научного исследования экономики промышленности.

Кроме того, задачами статистики промышленности региона являются: выявление результатов работы промышленности в целом и на отдельных ее участках; оценка степени выполнения плана; определение роли отдельных факторов, обусловивших достигнутые результаты; выявление внутрипромышленных резервов для дальнейшего увеличения выпуска продукции.

Важной задачей статистики является также обеспечение достоверности и своевременности предоставления статистических данных<sup>2</sup>.

Статистика промышленности региона как наука обосновывает систему показателей, обеспечивающих на практике возможность правильного и наиболее полного отражения условий и результатов промышленного производства.



Основными экономическими показателями промышленности региона являются: валовый внутренний продукт (в текущих основных ценах), в том числе и валовая добавленная стоимость промышленности (в текущих основных ценах); удельный вес промышленности в валовом внутреннем продукте в процентах; число действующих организаций (на конец года); объем промышленной продукции; среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, в том числе и рабочих; сальдированный финансовый результат; уровень рентабельности продукции; инвестиции в основной капитал; индекс промышленного производства; индекс физического объема инвестиций в основной капитал; индекс цен от производителей промышленной продукции; оценка степени выполнения плана; объем заказов на производство продукции; средняя численность работников промышленности; количество отработанных человеко-часов работниками; объем иностранных заказов<sup>3</sup>.

Проблемы управления организационно-экономическим развитием промышленного комплекса региона становятся все более сложными, значимыми и во многом предопределяют поступательное развитие системы жизнедеятельности населения региона, дальнейший социальный прогресс. Как показывает практика, их решение невозможно без обеспечения рациональной организации производства на основе сочетания отраслевого и территориального подходов, что предопределяет необходимость исследования этих проблем<sup>4</sup>.

Следует отметить, что организационно-экономическое развитие промышленного комплекса проявляется в изменении его структуры – занятости, территориально-отраслевого распределения основных фондов, – качественном изменении технико-технологической базы. Данный аспект рассматривается многими авторами.

Широко используется предлагаемый Ю. Г. Данилевским подход к оценке экономического состояния отраслей региональной промышленности, который позволяет решать актуальные задачи региональной экономики, связанные с ранжированием отраслей промышленности региона, оценкой их текущего и прогнозного экономического состояния<sup>5</sup>. Центральное место в системе показателей данной методики автор отдает показателям промышленной продукции – ее объему, динамике, качеству, ритмичности производства и реализации. Наряду с показателями выпуска отдельных видов продукции в натуральном выражении оценка промышленности разработала систему стоимостных показателей объема произведенной продукции – валовую, товарную и чистую продукцию. Основным обещающим показателем для оценки результатов деятельности предприятия, объединения, отрасли и всей промышленности в целом служит реализованная (то есть принятая и оплаченная заказчиком) продукция. Особое внимание уделяется изучению уровня, динами-

ки и факторов изменения производительности труда, а также заработной платы работников промышленности. Исследуются показатели объема, состава, состояния и использования основных промышленно-производственных фондов в целом и их наиболее активной части – энергетического и производственного оборудования; далее – показатели движения и использования предметов труда (сырья, материалов, топлива).

Таким образом, на основе данных методик можно выделить следующую классификацию методов оценки промышленности региона:

функционально-структурный метод (динамическая модель);

объектно-структурный метод (статистическая модель).

К настоящему времени в региональной промышленности внедрение информационных технологий (ИТ) приблизилось к этапу, требующему решения комплекса вопросов, связанных с развитием и углублением интеграции применяемых программных средств. Для анализа промышленности региона используются различные информационные технологии анализа процессов (Process Analytical Technology – PAT), статистика промышленности (STATISTICA), многобалльная система оценки промышленности – рейтинговая методология и др.

Следовательно, существуют разнообразные методы оценки состояния промышленности региона. Можно сделать вывод о том, что положительный результат дает оценка стратегического управления организационно-экономическим развитием промышленного комплекса региона, которая предполагает укрепление и расширение хозяйственных связей внутри региона, их рост и разнообразие, а также инициирование бизнеса в различных отраслях экономики и управление развитием. В данном случае широко используется методология составления рейтинга, которая характеризует развитие определенной отрасли не только по изменению экономических показателей, например объема производства, размера прибыли, валютной выручки, но и по показателям эффективности.

Таким образом, особую актуальность на современном этапе приобретает исследование межрегиональной дифференциации и обуславливающих ее факторов, которые должны опираться на сопоставимую статистическую информацию и использовать адекватный математико-статистический и информационно-технологический инструментарий. Одним из таких инструментов является сопоставление рейтинга для различных моментов времени, «пространственного» распределения статистических показателей промышленности, отражающих экономическое положение регионов.

Статистическая оценка на основе рейтинговой методологии предполагает использование современных информационных технологий, позволяющих: во-первых, проектировать предметную



область с точки зрения всей многоаспектности, формируя при этом структурированную систему показателей для балльной оценки показателей промышленности регионов; во-вторых, автоматизировать расчет рейтинговой оценки путем создания автоматизированной информационной системы, что позволит значительно снизить ошибки расчетов.

При проектировании больших и сложных систем одной из проблем является ограниченность человеческих возможностей относительно охвата всего взаимодействия и возникающего при этом состояния системы. Следовательно, наиболее эффективным способом построения таких систем является моделирование сложной системы из небольшого количества крупных частей, каждая из которых, в свою очередь, строится из частей меньшего размера, до тех пор пока самые небольшие части можно будет составить из имеющегося материала. Данный подход известен как иерархическая декомпозиция. По отношению к проектированию сложной системы это означает, что ее необходимо декомпозировать на небольшие подсистемы, каждую из которых можно разрабатывать независимо от других. Это позволяет при мониторинге систем любого уровня сложности отслеживать информацию о состоянии системы в целом, а также о каждой из ее подсистем в отдельности<sup>6</sup>.

Если представить концептуальную модель в виде графа (структурно-иерархическое представление), то на первом уровне будет находиться основной объект (класс объектов), на втором уровне – производиться декомпозиция объекта на его составляющие элементы (подклассы), третий – микроуровень, на котором содержатся свойства объектов (показатели). В результате проведенных исследований модель развития промышленности регионов Южного федерального округа (ЮФО) может быть представлена как трехуровневая иерархическая система.

Первый иерархический уровень соответствует уровню стратегических показателей развития промышленности регионов, системная декомпозиция которого приводит к образованию второго уровня (тактических мероприятий) основных подсистем мероприятий по развитию отрасли промышленности – мониторинга производства, продвижения отраслей и финансирования.

Элементы низшего, третьего (оперативного) уровня фактически определяют состояние подсистем верхнего уровня, являясь по своей природе индикаторами. Они больше подвержены воздействию внешней среды (например, географического положения региона), и индикаторы (или показатели), соответствующие элементам этого уровня, характеризуются наибольшим динамическим изменением по сравнению с таковыми на более высоких уровнях.

Рейтинговая оценка учитывает все важнейшие показатели технико-экономической и про-

изводственной деятельности каждой отрасли, то есть промышленности регионов в целом. При ее построении используются основные показатели работы электроэнергетики, топливной, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, газовой, угольной промышленности, черной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения и металлообработки, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, производства строительных материалов, пищевой промышленности регионов<sup>7</sup>.

Отрасль промышленности представляет собой совокупность субъектов хозяйственной деятельности, независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, разрабатывающих и (или) производящих продукцию (выполняющих работы и оказывающих услуги) определенных видов, которые имеют народное потребительское или функциональное назначение.

Промышленное развитие юга России имеет ряд особенностей, обуславливающих и некоторые другие специфические черты экономики ЮФО в системе федеральных округов. Наиболее существенно эти особенности проявляются в объемных показателях, отраслевой структуре и территориальной организации производства.

К важнейшим отраслям промышленности относятся энергетическая, топливная, металлургическая, машиностроительная, химическая, автомобильная, электронная. Основными признаками, отличающими одну отрасль промышленности от другой, являются: экономическое назначение производимой продукции; характер потребляемых материалов; техническая база производства; технологический процесс; профессиональный состав кадров.

Таким образом, целесообразно составление дерева параметров (рис. 1) с использованием технико-экономических показателей по отраслям промышленности, с помощью которых проводится рейтинговая оценка. Данные показатели ( $\Pi_{mn}$ , где  $m$  – номер группы показателей по соответствующим отраслям,  $n$  – номер показателя) располагаются на третьем уровне структурно-логической схемы и характеризуют состояние каждой отрасли промышленности по регионам в отдельности.

Построение дерева параметров для определения рейтинга развития промышленности регионов предоставит информационный материал по промышленности, группам отраслей и конкретной отрасли по основным экономическим показателям.

Для того чтобы приступить непосредственно к расчету рейтинга, необходимо провести анализ постановки задачи, то есть конкретно определить, что требуется получить в итоге, какими способами следует пользоваться при решении, как организовать работу, чтобы решение поставленной задачи было оптимальным и в то же время доступным и понятным для пользователя, а также определить последовательные шаги выполнения задания с



Рис. 1. Дерево параметров для определения рейтинга развития промышленности регионов

целью упрощения процесса решения. Необходимо разработать алгоритм, который будет соответствовать конкретным закономерностям расчета рейтинга и, следовательно, определения уровня развития промышленности регионов.

Понятие «алгоритм» – одно из основных в программировании и математике. Алгоритм – это последовательность команд, предназначенная исполнителю, в результате выполнения которой он должен решить поставленную задачу. Алгоритм записывается на формальном языке, исключающем неоднозначность толкования. Запись алгоритма на формальном языке называется программой. Иногда само понятие алгоритма отождествляется с его записью, так что слова «алгоритм» и «программа» почти синонимы. Небольшое различие заключается в том, что при упоминании алгоритма, как правило, имеют в виду основную идею его построения, общую для всех алгоритмических языков. Программа же всегда связана с записью алгоритма на конкретном формальном языке<sup>8</sup>.

Алгоритм должен быть составлен таким образом, чтобы исполнитель, в расчете на которого он создан, мог однозначно и точно следовать командам алгоритма и эффективно получать определенный результат. Это предъявляет к записи алгоритмов ряд обязательных требований, суть которых вытекает из приведенного выше толкования понятия «алгоритм». Сформулируем эти требования в виде перечня свойств, которые должны иметь алгоритмы, адресуемые заданному исполнителю<sup>9</sup>.

1. Одно из первых требований, которое предъявляется к алгоритму, состоит в том, что

описываемый процесс должен быть разбит на последовательные шаги. Возникающая в результате такого разбиения запись представляет собой упорядоченную совокупность четко разделенных друг от друга предписаний (директив, команд, операторов), образующих прерывную (или, как говорят, дискретную) структуру алгоритма. Только выполнив требования одного предписания, можно приступить к выполнению следующего.

2. Используемые на практике алгоритмы составляются с ориентацией на определенного исполнителя. Чтобы составить для него алгоритм, нужно знать, какие команды этот исполнитель может понять и выполнить, а какие не может. Мы знаем, что у каждого исполнителя имеется своя система команд. Очевидно, составляя запись алгоритма для определенного исполнителя, можно использовать лишь те команды, которые у него имеются.

3. Алгоритм не должен содержать предписаний, смысл которых может восприниматься неоднозначно, то есть одна и та же команда, будучи понятна разным исполнителям, после исполнения каждым из них должна давать одинаковый результат.

Запись алгоритма должна быть настолько четкой, полной и продуманной в деталях, чтобы у исполнителя не могло возникнуть потребности в принятии решений, не предусмотренных составителем алгоритма. Кроме того, в алгоритмах недопустимы также ситуации, когда после выполнения очередной команды алгоритма исполнителю неясно, какая из команд алгоритма должна выполняться на следующем шаге<sup>10</sup>.



4. Обязательное требование к алгоритмам – результативность. Смысл этого требования состоит в том, что при точном исполнении всех предписаний алгоритма процесс прекратится за конечное число шагов и при этом должен получиться определенный результат. Вывод о том, что решения не существует, – тоже результат.

5. Наиболее распространены алгоритмы, обеспечивающие решение не одной конкретной задачи, а некоторого класса задач данного типа. Это свойство алгоритма называют массовостью. В простейшем случае массовость обеспечивает возможность использования различных исходных данных.

Таким образом, можно сказать, что алгоритм описывает процесс преобразования исходных данных в результаты, так как для решения любой задачи необходимо ввести исходные данные, преобразовать их в результаты (выходные данные) и вывести результаты.

Разработка алгоритма решения задачи – это разбиение задачи на последовательно выпол-

няемые этапы, причем результаты выполнения предыдущих этапов могут использоваться при выполнении последующих. При этом должны быть четко указаны как содержание каждого этапа, так и порядок их выполнения. Отдельный этап алгоритма либо представляет собой другую, более простую задачу, алгоритм решения которой известен (разработан заранее), либо должен быть достаточно простым и понятным без пояснений.

Таким образом, следуя вышеперечисленным правилам построения алгоритма для автоматизации расчета рейтинга, представим необходимую последовательность его вычислений в виде блок-схемы (рис. 2). При этом используется конструкция, которая после проверки условий последовательности операторов перестает быть конструкцией следования и становится конструкцией выбора либо повторения.

Оценку уровня развития отрасли промышленности в целом представим в виде следующего аналитического выражения для общего рейтинга  $R_{Oj}$ :

$$R_{Oj} = \sum_{l=1}^{l=3} R_{lj} = R_{УПj} + R_{ХНПj} + R_{ПМj} + R_{ППj} + R_{ЛПj} + R_{НПj} + R_{ЛДЦПj} + R_{Эj} + R_{ЧМj},$$

где  $R_{УПj}$ ,  $R_{ХНПj}$ ,  $R_{ПМj}$ ,  $R_{ППj}$ ,  $R_{ЛПj}$ ,  $R_{НПj}$ ,  $R_{ЛДЦПj}$ ,  $R_{Эj}$ ,  $R_{ЧМj}$  – рейтинги подсистем «Угольная промышленность», «Химическая и нефтехимическая промышленность», «Промышленность машиностроения», «Пищевая промышленность», «Легкая промышленность», «Нефтедобывающая промышленность», «Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность», «Электроэнергетика», «Черная металлургия» соответственно.

Из распределения общего рейтинга  $R_{Oj}$  по регионам следует, что, поскольку величина  $R_{Oj}$  является числом, то общее выражение определяет уровень оценки развития отрасли промышленности для отдельного региона, а выражение

$$R_{ЮФО} = \sum_{l=1}^{l=3} R_{Oj}$$

представляет собой глобальный рейтинг, или уровень оценки состояния развития отрасли промышленности в целом.

При автоматизации рейтинговой оценки, как показано на рис. 2, сначала происходит загрузка значений для расчета рейтинга, затем условие «выбор показателя»; если выбирается «да», то происходит выбор из  $n$  показателей, если нет – возвращение к началу алгоритма. Затем рассчитываются среднее значение для выбранного показателя, среднее квадратическое отклонение и присваивается рейтинг по балльной шкале для показателя. В результате расчет сводится к общему рейтингу по показателю; если выбирается «да», то высчитывается общий рейтинг и, достигнув цели, алгоритм заканчивается, в противном случае происходит возврат к выбору показателя.

Таким образом, алгоритм расчета уровня развития промышленности регионов по отраслям можно представить в виде такой последовательности действий:

- 1) составление дерева параметров (см. рис. 1);
- 2) построение балльной шкалы, которая учитывает особенности распределения значений показателей промышленности регионов;
- 3) автоматизация расчета алгоритма.

Основное требование к нормативным значениям показателей – непротиворечивость, то есть они должны быть согласованы. Таким образом, необходимо подобрать показатели, имеющие небольшой разброс в своих значениях относительно друг друга. Если же обнаруживается показатель, сильно отличающийся от остальных в своей группе значений, то разумно это значение исключить, чтобы не нарушить правильности расчета рейтинга.

Таким образом, использование многокритериальной иерархической рейтинговой системы оценки уровня развития отрасли промышленности региона позволяет вводить новые относительные рейтинговые показатели и переходить к эффективной системе оценок. Отсюда следует, что для уровня развития отраслей промышленности регионов на основе рейтинговой технологии можно ввести достаточно объективные оценки, которые имеют статистическую природу. Исследование рейтинга позволяет отслеживать динамику соответствующих процессов, моделировать эволюцию (прогнозирование) и принимать соответствующие меры по улучшению общего рейтинга развития отраслей промышленности, воздействуя на какую-либо из подсистем.

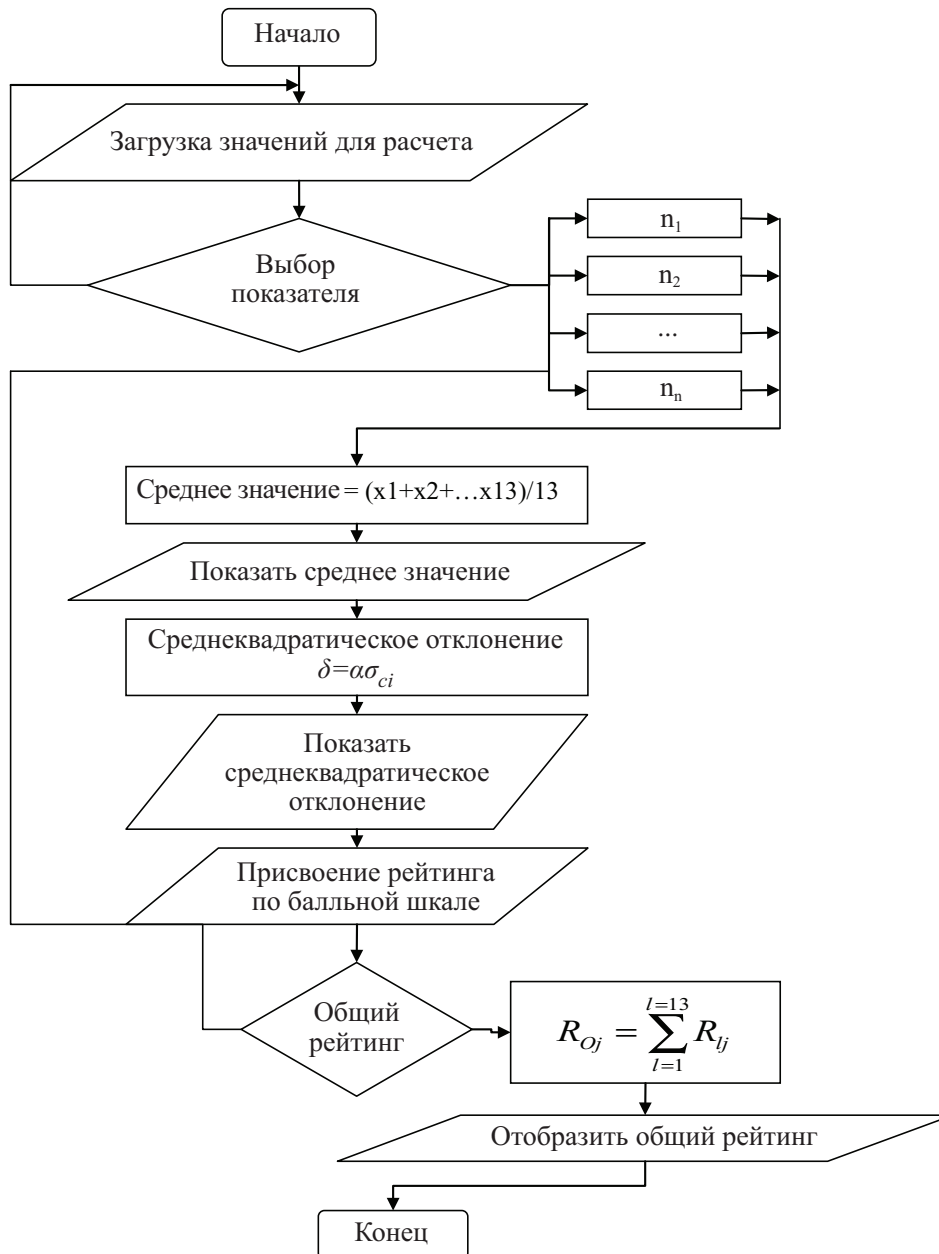


Рис. 2. Блок-схема алгоритма рейтинговой оценки

### Примечания

- 1 См.: Экономическая статистика: учебник / под ред. Ю. Н. Иванова. М., 2005.
- 2 См.: Хей Д., Моррис Д. Теория организации промышленности : в 2 т. // пер. с англ.; под ред. А. Г. Слуцкого. СПб., 1999. Т. 2.
- 3 См.: Пелих А. С. Экономика предприятия и отрасли промышленности : учеб. пособие. Ростов н/Д., 1999.
- 4 См.: Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: Теория организации промышленности : в 2 т. / пер. с англ. ; под ред. В. М. Гальперина и Н. А. Зенкевича. СПб., 2006.
- 5 См.: Данилевский Ю. Г. Информационная технология в промышленности. СПб., 1988.

- 6 См.: Мамиконов А. Г. Проектирование АСУ : учебник. М., 2008. С. 22.
- 7 См.: Керашев М. А. Экономика промышленного производства : учебник. Краснодар, 1998.
- 8 См.: Шульгин А. О. Особенности жизненного цикла автоматизированной информационной системы вуза // Вестник Ставропол. ун-та. Ставрополь, 2010. № 70 (5).
- 9 См.: ГОСТ 19.701–90 (ИСО 5807–85). ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. М., 1992.
- 10 См.: Лепешкин О. М., Демурчев Н. Г. Моделирование автоматизированной информационной системы развития промышленного предприятия // Вестник Ставропол. ун-та. 2006. № 43. С. 143–151.