

# Регулирование и моделирование бизнес-процессов на промышленных предприятиях на основе системного подхода

© 2016 г. С.В. Шманев, Л.В. Шманева\*

При создании эффективных бизнес-процессов промышленных предприятий необходимо применять системный подход. Это позволит вовремя устранить возможные проблемы при их разработке, обеспечит возможность контроля динамики самого процесса, будет способствовать организации качественной работы в условиях ограниченной информации и принятию решений при быстро меняющейся среде функционирования промышленных предприятий. Построенная на основе системного подхода с использованием теории нечетких множеств модель управления в совокупности может влиять на качество регулирующего воздействия и приводит к снижению рисков негативных последствий принятых решений. Современные информационные системы и некоторые программные продукты делают моделирование более детальным и наглядным.

**Ключевые слова:** системный подход, бизнес-процессы, управление, модель, регулирование, промышленные предприятия.

Современное производство представляет собой сложный многогранный процесс, состоящий из совокупности множества причинно-следственных связей. К сожалению, мы не всегда в состоянии понять и отследить все механизмы процессов и определить уровни, на которых они протекают и взаимодействуют, поэтому нередко становимся свидетелями непредсказуемых результатов регулирующих воздействий на бизнес-процессы. Их функционирование сопровождается ростом неопределенности и неравновесности, что предполагает систематическое совершенствование экономических систем. Бизнес-процессы представляют собой многоуровневые образования, поэтому системный подход к их моделированию и регулированию основан на выявлении множества явных и скрытых связей и взаимодействий. Это дает возможность в условиях конфликта с внешней средой переходить на качественно новый уровень. В связи с этим растет роль разработки методик, направленных на совершенствование хозяйственной деятельности на предприятиях, которые создаются с применением современ-

ных инструментальных методов и экономико-математических моделей [1–3].

Особенность регулирующих воздействий состоит в том, что достижение поставленной цели управления предполагает решение проблем в системе, состоящий из двух подсистем – объекта управления и субъекта управления, т.е. необходимо рассматривать и учитывать сложное взаимодействие множества связей и их взаимовлияний, а также специфику и потенциал каждой подсистемы.

При разработке эффективных методов регулирования бизнес-процессами целесообразно использовать моделирование, позволяющее с минимальными затратами получать видимый результат проведенных изменений, так как именно они, имитируя процессы, дают возможность исследователю детально рассмотреть и проанализировать все его «узкие места», этапы, стадии, проследить возможную динамику развития связей процесса и выработать стратегию дальнейшего совершенствования.

Анализ различных подходов и механизмов моделирования и регулирования бизнес-процессами на предприятии позволил выделить несколько рекомендаций [4–7]:

- при создании системы регулирования бизнес-процессами необходимо разрабатывать модели, имитирующие реальные бизнес-процессы и позволяющие экономить средства, время и ресурсы предприятия, и учитывающие реально сложившиеся условия;

- для того, чтобы разработать адекватные реальным процессам модели, задать направление развития, обозначить задачи, необходимые для решения поставленных целей, определить требу-

\* Шманев С.В. — д-р экон. наук, проф., зав. каф. «Макроэкономическое регулирование», ФГОУ ВО Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 125993, Москва, Ленинградский просп., д. 49, shmanev\_s\_v@mail.ru.

Шманева Л.В. — канд. филос. наук, зам. начальника, Научно-исследовательский центр проблем безопасности дорожного движения. 121170, Москва, Поклонная ул., д. 17, Shmaneva\_luda@mail.ru.



емые методы и методики регулирующего воздействия следует проводить пошаговый анализ функций бизнес-процесса;

- с целью упрощения процесса разработки моделей и повышения их достоверности и эффективности необходимо на конкретном предприятии использовать современные информационные технологии;

- для снижения на предприятии затрат и сокращения времени подготовки и принятия решения, а также значительного повышения эффективности функционирования как отдельных стадий бизнес-процессов, так и работы всей системы, следует провести автоматизацию системы регулирования бизнес-процессами, что возможно только при качественно разработанных моделях.

Современная наука предоставила большое количество разнообразных методик и сопровождающих их программ для характеристики процессов функционирования предприятия. В их числе немало таких, которые описывают бизнес-процессы комплексно. Выбор той или иной методики и/или программы определяет весь дальнейший ход развития предприятия, поэтому руководителям разного уровня при принятии решения необходимо исходить из следующего:

- какова цель разрабатываемого проекта бизнес-процесса;

- какие задачи необходимо решить при осуществлении принятого проекта;

- где и на каком этапе находятся ключевые моменты внедряемого проекта;

- каковы критерии оценки эффективности бизнес-процесса;

- какие требования предъявляются к качеству информации, чтобы получить необходимые данные, способствующие своевременному и качественному принятию решения по разработанному бизнес-проекту;

- каким образом будут оценены возможности имеющихся методик и соответствующего программного обеспечения применительно к конкретным требованиям по разработанному проекту бизнес-процессов на предприятии (так как о преимуществе той или иной методики можно говорить только в рамках определенного проекта, и связано это с целями и задачами, которые он предназначен решить).

Для адекватного отражения в модели разрабатываемого проекта бизнес-процессов необходимо чтобы она давала целостное представление о протекающих процессах, включала все основные функции подсистем. При этом и сама модель должна представлять собой систему, которая воспроизводит структуру и особенности функционирования, как проблемных областей бизнес-процессов, так и структуру всего исследуемого (моделируемого) процесса. В данном контексте проблемная область может проявиться в результате взаимодействия субъектов и объектов управления, когда осуществляются функции управления с использованием сфор-

мировавшихся на предприятии информационной системы и программно-технических средств.

Использование моделирования при разработке проекта бизнес-процессов дает возможность, во-первых, значительно сократить время и стоимость проведения проектной работы; во-вторых, снижает риск получения низкоэффективного или некачественного проекта, содержащего множество просчетов при решении поставленных задач, что потребует в дальнейшем дополнительных расходов на его исправление; и, в-третьих, модели позволяют не только дать оценку действующим на предприятии производственным и управленческим системам, но и предложить структуру новых систем согласно намеченной динамике и сложившимся тенденциям. При моделировании бизнес-процессов необходимо соблюдать также и следующие условия:

- с тем, чтобы обеспечить однозначное восприятие структуры бизнес-процессов следует применять формализованный подход, для этого используют один из разработанных языков моделирования;

- требуется привлекать графические построения разрабатываемых моделей для повышения уровня их восприятия;

- предприятие должно обладать средствами для технического исполнения разработанной модели, иначе модели бизнес-процессов не будут действующими;

- для учета возможных рисков в условиях неполной информации необходима разработка перечня показателей оценки эффективности функционирования разработанной модели бизнес-процессов и привлечение соответствующих для этого методов.

Для выполнения обозначенных выше условий нужно представить систему моделей, которые отражали бы структуру, иерархию и особенности функционирования обозначенных проблемных областей.

Разработка новых эффективных моделей бизнес-процессов дает возможность с наименьшими затратами проанализировать механизмы их функционирования, определить основные и вспомогательные причинно-следственные связи, апробировать эффективность функционирования разработанной информационной системы и провести анализ и синтез системы управления, определить критерии и показатели эффективности этих бизнес-процессов.

Учитывая, что создаваемая модель не всегда способна выявить все связи бизнес-процессов в системе и все факторы, оказывающие на нее влияние, полученные решения являются всего лишь ориентирами к дальнейшему действию. Поэтому варианты решений, полученных с помощью моделей, рассматриваются в дальнейшем экспертами предприятия, выбираются наиболее приемлемые и предлагаются на рассмотрение руководства.

Процесс совместной работы экспертов и специалистов в области моделирования заключается в следующем.

1. Осуществляется сбор информации о существующих бизнес-процессах.



2. Проводится анализ их сильных и слабых сторон.

3. Строятся модели существующих бизнес-процессов, подвергнутых исследованию, и определяют критерии оценки их эффективности.

4. Испытываемые модели подвергаются согласованию и корректировке.

5. Оценивается эффективность моделей существующих бизнес-процессов.

6. Проводятся работы по изменению (если это необходимо) существующих бизнес-процессов и/или разрабатываются модели новых бизнес-процессов.

7. Оценивается эффективность новых бизнес-процессов и уровень рисков принятия решений их внедрения в производство.

8. Отбираются наиболее эффективные бизнес-модели и осуществляется их корректировка и согласование.

9. Осуществляется внедрение эффективных бизнес-процессов в производство.

10. Проводится систематический анализ и контроль за внедренными бизнес-процессами.

Анализируя бизнес-процессы, не следует забывать об учете влияния на них как внешних, так и внутренних факторов. Это позволит прогнозировать динамику их развития и возможные состояния в будущем.

Это не простая задача, так как в реалии факторы оказывают воздействия не только на наблюдаемые, но и на скрытые от нашего внимания экономические (а, зачастую и политические процессы). Получается, что реагируя на наблюдаемые процессы системы, мы волей или неволей оказываем воздействие и на скрытые процессы, реакцию которых трудно бывает предвидеть. Именно, для решения этой сложнейшей задачи необходимо привлекать системный подход, который кроме прочего позволяет использовать возможности теории нечетких множеств и применить ее как один из способов «мягкого» моделирования.

В настоящее время созданы все условия для эффективного применения системного подхода для моделирования и регулирования бизнес-процессов: во-первых, ускорение НТП, жесткая конкуренция, создание на передовых предприятиях НИОКР побуждает предприятия применять передовые технологии, как в управлении, так и в производстве; во-вторых, наличие в реальном секторе экономики открытых, нелинейных, неравновесных систем, способных к саморазвитию, позволяет руководителям, понимающих суть этих явлений, формировать условия динамичного развития руководимого ими предприятий; в-третьих, усложнение технологических и управленческих процессов, привело к росту требований к качеству человеческого фактора с одной стороны и к улучшению условий труда с другой; в-четвертых, требуется постоянная корректировка значений показателей динамики и эффективности функционирования

предприятий вследствие мобильности окружающей среды.

Для успешного применения системного подхода к моделированию бизнес-процессов специалисту необходимо, во-первых, знать цели и задачи, во-вторых, иметь представление об особенностях объекта моделирования, в-третьих, обладать различными методами и приемами моделирования и оценки эффективности предлагаемых моделей бизнес-процессов, и, наконец, в-четвертых, уметь отбирать и систематизировать показатели, характеризующие качество работы процесса на разных стадиях. Для этого следует:

1. Учитывая, что любая система имеет многоуровневую структуру и является многофункциональной, обозначить границы бизнес-процессов и разбить их на несколько этапов. Это позволит упростить процедуру моделирования и оценки эффективности предлагаемого бизнес-процесса, не упрощая систему в целом, и сохранить при исследовании все системозадающие связи и параметры;

2. Определить, систематизировать и задать значение тех показателей, которые позволят оценить эффективность бизнес-процессов и управляющих воздействий на разных этапах функционирования;

3. Выбрать методы анализа, отвечающие поставленным требованиям и включающие все необходимые для исследования показатели;

4. Провести с помощью выбранных методов и системы показателей оценку эффективности бизнес-процессов.

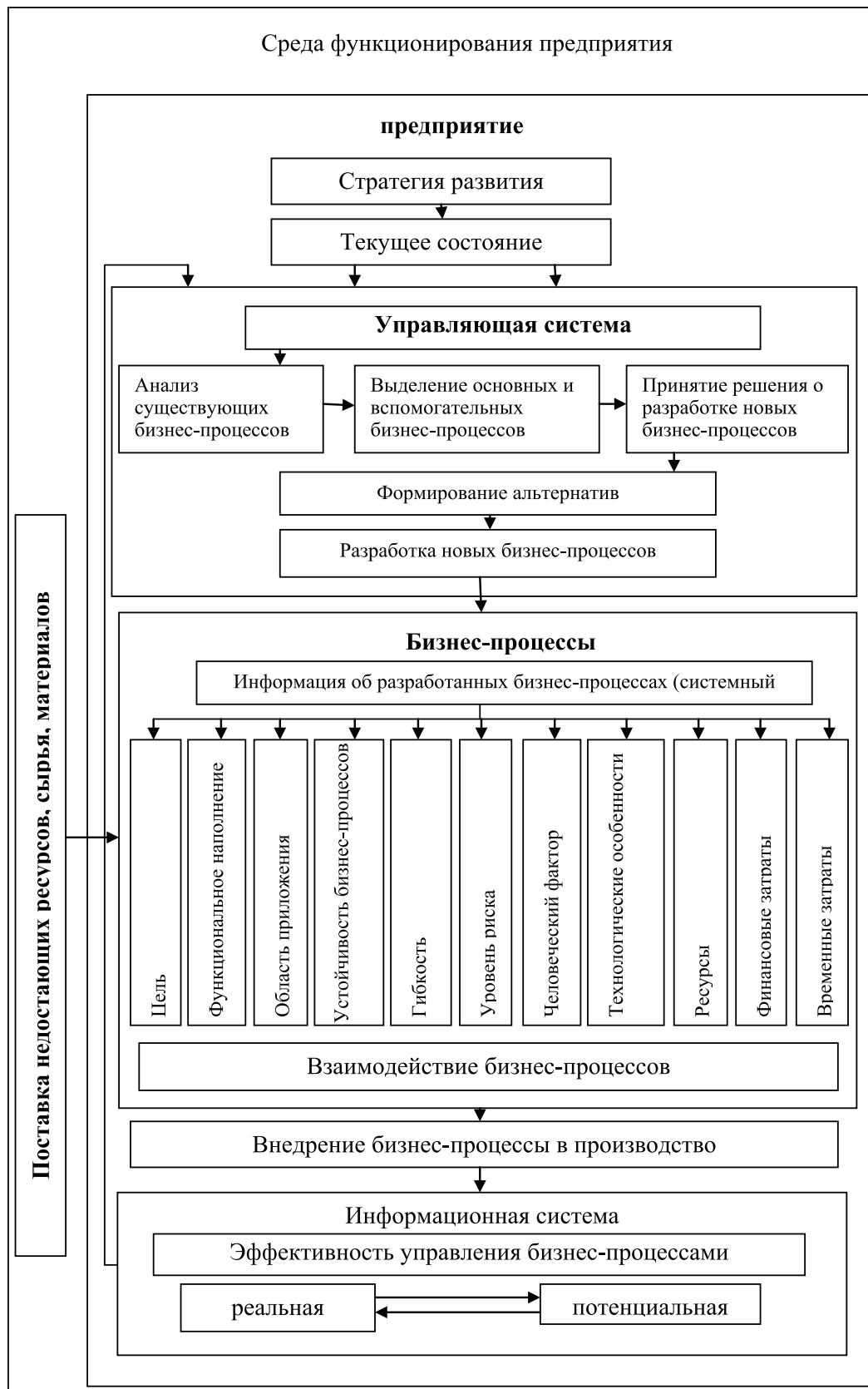
Эти мероприятия в совокупности позволяют выявить системоопределяющие процессы, установить их взаимосвязь, оценить качество управляющих воздействий, обеспечить высокую эффективность работы предприятия в целом. На рисунке представлена схема модели управления бизнес-процессами при системном подходе.

Данная схема модели соответствует всем требованиям системного подхода к управлению эффективными бизнес-процессами, демонстрирует наиболее эффективный способ достижения поставленной цели и дает возможность оценить достигнутый результат с помощью выбранных критериев.

А именно: с позиции структурных, функциональных, элементных составляющих; с учетом не только динамики и вектора развития, но и поведенческих составляющих процесса управления ими, используя при этом имеющиеся и новые методики корректировки и разработки новых бизнес-процессов.

Внедрение в производственный процесс эффективной системы управления бизнес-процессами предполагает наличие на предприятии информационной системы, создающей и контролирующей все информационные потоки, позволяющей оперативно получать и обрабатывать необходимую информацию и принимать в соответствии с этим своевременные и обоснованные решения.





Системный подход к формированию и управлению бизнес-процессами на предприятии  
[System approach to formation and business process management in the enterprise]



В настоящее время для моделирования и описания бизнес-процессов наиболее широкое распространение получили следующие программные продукты: *ARIS eEPC* и *BPWin* в нотациях *IDEF0*, *DFD* и *IDEF3*. Они позволяют строить модели с требуемым уровнем детализации. Выбор того или иного программного продукта зависит от целей и задач, поставленных перед исполнителями и руководителями проекта, уровня качества и детализации и возможностей каждой из них в моделировании того или иного бизнес-процесса [8–11].

Как правило, наиболее востребована для описания бизнес-процессов методика *ARIS eEPC*, предложенная Шеером. Она предъявляет следующие требования: во-первых, каждая функция активируется и завершается действием; во-вторых, функция имеет один вход и один выход и позволяет рассмотреть и проконтролировать отдельные стадии (функции) бизнес-процесса [11, 12].

Модель в системе *ARIS eEPC* может включать несколько объектов, но это приводит к значительному ее увеличению, а, следовательно, и к затруднению адекватного восприятия. И хотя методика *ARIS eEPC* отражает процессное моделирование, позволяющее рассмотреть связи и потоки с помощью графического отображения, и представляет собой систему, структурно демонстрирующую взаимодействие и последовательность протекания всех выполняемых функций, событий, тем не менее она не позволяет раскрыть реальную продолжительность этапов процесса, что может повлечь за собой возложение на одного исполнителя выполнение нескольких задач одновременно, что чревато срывом сроков реализации этапов проекта и всей работы в целом.

При моделировании с использованием программы *ARIS eEPC* отсутствует четкое соглашение управляющих воздействий, что часто приводит к построению моделей, не соответствующих поставленным целям, но, не смотря на это, описывать работу, выполняемую одним отдельно взятым работником проще и надежнее именно с ее помощью, тем более, что ею предусмотрены различные функции, облегчающие систематизацию и администрирование баз данных, и группировку разрабатываемых моделей по различным признакам.

Если есть необходимость провести автоматизацию процесса детализации и построения моделей с высокой степенью наглядности, отслеживающую динамику процесса на разных информационных уровнях, то целесообразно использовать программу *BPWin* в нотациях *IDEF0*, *DFD* и/или *IDEF3* [10–12].

Нотация *IDEF0* дает возможность рассмотреть бизнес-процесс в виде совокупности всех выполняемых работ в графических схемах, отражающих обмен различных потоков (информационных, материальных, финансовых и т.д.); провести прогнозную оценку возможных результатов. Однако динамика протекающих процессов остается без внимания. Поэтому эта программа используется для характеристик процесса организации на верхнем уровне, и когда

нет необходимости детального описания последовательности выполнения бизнес-процесса.

Нотация *DFD* расширяет спектр возможностей нотации *IDEF0* и в нее включена функция, позволяющая описать информационные потоки и источник поступления документации, что заметно облегчает моделирование документооборота и ускоряет работу с документами.

Модель, построенная с помощью нотации *IDEF3*, представляет собой диаграмму, разделенную на несколько областей, каждая из которых несет свою нагрузку и специфическую информацию, а в совокупности все уровни обеспечивают наглядное представление о реальном процессе и проблемах, его сопровождающих. Требуемый уровень детализации при этом задается с помощью разбивки бизнес-процесса на ряд подсистем и после согласования с экспертами. При этом необходимо подчеркнуть, что в программе *BPWin* (в отличие от *ARIS eEPC*) недостатки моделей в рамках одного проекта совсем не обязательно будут недостатками в рамках другого проекта. Следует еще отметить, что многие эксперты считают существенным недостатком программы *BPWin* вынужденное ограничение количества объектов на диаграмме. Вместе с тем, эффективность использования бизнес-процесса на практике во многом определяется качеством и обзорностью разработанной модели, а не ее сложностью и степенью детализации.

Применение системы *ARIS eEPC* позволяет эффективно работать с отдельными объектами, но требует для обеспечения множества настроек большое количество документации сопровождения, а, следовательно, и значительных временных и финансовых вложений в подготовку персонала.

Программы *BPWin* отличаются строгой регламентацией при построении диаграмм, что значительно снижает затраты при их использовании. Исходя из этого, мы можем сказать, что разрабатывая небольшие проекты на незначительный срок функционирования (как правило, на малых и средних предприятиях, когда достаточно 2–3 консультантов) лучше использовать программу *BPWin*. Если проекты крупные и требуют длительного срока реализации (как правило, на крупных предприятиях) следует применять трудоемкую и дорогостоящую программу *ARIS eEPC*.

Таким образом, использование моделирования при разработке проекта бизнес-процессов дает возможность, во-первых, значительно сократить время и стоимость проведения проектировочной работы; во-вторых, снижает риск получения низкоэффективного или некачественного проекта, содержащего множество просчетов при решении поставленных задач, что потребует в дальнейшем дополнительных расходов на его исправление; и, в-третьих, модели позволяют не только дать оценку действующим на предприятии производственным и управленческим (регулирующим) системам, но и предложить структуру новых систем согласно намеченной динамике и сложившимся тенденциям.



# Библиографический список

1. Шманев С.В. Методология управления инвестициями в промышленности (синергетико-институциональный подход) / дис.... на соискание ученой степени доктора экон. наук. М., 2007. С. 258.
2. Шманев С.В. Управление инвестиционными потоками на промышленном предприятии с использованием новых принципов оценки / Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами: коллективная монография. Орел: Изд-во ОрелГИЭТ, 2011. 256 с.
3. Тумай Керим. Имитационное моделирование бизнес-процессов. Как отображаются характеристики процессов при моделировании. URL: <http://www.consulting.ru/> (дата обращения: 10.01.2016).
4. Реинжиниринг бизнес-процессов и внедрение автоматизированных систем управления. URL: <http://www.md-marketing.ru/> (дата обращения: 10.01.2016).
5. Реинжиниринг и постановка бизнес-процессов. URL: <http://www.tbcon.ru/> (дата обращения: 10.02.2016).
6. Шманев С.В., Егорова Т.Н. Инновационные процессы: институционально-синергетический подход // Транспортное дело России. 2012. № 6-2(18). С. 23–25.

7. Шманев С.В., Лисичкина Н.В. Основные тенденции развития инвестиционных процессов в экономике России // Транспортное дело России. 2008. № 2. С. 72–76.
8. Шманева Л.В. Системный подход к реинжинирингу бизнес-процессов // Теоретические и прикладные вопросы экономики и сферы услуг. 2014. № 8. С. 13.
9. Шманева Л.В. Информационно-логические структуры в основе формирования системы управления // Транспортное дело России. 2010. № 10. С. 87.
10. Шманев С.В. Реинжиниринг бизнес-процессов как фактор стратегического прогнозирования инновационного развития предприятия // Вестник ОрелГИЭТ. 2015. № 1(11). С. 12–18.
11. Каменнова М., Громов А., Ферапонтов М., Шматалюк А. Моделирование бизнеса. Методология ARIS / Под ред. М. С. Каменновой. М.: Серебряные нити, 2001. 327 с.
12. Тельнов Ю.Ф. Использование стандартов (методологий) моделирования (IDEF, UML, ARIS) на различных стадиях реинжиниринга бизнес-процессов и проектирования информационной системы // Сб. тр. 2-й Всероссийской практической конференции «Стандарты в проектах современных информационных систем». М.: Открытые системы, 2002. С. 82–87.

*Ekonomika v promyshlennosti = Economy in the industry*  
 2016, no. 2, April–June, pp. 116–122  
 ISSN 2072-1633 (print)  
 ISSN 2413-662X (online)

## Regulation and Modeling of Business Processes in Enterprises Based on a Systematic Approach

S.V. Shmanev – Financial University under the Government of the Russian Federation, 49 Leningradsky Prospekt, Moscow 125993, Russia, shmanev\_s\_v@mail.ru.

L.V. Shmaneva – Road Safety Problems Research Center, 17 Poklonnaya ul., Moscow 121170, Russia, Shmaneva\_luda@mail.ru.

**Abstract.** When creating effective business processes of the industrial enterprises it is necessary to apply the systematic approach. It will allow to timely eliminate possible problems by their working out, to provide the control of process dynamics, to promote organization of qualitative work in the conditions of the limited information and to make decisions under quickly changing environment of functioning of the industrial enterprises. Constructed on the basis of the systematic approach with applying the theory of uncertain quantities the aggregated management model can influence the quality of regulating influence and results in decreasing the risks of negative consequences of the accepted decisions.

Modern information systems and some software products make modeling more detailed and evident.

**Keywords:** systematic approach, business processes, management, model, control, industry, regions.

## References

1. Shmanev S.V. *Metodologiya upravleniya investitsiyami v promyshlennosti (sinergetiko-institutsional'nyi podkhod)*. Dis.... na soiskanie uchenoi stepeni doktora ekonomicheskikh nauk [The methodology of the investment management industry (Synergetics-institutional approach). Dis .... for the degree of Doctor of Economic Sciences]. Moscow, 2007. P. 258. (In Russ).
2. Shmanev S.V. Upravlenie investitsionnymi potokami na promyshlennom predpriyatii s ispol'zovaniem novykh printsipov otsenki [Investment flow management in an industrial plant using the new valuation principles]. V kn.: *Problemy ekonomiki i upravleniya predpriyatiyami, otraslyami, kompleksami: kolektivnaya monografiya*. Orel: Izdatel'stvo OrelGIET, 2011. 256 p. (In Russ).



3. Tumai Kerim. Simulation modeling of business processes. As shown in the simulation process performance. Available at: <http://www.consulting.ru/> (accessed:10.02.2016). (In Russ).

4. *Reinzhiniring biznes-protssessov i vnedrenie avtomatizirovannykh sistem upravleniya* [Business process reengineering and implementation of automated control systems]. Available at: <http://www.md-marketing.ru>. (accessed:10.02.2016). (In Russ).

5. *Reinzhiniring i postanovka biznes-protssessov* [Re-engineering and production business processes]. Available at: <http://www.tbcon.ru/> (accessed:10.02.2016). (In Russ).

6. Shmanev S.V., Egorova T.N. Innovation processes: institutional synergetic approach. *Transportnoe delo Rossii*. 2012. No. 6–2(18). Pp. 23–25. (In Russ).

7. Shmanev S.V., Lisichkina N.V. The main trends in the development of investment processes in the Russian economy. *Transportnoe delo Rossii*. 2008. No. 2. Pp. 72–76. (In Russ).

8. Shmaneva L.V. A systematic approach to Business Process Reengineering. *Teoreticheskie i prikladnye voprosy ekonomiki i sfery uslug*. 2014. No. 8. P. 13. (In Russ).

9. Shmaneva L.V. Information and logical structures at the base of the formation of a control system. *Transportnoe delo Rossii*. 2010. No. 10. P. 87. (In Russ).

10. Shmanev S.V. Re-engineering of business processes as a factor of strategic forecasting of innovative development of the enterprise. *Vestnik OrelGIET*. 2015. No. 1(11). Pp. 12–18.

11. Kamennova M., Gromov A., Ferapontov M., Shmataluk A. *Modelirovanie biznesa. Metodologiya ARIS*. [Business Modeling. ARIS methodology]. Moscow: Serebryanye niti, 2001. 327 p. (In Russ).

12. Tel'nov Yu.F. Ispol'zovanie standartov (metodologii) modelirovaniya (IDEF, UML, ARIS) na razlichnykh stadiyakh reinzhiniringa biznes-protssessov i proektirovaniya informatsionnoi sistemy [The use of standards (methodologies) modeling (IDEF, UML, ARIS) at different stages of business process reengineering and design of information system]. *Sb. tr. 2-i Vserossiiskoi prakticheskoi konferentsii «Standarty v proektakh sovre-mennykh informatsionnykh sistem»*. Moscow: Otkrytye sistemy, 2002. Pp. 82–87. (In Russ).

**Information about authors:** *S.V. Shmanev* – Doctors of Economic Sciences, Professors, Head of the Chair, *L.V. Shmaneva* – Candidate of Philosophy Sciences, Deputy Chief.