

УДК 519.856

Профессор, д.т.н. Л.Е. Мистров,

(Центр. филиал ФГБОУ ВПО РАП) кафедра правовой информатики, информационного права и естественнонаучных дисциплин, тел. 8 (910) 342-88-42

доцент Б.Е. Никитин,

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра информационных технологий моделирования и управления, тел. (473)255-25-50

О.В. Ухин

(ООО Научно-производственный центр «Новатор Строй»)

Системное моделирование конкурентоспособности малых предприятий

Предлагаются методологические основы системного моделирования конкурентоспособности развития малых предприятий. Обосновываются методы математического программирования для моделирования исследования конкурентоспособности предприятий.

Methodological bases of system modeling of small enterprises development competitiveness are offered. There are justified methods of mathematical programming for modeling research of enterprises competitiveness.

Ключевые слова: малое предприятие, развитие, конкурентоспособность, информационное противодействие, метод, модель, критерий и показатели эффективности.

В современной экономике прослеживается устойчивая тенденция усиления роли и значения малого бизнеса. Малые предприятия (МП) выполняют ряд значимых социально-экономических функций: обеспечение занятости населения, формирование конкурентной среды, поддержание инновационной активности и смягчение социального неравенства. Однако в России большинство МП находится на грани выживания, занимаясь в основном торговой деятельностью. К основным факторам, обуславливающим низкую роль МП в ВВП, относится влияние административных барьеров ведения бизнеса, фактическое отсутствие заказов со стороны региональных и муниципальных структур на производство того или иного вида продукции и сложности с реализацией производимой продукции.

Становление и развитие МП предполагает устойчивый рост, а для этого требуется наличие научно-методического обеспечения для обоснования стратегий устойчивого развития предприятий для различных внутренних и внешних условий. В известных работах, в основном, рассматриваются вопросы экономико-математического моделирования развития МП, финансово-инвестиционного состояния их деятельности, инвестиционной привлекательности и инвестиционного потенциала.

При этом вопросы обеспечения конкурентоспособности МП для различного уровня информационной неопределенности предпринимательской среды оказались без должного внимания ученых и специалистов-практиков, предопределивших цель и содержание статьи.

В современных условиях проблема обеспечения конкурентоспособности МП стоит особенно остро, так как заинтересованность предприятий в результатах деятельности усиливает необходимость совершенствования работы всех его элементов. В общем виде конкурентоспособность можно трактовать как способность МП сохранять свое качество и возможность устойчиво продолжать стабильное развитие при изменении внешних и внутренних условий. Она зависит от трех основных составляющих – свойств МП, его возможностей и условий внешней среды, оказывающих влияние друг на друга и находящихся во взаимосвязи и взаимозависимости. Задача МП состоит в совершенствовании этих составляющих на основе их взаимодействия или обеспечения, по крайней мере, конкурентного равновесия. Классические теории экономического роста рассматривают конкурентоспособность любого предприятия, прежде всего, в связи с разработкой стратегий управления (СУ) для получения максимальной или заданного уровня прибыли.

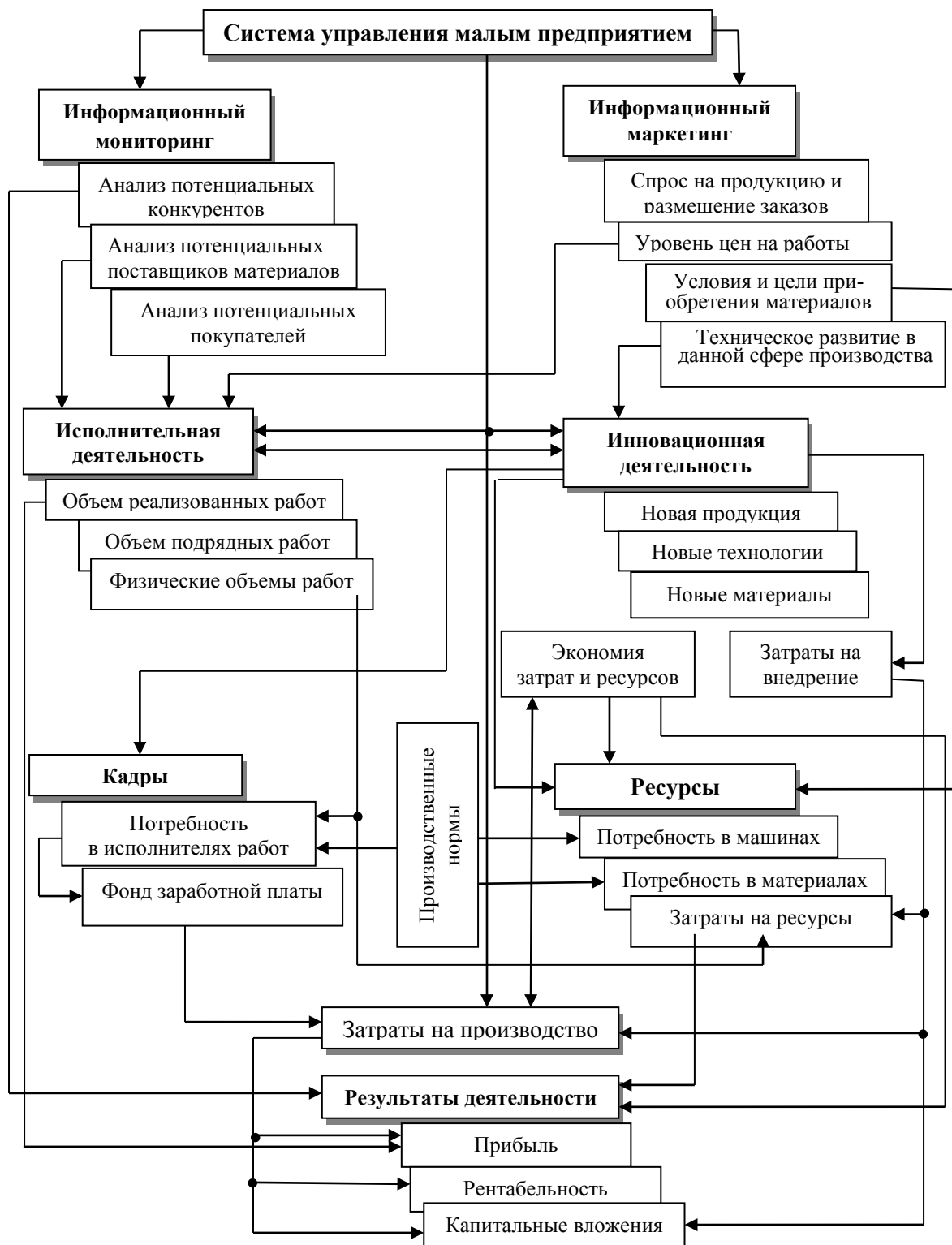


Рисунок 1 - Концептуальная модель управления малым предприятием

В общем случае конкурентоспособность предполагает некое равновесие – некий запас прочности, позволяющий МП выживать и адаптироваться к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды [1]. Внешние факторы, определяющие конкурентоспособность МП, характере-

ризуют законодательную базу, налоговую политику, формы и виды государственной поддержки, а главное, уровень информационного противодействия со стороны конкурентов. Внутренние факторы, влияющие на конкурентоспособность МП, подразделяются на органи-

зационно-экономические (положение на рынке, производство конкурентоспособной продукции), финансовые показатели (прибыльность активов, степень зависимости от внешних кредиторов, наличие неплатежеспособных дебиторов) и личностные качества лиц, принимающих решения (ЛПР) по управлению предприятием. Их реализация базируется на методах информационного мониторинга и маркетинга, которые позволяют определить внешние условия функционирования МП, включая прогнозирование потенциальных конкурентов, поставщиков и клиентов, спрос на продукцию, условия и цены приобретения материалов, техническое развитие в сфере производства. Концептуальная модель системного представления управления МП, отражающая основные информационные взаимосвязи его элементов и последовательность выполнения отдельных этапов управления, приведена на рисунке 1.

Основу обеспечения конкурентного преимущества МП составляет компетентность ЛПР в иерархических контурах управления в области производства продукции, её реализации, поиска новых рынков сбыта, инновационной деятельности, освоения новой продукции, технологий на основе обоснования и реализации СУ его развитием в рамках определённого периода.

Для обеспечения МП динамичного и устойчивого развития за счет увеличения объемов продаж и прибыли ему требуется наличие трехуровневой системы СУ, которые используются избирательно в зависимости от условий внутренней и внешней среды. Как правило, на 1-ом уровне МП реализует СУ для усиления позиций на современном этапе развития, на 2-ом уровне – для расширения имеющихся ресурсов и конкурентных возможностей за счет освоения новых сфер бизнеса с перспективами роста. 3-ий уровень непосредственно связан с воплощением СУ по созданию бизнеса, на данный момент еще не существующего. Реализация полного множества СУ МП, как правило, не осуществляется. Большинство МП основное внимание уделяет только СУ, принадлежащих 1-му уровню, спонтанно и эпизодически проводя мероприятия 2 и 3-го уровней. Для обеспечения же динамичного и стабильного развития предприятию требуется иметь множество СУ всех уровней, начиная от краткосрочных стратегий развития и заканчивая долгосрочными мерами. При этом под СУ управления конкурентоспособностью МП понимается оформленная законодательными и нормативными актами взаимосвязанная система мероприятий, направ-

ленных на использование объективно существующих финансово-экономических и информационных отношений для достижения получения заданного уровня прибыли. Она как объективная категория, отражает объективно существующие финансово-экономические отношения, обеспечиваемые системой управления МП за счет активного и информационного воздействия на финансово-экономические отношения через разрешение внутренних и внешних условий его функционирования [2].

СУ развитием МП основываются на результатах информационного мониторинга и маркетинга в определенном сегменте целевого рынка. Исследованиям подвергаются рынок, конкуренты, потребители и производственный потенциал МП на основе установления критериев выбора СУ, оценки их действенности, создания предпосылок для принятия оптимальных решений и определения эффективности их реализации в условиях активного и информационного конкурентного противодействия. Основу СУ составляет взаимодействие элементов управляющей, информационной и исполнительной подсистем, влияющих на экономические методы и алгоритмы, а через них на информационные отношения и процесс обеспечения конкурентоспособности МП. Структура СУ конкурентоспособности МП приведена на рисунке 2.

Из рисунка 2 следует, что основной целью управления МП является обеспечение устойчивого развития. В результате реализации какой-либо СУ состояние МП переходит от одного уровня конкурентоспособности к другому. Владея информацией о предельных границах изменения эффективности элементов МП можно управлять внутренними условиями устойчивого развития, что предполагает определение критических значений его состояния и ориентации на эти значения. То есть, конкурентоспособность МП охарактеризуется его способностью устойчиво выполнять присущие ему функции при воздействии различных факторов и обеспечивать при этом заданные финансово-хозяйственные результаты.

Управление МП достигается множеством методов, алгоритмов и многовариантных методических подходов к оценке последствий возникновения тех или иных ситуаций как функции изменения сопутствующих этим ситуациям условий. Его оптимизация позволяет ЛПР планировать деятельность МП для обеспечения получения максимально возможной прибыли с минимальными затратами в условиях изменчивости состояния рынка.

СУ развитием любого МП можно охарактеризовать как наступательные или оборонительные [2], позволяющие на основе методов информационного мониторинга и маркетинга оптимизировать распределение информационно-технологических ресурсов для создания и поддержания конкурентного превосходства. Наступательные СУ направлены на производство новых товаров, выход на новые рынки сбыта и завоевание конкурентного превосходства. С этой целью на основе

методов информационного мониторинга и маркетинга формируется эксклюзивная информация, используемая в качестве исходных данных при выработке СУ конкурентоспособностью МП. Данные методы нацелены на информационно-аналитическое обоснование поиска и выбора оптимальных решений завоевания и освоения новых рынков сбыта, осуществление программ модернизации и диверсификации производства, а также оптимизацию товародвижения.



Рисунок 2 - Структура стратегий управления конкурентоспособностью малым предприятием

Для обеспечения заданной прибыли ЛПР вынуждены анализировать внешние и внутренние условия функционирования МП для получения оценки его возможностей развития и разрабатывать систему методов и средств повышения конкурентоспособности. Это мо-

жет достигаться фиксацией характеристик его элементов управления, информационного обеспечения и исполнения, связей и взаимодействия между ними, а также оптимизации системных функций и свойств. В общем случае можно оптимизировать некоторую сово-

купность взаимосвязей, свойств и реализуемых элементами МП функций, которые в какой-то мере установлены, а также ту их совокупность, которая подлежит определению. Это позволяет представить МП в виде некоторого подмножества подсистем как отдельных моделей, подлежащих исследованию на новых системных взаимосвязях, функциях и свойствах.

С позиции системного подхода принципиальной особенностью МП, как малого и среднего уровня организационно-технических систем, является присутствие человека в качестве активного элемента в контурах принятия решений. Это обусловлено тем, что СУ конкурентоспособностью МП характеризуются двумя взаимосвязанными обстоятельствами. Объективная их сторона проявляется в выполнении требований объективных рыночных законов, субъективная сторона – в решении тех или иных задач ЛПР на различных этапах развития МП.

Быстрые изменения внутренней и внешней среды функционирования МП обуславливают необходимость разработки научных подходов к управлению его конкурентоспособностью на основе исследования эффективности развития предприятия по интегральным показателям конкурентоспособности и формирования на основе выявленных отклонений предпочтительного варианта развития, т.е. формирования стратегии устойчивого развития.

Основу управления МП составляют методы математического моделирования, позволяющие с единых методических позиций обосновать задачи развития предприятия, определить причинно-следственные информационные взаимодействия элементов конкурентной среды, обосновать СУ конкурентоспособностью путем управляющего воздействия на внешние и внутренние условия функционирования и разработать эффективные варианты стратегических и оперативных стратегий управления его развитием. Особенности математических методов состоят в воспроизведении свойств, функций и способов функционирования МП, которым присуще: соответствие с моделируемым предприятием; общность свойств моделируемого предприятия, необходимых для целей исследований; способность к формализованному представлению функционирования предприятия и наличие четких правил перехода от модельной информации к информации о конкретном предприятии.

В качестве методов математического моделирования для определения оптимальных решений наиболее часто используются методы

линейного, нелинейного, динамического и т.д. математического программирования. Особенностью решения задачи математического моделирования процессов обеспечения конкурентоспособности МП является необходимость учета множества переменных величин, характеризующих изменение внешних и внутренних условий информационного воздействия и обуславливающих наличие различного рода неопределенностей. Исходя из этого, для решения задачи возможно использование методов теорий многоуровневых иерархических систем, исследования операций, оптимального управления, распределения ресурсов и координации для обоснования СУ конкурентоспособностью МП, позволяющим сбалансировать задачу его функционирования со всеми видами ресурсов, оценить реальность и устойчивость принимаемых решений, выработать решения по предотвращению возможных отклонений от заданных в процессе реализации плана.

При выборе оптимальных СУ конкурентоспособностью МП, заключающихся в определении оптимальных вариантов разрешения внешних и внутренних условий его функционирования, общая задача исследования конкурентоспособности представляется в виде совокупности задач математического программирования, основанных на содержательном анализе задач его развития. При этом разработка управляющих воздействий, направленных на реализацию СУ конкурентоспособностью МП, разделяется на этапы [2]:

- анализ и формирование вариантов СУ;
- оценка эффективности каждого из вариантов СУ;
- выбор наиболее эффективной СУ из генерируемого множества вариантов.

Учитывая, что объекты и субъекты реализации СУ управления конкурентоспособностью МП находятся в информационных взаимосвязях, возможно унифицировать их модельное представление в виде совокупности отдельных моделей, каждая из которых на каждом из этапов управления МП наполняется конкретным содержанием с использованием того или иного метода математического программирования. При таком описании совокупность СУ конкурентоспособностью МП отражается в структуре взаимосвязей между различными элементами, к основным из которых относятся отношения информационного взаимодействия (противодействия) в динамике функционирования и реализации продукции.

На выбор метода моделирования задачи исследования эффективности конкурентоспособности МП определяющее влияние оказывают особенности исследуемого информационного процесса, к наиболее значимым особенностям относятся множество учитываемых параметров; иерархическая структура элементов и нелинейность связей между ними; дискретный и вероятностный характер протекающих процессов. Основу исследования эффективности МП составляют имитационные модели, как правило, в двух вариантах: аналитические и стохастические, направленные на воспроизведение особенностей его функционирования в условиях информационного воздействия для оптимизации возможного соотношения анализируемых параметров предприятия с целью выбора наиболее эффективного варианта достижения целей конкурентоспособности по показателям прибыли или рентабельности. В структуре моделируемого процесса выделяются управляющая, информационная и исполнительная подсистемы, связанные с исследованием изменений анализируемого варианта СУ конкурентоспособностью МП. Их функционирование оценивается по результатам завершения моделируемого этапа функционирования МП за данный временной отрезок за счет применения на нем целесообразного управленческого воздействия. Опыт разработки таких моделей показал, что для исследовательских целей приемлемы как те, так и другие. Вместе с тем, стохастические модели имеют ряд существенных недостатков, связанных с необходимостью набора статистики и расчета большого количества реализаций процессов; для аналитического же метода требуется формальное представление исследуемого процесса. Поэтому для получения основных зависимостей интегрального показателя эффективности (ПЭ) МП от различных вариантов СУ целесообразно использование смешанного аналитико-стохастического метода моделирования.

Сущность аналитико-стохастического метода состоит в следующем. Временной непрерывный процесс функционирования МП заменяется дискретным процессом. При этом используются два типа процесса: дискретный с постоянным шагом и дискретный с переменным шагом. Модель с постоянным шагом (или циклом) используется для формирования пространства состояний элементов МП и формирования назначения средств и подсистем (комплексов). Процесс функционирования отдельных средств моделируется с переменным ша-

гом, соответствующим длительности их пребывания в том или ином состоянии.

При аналитико-стохастическом методе расчет моментов (вероятностей) перехода элементов из состояния в состояние, а также свертка вероятностей по этапам и уровням функционирования этих элементов и МП, осуществляется с использованием аналитических функций, которые являются статистическими эквивалентами элементов. Эти аналитические функции зависят от обстановки, которая формируется всякий раз к рассматриваемому дискретному моменту времени. Таким образом, просматривается взаимосвязь значений верхнего ПЭ функционирования МП от изменяющихся во времени внутренних и внешних условий.

Вследствие физической последовательности работы ЛПР по этапам функционирования представляется возможность декомпозировать общую задачу исследования конкурентоспособности МП на ряд частных. Метод представляет трехуровневую иерархическую аналитико-стохастическую модель, воспроизводящую пространственно-временную динамику процесса функционирования МП и состоит из системы взаимосвязанных и согласованных по ПЭ, входной и выходной информации частных моделей, позволяющих рассчитать значение выбранного интегрального показателя эффективности.

Построение модели осуществляется на основе реализации следующих принципов моделирования [3].

Каждая подсистема (комплексы) и средства декомпозируются на типовые элементы, функционирование которых должно найти отражение в модели.

Каждому выбранному типовому элементу ставится в соответствие множество этапов функционирования, в которых он может пребывать при функционировании (этап получения информации, этап обнаружения, этап оценки обстановки, этап принятия решения и т.д.) и ряд переменных величин, которые в зависимости от состояния данного и других элементов МП характеризуют возможность выполнения тех или иных функциональных задач. Каждый этап характеризуется принятием некоторого решения (задача выполнена - задача не выполнена и т.д.). Принятие каждого решения соответствует переходу элемента в особое состояние. Переходы могут быть детерминированными и вероятностными.

Длительность пребывания, моменты и вероятности перехода элементов из состояния в состояние определяют временной процесс функционирования рассматриваемого элемента. Функционирование подсистем (комплексов) моделируется как взаимосвязанное функционирование их элементов, которое выражается в последовательном обобщении вероятностей переходов из состояния в состояние. Длительности пребывания в состояниях и моменты перехода определяют временную структуру процесса функционирования средств, подсистем (комплексов) и МП. Непосредственно следующий момент абсолютного времени МП в целом определяется как ближайший из всех будущих моментов перехода из состояния в состояние составляющих его элементов. Количественная оценка эффективности МП, исходя из его многоуровневого представления, осуществляется по интегральному ПЭ, определяющему основные направления поиска характеристик предприятия для достижения поставленной цели. Внутреннее строение структуры МП определяет исходя из его многоуровневого представления и взаимообусловленную структуру его ПЭ на уровне: средств, подсистем (комплексов) и собственно МП (спуск по иерархическим уровням обеспечивает детальное раскрытие МП; подъем же обеспечивает раскрытие смысла и назначения предприятия). Данным иерархическим ПЭ ставятся в соответствие информационные, внутрисистемные и межсистемные (интегральные) ПЭ. В основу их расчета положено составление временного баланса, располагаемого соответственно средством, подсистемой (комплексом) и МП в условиях информационного конкурентного противодействия с нормативным для эффективного выполнения поставленной задачи.

Таким образом, предложенные методологические основы системного моделирования конкурентоспособности МП показывают, что в условиях интенсивной конкуренции претерпевают существенные изменения состав, структура, критерии и показатели эффективности, ограничения, предельные значения определяющих параметров и области поиска и принятия СУ развития. При этом на конкурентоспо-

собность предприятий оказывает определяющее влияние информационное противодействие со стороны конкурентов, требующее дальнейшего развития методов математического программирования для обоснования СУ конкурентоспособностью МП. Применение математических моделей и методов позволяет структурировать данную проблему на иерархическую систему взаимосвязанных по входной и выходной информации (ПЭ) частных методов для анализа, оптимизации и выбора предпочтительных стратегий управления конкурентоспособностью малых предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Мистров, Л.Е. Конфликтная устойчивость взаимодействия организационно-технических систем: общие понятия, научные подходы, метод синтеза [Текст] / Л.Е. Мистров // Научные технологии. – 2011. – №4. – Т. 12. – С. 70 – 80.
- 2 Мистров, Л.Е. Методологические основы синтеза систем (структур) информационного менеджмента [Текст] / Л.Е. Мистров // Информационные войны. – 2012. – №1. – С. 17 – 24.
- 3 Мистров, Л.Е. Методический подход к моделированию действий функциональных организационно-технических систем в конфликте [Текст] / Л.Е. Мистров // Наука производству. – 2004. – №11. – С. 58 – 63

REFERENCES

- 1 Mistrov, L.E. The conflict stability of interaction of organizational and technical systems: general concepts, scientific approaches, synthesis [Text] / L.E Mistrov // High technologies. – 2011. – №. 4. – V. 12. – P. 70–80.
- 2 Mistrov, L.E. Methodological bases of synthesis of systems (structures) of information management [Text] / L.E. Mistrov//Information wars. - 2012. №1. – P. 17 – 24.
- 3 Mistrov, L.E. Methodical approach to modeling of actions of functional organizational and technical systems in conflict [Text] / L.E. Mistrov // Science to production. – 2004. – №. 11. – P. 58 – 63