

С. И. Поникаров, А. С. Поникарова, М. А. Зотов,  
Н. В. Суржко, И. В. Гилязутдинова

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЖИВУЧЕСТИ

*Ключевые слова: система управления эффективностью инновационного развития, структурная и функциональная живучесть хозяйственной системы, инновационная надежность системы, открытые инновации, модель управления инновационной надежностью, институциональные факторы развития.*

*Проведено изучение существующих подходов определению состояния структурно-функциональной живучести системы в процессе формирования ею модели управления инновационной надежностью инновационного развития. Предложены институциональные подходы к повышению инновационной надежности хозяйственных систем на основе использования новых организационных механизмов повышения их живучести посредством открытых инноваций.*

*Key words: performance management system for innovative development, structural and functional vitality of the economic system, an innovative system reliability, the model of management of innovation reliability, institutional factors in the development.*

*A study of the existing approaches to the determination of the structural-functional system survivability in the process of formation of its management model innovation reliability of innovative development. Proposed institutional approaches to the improvement of the innovation reliability of economic systems based on the use of new institutional mechanisms to increase their survivability through open innovation.*

### Введение

Непрерывное изменение качества развития современных хозяйственных систем привело к формированию у них новых системных свойств, необходимых для эффективной реализации инновационной деятельности. Эти новые способности хозяйственных систем, как показывает практика, становятся основой их конкурентных преимуществ в условиях инновационной экономики и определяют скорость развития не только отдельных производственно-хозяйственных объектов, но их интегрированных объединений. Речь идет об инновационной надежности.

В связи с этим процессы управления инновационной надежностью, как основной достижения эффективности инновационной деятельности хозяйственных систем становится одним из главных направлений стратегического управления инновационным развитием современных предприятий. В связи с этим актуальным становятся вопросы, связанные с формированием модели управления инновационной надежностью хозяйственных систем. Управление инновационной надежностью есть совокупность действий, выбранных на основании определенной информации о состоянии системы и направленных на установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня инновационных характеристик системы при ее развитии, осуществляемых путем систематического контроля, и целенаправленных воздействий на условия и факторы, влияющие на надежность [1].

Живучесть инновационной хозяйственной системы непосредственно обуславливается особенностями сегодняшнего механизма реализации инновационной деятельности отечественных предприятий. Действительно, внедрение инноваций, повышая инновационный уровень производственного потенциала хозяйственной системы, в силу своих особенностей вызывает инновационные промыш-

ленные риски. В свою очередь инновационные промышленные риски воздействуют на характеристики производственно-хозяйственного объекта, определяя его живучесть.

К особенностям инновационной деятельности, обусловленным состоянием многих отечественных предприятий, относится в первую очередь то, что реализация ими инновационной деятельности осуществляется дискретно и непоследовательно, и не сопровождается механизмами сопряжения старых и инновационных элементов, что приводит к нарушениям функционирования системы и снижает ее функциональную живучесть, вызывая опасность возникновения инновационного промышленного риска. Это отражается на способности хозяйственной системы к дальнейшей реализации инновационной деятельности и приводит, как следствие, к уменьшению ее инновационной надежности.

Также стоит отметить, что реализация инновационных проектов хозяйственными системами приводит к изменениям взаимосвязей между составляющими производственного потенциала, в виду несбалансированности развития составляющих производственного потенциала, что вызывает возникновение инновационных промышленных рисков структурного уровня. В случае неспособности системы управления ими адаптироваться к новым условиям это ведет к снижению структурной живучести и оказывает негативное воздействие на инновационную надежность. Немаловажное значение имеет и тот факт, что предприятия приобретают большей частью зарубежные инновации. Нередко, не имея достаточных финансовых средств в целях экономии, приобретают их без полного научно-технического сопровождения, часто без «ноу-хау». Это вызывает большие проблемы в процессе внедрения и реализации инноваций, повышает вероятность наступления промышленных рисков.

Результаты проведенного анализа в ходе ис-

следования этих процессов на уровне Республики Татарстан позволили сформулировать основное направление для структурных изменений в нефтехимическом комплексе с целью повышения структурной живучести:

- сбалансированное обновление производственной структуры с учетом всех особенностей структурных срезов ее составляющих. Это снизит риски несоответствия различных структурных форм внутри производственной структуры, позволит повысить гармоничность ее внутреннего развития, структурную живучесть и внутреннюю инновационную восприимчивость;

- развитие системы управления за счет роста профессионализма персонала, повышения уровня инновационной культуры на предприятиях нефтехимического комплекса, в том числе у менеджеров высшего звена (инструмент управления инновационными структурными сдвигами и безопасной оптимизации управления), повышение нацеленности управленческих мер на оптимизацию принимаемых решений, в том числе безопасности инновационной деятельности;

- развитие организационной структуры отраслевых комплексов с учетом места в технологической цепи и осуществление постоянного мониторинга изменения структуры и ее трансформации с целью максимизации эффективности системы управления инновационными структурными сдвигами, использование в структуре комплекса предприятий и специальных институтов, аккумулирующих информацию об инновациях, связанных с ними возмущениях и помогающих предприятиям осуществлять сбалансированное инновационное развитие различных составляющих;

- развитие собственной базы разработки инновации с целью повышения инновационной надежности комплекса, осуществление собственных НИОКР в рамках инновационного развития и придания инновационной деятельности непрерывного и безопасного характера с целью повышения степени интенсивности этих процессов в условиях изменяющейся структуры внешней среды;

- использование информационной составляющей комплекса в целях повышения эффективности НИОКР в управлении инновационными структурными сдвигами, формирование единой системы мониторинга и автоматизированной аккумуляции информационных потоков о характере, интенсивности, безопасности и направлении инновационного развития элементов отраслевого комплекса с целью повышения их живучести и эффективности процессов гармонизации;

- привлечение в процесс управления инновационными структурными сдвигами технологических парков, научных центров, и следователей институтов для проведения всестороннего анализа и получения достоверных оценок о состоянии системы управления структурными сдвигами инновационной деятельности, об ее эффективности и разработке путей ее оптимизации.

Реализация данных направлений структурных изменений должно привести к росту структур-

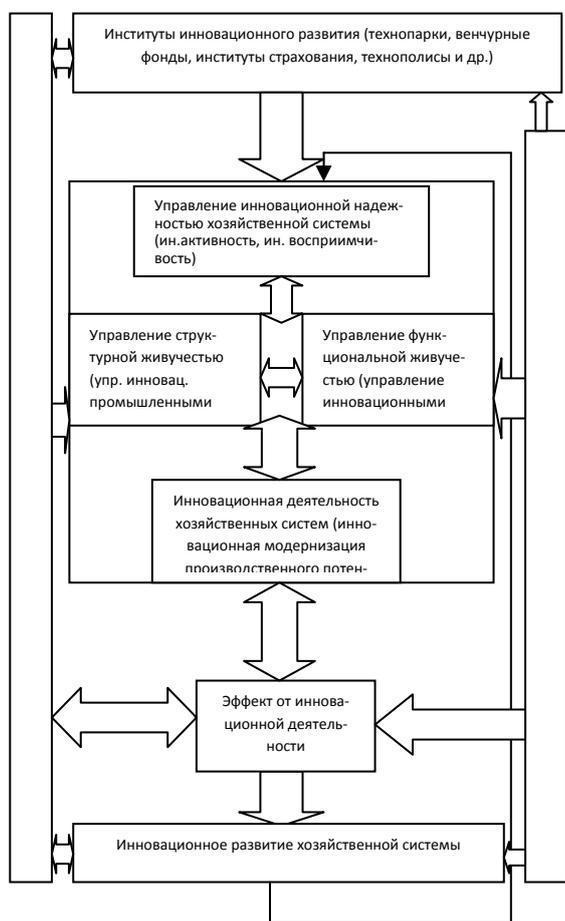
ной живучести хозяйственных систем комплекса и послужить основой для повышения безопасности их инновационного развития. Поскольку сложность существующей системы управления несбалансированности и несогласованности в инновационных изменениях, проводимых на предприятиях, отсутствием приоритетности в развитии безопасности на предприятии и влиянием постоянно изменяющейся внешней средой, то повышение структурной живучести частично обусловит рост безопасности инновационной деятельности хозяйственных систем, то есть ее функциональной живучести.

Кроме того, такое направление структурных изменений хозяйственных систем предлагает разработку альтернативных мер (вариантов альтернативных стратегий управления инновационными промышленными рисками) с учетом предполагаемых вариантов изменения условий осуществления безопасной инновационной деятельности предприятиями. Это позволяет осуществлять стратегическое планирование системы управления инновационными промышленными рисками на ранних стадиях инновационного процесса, что способствует так же повышению функциональной живучести системы.

Таким образом, предлагаемая система управления структурными изменениями хозяйственных систем позволяет повысить их структурную живучесть, и благодаря новому качеству формируемых связей повысить эффективность системы управления инновационными промышленными рисками. Это приведет к росту безопасности инновационной деятельности и повышению ее функциональной живучести. На основе результатов проведенного исследования разработана модель управления инновационной надежностью хозяйственной системы на основе управления ее живучестью, которая отражена на рис. 1.

В ее основе лежит оценка эффективности системы управления промышленными рисками, зарождающимися в процессе модернизации производственного потенциала хозяйственной системы. Модель показывает, что процесс управления инновационной надежностью зарождается при управлении качественного изменения составляющих производственного потенциала и связей между ними. Его эффективность характеризуется состоянием функциональной и структурной живучести системы. Причем формирование на основе управления сбалансированной структуры связей между составляющими приводит к росту безопасности инновационной деятельности хозяйственной системы. Сбалансированность и безопасность этих процессов модернизации производственного потенциала формируют основу инновационной надежности хозяйственных систем. При эффективном управлении инновационной деятельностью инновационная надежность должна повышаться за счет роста восприимчивости инноваций и инновационной активности, повышая результат инновационного развития хозяйственной системы, что достигается при комплексном повышении живучести системы. Для этого в рамках модели предлагается в качестве исполнительного устройства (регулятора) использовать из-

менения уровня живучести на основе мониторинга, как критерия оценки при отборе инновационных проектов с учетом их инновационности характера деятельности хозяйственной системы. Модель предполагает, что при оценке проектов определяется момент возникновения инновационных промышленных рисков для оказания адресного управленческого воздействия с целью повышения живучести системы и ее инновационной надежности на проектной стадии. Что делает модель управления адресной и опережающей. Система безопасности инновационной деятельности изменяется под воздействием процессов общего инновационного развития в виду изменения условий и направления модернизации производственного потенциала (состояния живучести). Это приводит к необходимости изменения всей системы управления инновационной надежностью для сохранения эффективности инновационной деятельности, что придает ей динамический характер.



**Рис. 1 - Модель адресного управления инновационной надежностью хозяйственных систем**

Поскольку вследствие процессов современного развития в силу различных причин многие предприятия не обладают достаточными ресурсами для самостоятельной разработки инновационных проектов, в целях повышения скорости и эффективности реализации инноваций инициация и импульс инновационной деятельности формируется в рамках технологического ядра - некоторой совокупности

технологически связанных хозяйственных систем. В его роли могут выступать институты инновационной деятельности: технопарки и технополисы, научно-технические центры, осуществляющие производство новизны.

Весь комплекс отношений, связей между людьми, участвующими в хозяйственных процессах регулируются совокупностью норм и правил, то есть соответствующими институтами. Объектами регулирования и нормирования являются отношения и взаимодействия между участниками производства внутри производственно-хозяйственных объектов, а также отношения между ними в рамках их кооперации и процессов обмена. Нормы и правила определяют методы и способы создания новизны и использования инноваций в процессе эффективного развития хозяйственных систем; взаимодействия между производственно-хозяйственными объектами в рамках интегрированных структур в процессе инноваций.

Инновационная система представляет собой совокупность институтов, определяющих саму возможность создания новшества и, что принципиально важно, создающих условия для его трансформации в инновационный продукт или услугу и дальнейшее распространение. Она включает как конкретных участников инновационного процесса, так и набор специфических условий, факторов, методов и принципов организации и стимулирования инновационной деятельности.

Институты как совокупность норм и правил, структурируют взаимодействие экономических агентов, формируют инновационный характер их деятельности. Институциональная среда задает рамки инновационной деятельности, как хозяйствующих субъектов, так и хозяйственных систем регионов и национальной экономики в целом. Эта среда является одним из важнейших условий успешного обмена технологиями, формирует совместимость технологического, экономического и инновационного развития хозяйственных систем и хозяйствующих субъектов, поставляющих и принимающих технологии. В своем исследовании Гилязутдинова И.В. отмечает, что институциональная среда структурирует совокупность правил, по которым регулируется внутренняя деятельность хозяйствующих субъектов, а также их взаимодействие экономических систем между собой. Исходя из этого, в рамках институционального анализа деятельность хозяйствующих субъектов в работе этого автора была рассмотрена на основе таких подходов, как трансформационный и транзакционный [2].

В экономической литературе внутренние институты рассматриваются как относительно стабильные внутренние атрибуты объекта исследования. Они являются движущей силой в инновационном изменении хозяйствующего субъекта, формируют его поведение. Это предполагает изучение хозяйственной системы через ее систему норм, соглашений и контрактов, выражающихся в управленческих подходах к инновационной деятельности, основанных на приоритете ее безопасности. В рамках этих институтов создаются условия формирова-

ния инновационной надежности хозяйственной системы. Внешние институты не являются составными частями исследуемого объекта, изменяются значительно медленнее, чем объект исследования, который ограничивают. В связи с этим, они являются инструментами изучения правил взаимодействия между хозяйствующими субъектами в процессе реализации инновационной деятельности.

В новых условиях хозяйствования необходимы новые подходы к формированию внутренней институциональной среды. Среди внутренних институтов в хозяйственных системах особое место отводится институтам управления безопасностью инновационной деятельности, которые ответственны за отражение принципа безопасности инноваций в миссии системы, выработку соответствующей инновационной стратегии, определение цели производства новых знаний с учетом их двойственного влияния на хозяйственную систему.

Анализ институциональных факторов повышения инновационной надежности будет неполным без рассмотрения механизмов взаимодействия внутренних институтов в этом процессе. В рамках институциональной концепции эти взаимодействия выступают результатом инновационных действий хозяйственных систем. Оно осуществляется в рамках институциональной системы и непосредственно испытывает ее влияние. Институциональная система хозяйствования представляет собой определенную форму сочетания формальных и неформальных, нормативных и организационных институтов, тесно связанных между собой и взаимовлияющих друг на друга. Нормативные институты согласно предмету исследования обуславливают общие правила поведения в области безопасности инновационного развития, размеры и свойства организационных структур, эффективную с точки зрения инновационной надежности организационную локализацию сопряженных хозяйственных звеньев, механизмы координации и субординации в рамках управления инновационными промышленными рисками [3].

В свою очередь, организационные институты обеспечивают материальные предпосылки реализации и воспроизводства сложившихся формализованных норм: формирование финансовой готовности к повышению инновационной надежности, создание предпосылок для управления инновационными промышленными рисками на уровне планирования, разработка стратегии обеспечения живучести хозяйственной системы на основе повышения эффективности управления промышленными рисками инновационной деятельности, использование нормативных предпосылок для координации сопряженности и сбалансированности модернизации элементов производственного потенциала.

Изменение институциональных условий инновационного развития хозяйственных систем может происходить двумя путями.

Во-первых, в процессе становления инновационного типа развития перестраиваются старые организационно-экономические формы деятельности (организационные институты) и одновременно происходит образование и усиление новых органи-

зационных структур, что при отсутствии механизмов согласования приводит к снижению живучести из-за возникающего неуправляемого стохастического эффекта. Однако этот процесс растягивается во времени в силу незавершенности радикальных преобразований нормативных институтов и формальным их закреплением, он сопровождается существованием различного рода переходных, «незрелых» организационно-экономических форм, которые из-за длительного влияния непогашенных возмущающих действий снижают инновационную надежность хозяйственной системы.

Во-вторых, это путь замещения, вытеснения, старых институтов институтами нового типа. Однако этот путь построен на противоречивом взаимодействии старых, вытесняемых, и новых, трансплантируемых, институтов и может сопровождаться глубокими конфликтами и противоречиями, которые для своего разрешения требуют механизмов гармонизации и адаптации. Иначе, как отмечает И.В.Гилязудинова, в случае несовместимости привносимого института с культурными традициями и институциональной структурой хозяйственной системы при использовании «шоковой» технологии вероятно возникновение трансплантационных дисфункций: атрофии и перерождения института, отторжения в результате активизации альтернативных институтов, институционального конфликта [4].

Все выше перечисленное приведет к потере эффективности реализуемых изменений институциональных условий. Представляется, что первый путь предпочтительней, хотя и более долгий, но он не должен затягиваться, потому что, как и во втором случае могут возникнуть отрицательные эффекты.

В целом внедрение организационных инноваций, стимулированных различными изменениями, сначала способствует адаптации функционирующих организационных структур к происходящим изменениям, но по мере развития требует качественного изменения целостности организационно-экономических элементов хозяйственной системы, что предполагает кардинальное изменение принципов их построения. Одним из таких принципов должен стать подход к повышению инновационной надежности хозяйственной системы посредством повышения эффективности управления безопасностью инновационного развития. Надо отметить, что в условиях нарастающего усложнения экономической взаимосвязи и усиления сопряженности функционирования хозяйственных звеньев, получает ускоренное развитие процесс взаимопроникновения и консолидации организационных структур, поэтому процесс кооперационного взаимодействия должен получить своевременное институциональное оформление в новых нормативных институтах [5]. При его запаздывании образуется «институциональный разрыв» (между организационно-экономическими институтами и нормативными институтами), препятствующий реализации технологических инноваций, превращению отдельных технико-организационных изменений в систему, внедрению пакетов организационных инноваций, становлению нового типа хозяйственных систем.

Однако характер предлагаемых изменения институциональных условий предполагает создание инструментов для преодоления этих разрывов за счет реализации параллельного развития нормативных и организационных институтов на основе комплексного управления безопасностью инновационной деятельности хозяйственных систем. Таким образом, институциональные структуры оказываются более глубоким источником повышения надежности инновационного развития хозяйственных систем.

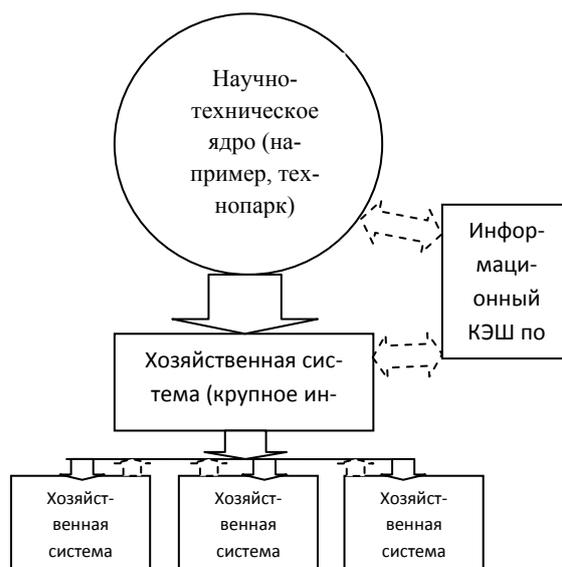
Но и в этом случае процесс создания инновации должен основываться на результатах анализа особенностей хозяйственных систем, для которых она разрабатывается, на основе определения существующего уровня живучести и возможной динамики ее изменения. Это требует изменения институциональных условий для инновационного развития и предполагает внедрение в структуру комплекса новых организационных форм, способствующих повышению эффективности и безопасности инновационного развития. В частности для информационной обеспеченности необходимо создание новых институциональных «КЭШей»-информационных баз для каждой хозяйственной системы, куда должна поступать информация о реакции живучести системы на различные инновационные проекты и процессы, а так же на меры управления ею.

Информация этих баз должна стать основой для разработки или отбора проектов и должна стать основой системы безопасного инновационного развития. Апробация инноваций, особенно абсолютной новизны проводится на более мелких, но сопоставимых по технологическому этапу, предприятиях. Крупные предприятия могут иметь несколько подобных полигонов, отражающих отдельные аспекты и особенности деятельности для первичной реализации новшеств. И снижает возможные инновационные промышленные риски структуры и функционирования хозяйственной системы за счет получения информации о возможном комплексе рисков. Связанные таким образом группы предприятий предлагается определять как информационные узлы, которые, в свою очередь, формируют информационные КЭШИ для научно-технических центров (ядер) и для внутреннего управления инновационной надежностью хозяйственных систем на основе живучести. Схема управления представлена на рисунке 2.

Информационный КЭШ может быть один для нескольких хозяйственных систем, что повысит уровень этой информационной базы и способствует созданию условия для роста качества принимаемых на ее основе управленческих решений. Но это возможно лишь в случае информационной открытости и высокого уровня информационных технологий и коммуникаций.

Для хозяйственных систем мезо уровня и выше научно-технические ядра могут находиться внутри самой системы, но это может снизить качество принимаемых проектных решений из-за потери объективности при оценке информации. Таким образом, предлагаемые управленческие решения позволяют повысить инновационную надежность хозяй-

ственных систем и результат их инновационного развития.



**Рис. 2 - Схема управления инновационной надежностью хозяйственных систем с учетом изменения институциональных факторов**

Исходя из общих тенденций и характеристик развития предприятий НХК РТ можно идентифицировать модель управления инновационной надежностью хозяйственных систем как комплексную, динамическую модель адресного воздействия, ориентированную на повышение эффективности инновационной деятельности на основе безопасного ее осуществления.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что управление инновационной надежностью должно носить системный характер, осуществляться на всех стадиях внедрения инновационных проектов. Однако максимальную эффективность предполагает осуществление опережающего управления инновационными промышленными рисками с целью повышения живучести хозяйственных систем в процессе сбалансированной модернизации производственного потенциала. В рамках данной работы в целях повышения эффективности инновационного развития комплекса можно предложить следующие стратегические направления, которые должны реализовываться комплексно и во взаимосвязи друг с другом:

- сбалансированное обновление составляющих производственного потенциала с учетом степени готовности хозяйственных систем к инновациям. Это снизит риски несоответствия различных структурных связей внутри хозяйственной системы, позволит повысить гармоничность внутреннего развития составляющих производственного потенциала и приведет к повышению живучести системы;

- развитие системы управления за счет роста профессионализма персонала, повышения уровня культуры инновационной безопасности на предприятиях, в том числе у менеджеров высшего звена, повышение нацеленности управленческих мер на оптимизацию принимаемых решений, что в услови-

ях безопасной реализации инновационной деятельности приведет к росту инновационной надежности системы;

- развитие институциональной среды инновационной деятельности, формирования новых организационных форм в рамках комплексов для осуществление постоянного мониторинга изменения живучести хозяйственных систем с целью максимизации эффективности системы управления инновационной деятельностью, использование для этого предприятий и специальных институтов, аккумулирующих информацию об инновациях, связанных с ними рисках, приводящие к росту эффективности систем управления ими.

- развитие собственной базы разработки инновации на предприятиях с целью осуществления опережающего управления инновационными промышленными рисками на стадии планирования инноваций, формирования условий для реализации открытых инноваций, придание на этой основе инновационной деятельности непрерывного и безопасного характера, повышения степени интенсивности и управляемости этих процессов в условиях изменяющейся структуры внешней среды;

- использование информационной составляющей предприятий как регулятора безопасности инновационной деятельности в целях повышения эффективности НИОКР в управлении развитием хозяйственных систем, формирование единой системы мониторинга и автоматизированной аккумуляции информационных потоков о характере, интенсивности и безопасности развития хозяйственных систем, при реализации различных информационных проектов, с целью повышения их живучести и инновационной надежности;

Таким образом, поддержка на региональном

уровне данных стратегических направлений позволит, на наш взгляд, осуществлять безопасное инновационное развитие предприятий нефтехимического комплекса, что будет повышать их инновационную надежность и темпы эффективной инновационной деятельности Республики Татарстан, благодаря особому значению нефтехимического комплекса в экономике республики.

### Литература

1. Р.З.Хабибуллин, Н.Ю. Башкирцева, И.В. Гилязутдинова, А.С. Поникарова, С.И. Поникаров, Н.В., Суржко, С.В. Киселев, М.А. Краснов, М.А. Зотов, *Модернизация управления промышленными рисками в системе устойчивости инновационного развития*. Изд-во КНИТУ, Казань, 2010, 160 с.
2. А.С. Поникарова, И.В. Гилязутдинова Управление промышленными рискам и инновационной деятельности на предприятиях нефтехимической промышленности, *Вестник Казан. технол. ун-та*, 4, 370 – 377 (2009).
3. И.В. Гилязутдинова, А.С. Поникарова, А.В. Краснова, Некоторые аспекты оценки эффективности систем управления инновационным развитием промышленного комплекса (на примере нефтехимического комплекса Республики Татарстан), *Вестник Казан. технол. ун-та.*, 23, 211-217 (2011).
4. И.В. Гилязутдинова, С.С. Ахметзянова, *Организационно-экономические проблемы инновационного развития производственного потенциала предприятий нефтехимического комплекса*. Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, Казань, 2006, 268 с.
5. А.С. Поникарова, Формирование системы оценки живучести системы как инструмент повышения надежности инновационного развития хозяйственных систем. *Вестник Казан. технол. ун-та.*, 22, 365-369 (2013).

---

© С. И. Поникаров – д-р техн. наук, проф., зав. каф. машин и аппаратов химических производств КНИТУ, mahp@kstu.ru; А. С. Поникарова – канд. экон. наук, доц. каф. МиПД КНИТУ, ponis7@yandex.ru; М. А. Зотов – асс. той же кафедры, maxidrom90@inbox.ru; Н. В. Суржко – канд. техн. наук, зам. министра по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям РТ, mchs@kabmin.tatar.ru; И. В. Гилязутдинова – д-р экон. наук, проф. каф. МиПД КНИТУ, giv46@mail.ru.