



DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu10.2015.4.2>

УДК 661.728

ББК 65.011.3

ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА И СБОРКИ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА

Евгений Леонидович Матухин

Доктор технических наук, главный научный сотрудник,
Федеральное казенное предприятие «Казанский государственный пороховой завод»
kazanpowder@KGTS.ru
ул. 1 Мая, 14, 420032 г. Казань, Российская Федерация

Гульнара Ибрагимовна Заббарова

Аспирант кафедры химии и технологии высокомолекулярных соединений,
Казанский национальный исследовательский технологический университет
office@kstu.ru
ул. К. Маркса, 68, 420015 г. Казань, Российская Федерация

Аделя Ильдусовна Туюшева

Директор по качеству,
Федеральное казенное предприятие «Казанский государственный пороховой завод»
kazanpowder@KGTS.ru
ул. 1 Мая, 14, 420032 г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. Конструктивные решения по выводу из кризиса многих отраслей промышленности должны базироваться на комплексных системных проектах, предусматривающих реализацию ряда технических мероприятий прежде всего по базовым и критическим технологиям, используемым различными предприятиями, инновации и развитие новых технологий, приводящих к повышению экологических требований к производству (энергосбережение и альтернативные источники энергии, ресурсосбережение, внедрение «зеленых технологий» и т. п.).

В процессе модернизации производства возможно применение мультиагентного подхода. Мультиагентные системы представляют собой коллективные формирования нескольких агентов. Мультиагентная система является системой взаимосвязанных пространственно- и/или функционально-распределенных агентов, состоящих из чисто искусственных агентов или включающих в себя также человека.

Ключевые слова: стратегия, инновация, инновационный проект, ресурсосбережение, технология.

Конструктивные решения по выводу из кризиса многих отраслей промышленности должны базироваться на комплексных системных проектах, предусматривающих ре-

лизацию ряда технических мероприятий прежде всего по базовым и критическим технологиям, используемым различными предприятиями, инновации и развитие новых технологий,

приводящих к повышению экологических требований к производству (энергосбережение и альтернативные источники энергии, ресурсосбережение, внедрение «зеленых технологий» и т. п.) [3; 6; 7].

Дальнейшее инновационное развитие ряда производств народно-хозяйственной продукции на отечественных предприятиях в современных условиях требует обобщения, систематизации и унификации применяемых технологических процессов с разработкой мероприятий по внедрению в производство новых опережающих ресурсосберегающих технологий, а также развития технологической базы производств ряда предприятий [1; 2; 5].

Система реструктуризации производственных мощностей технологических комплексов может рассматриваться как состоящая из ряда функционально и структурно связанных подсистем:

- технологии, непосредственно направленные на реструктуризацию производственных мощностей;
- технологии, внедрение которых обеспечивает техническое перевооружение для производства нового поколения продукции;
- технологии, обеспечивающие развитие производственных мощностей для конкурентоспособной наукоемкой продукции, включая технологии двойного применения;
- технологии экспортоориентированные;
- технологии, направленные на опережающее импортозамещение, предусматривающие производство не столько ранее не производимой на территории страны продукции, но достаточно известной на мировых рынках, а прежде всего новой, ранее неизвестной по опережающим технологиям.

В свою очередь в подсистему технологий, непосредственно направленных на реструктуризацию производственных мощностей, входят:

- технологии, обеспечивающие концентрацию производства по производственным площадкам, группам отдельных производств, цехам;
- технологии, обеспечивающие создание распределенного производства комплектующих по кооперации;
- технологии, направленные на модернизацию промышленной инфраструктуры и обес-

печение экологической безопасности предприятия, включая мероприятия общего характера по вспомогательному и энергетическому хозяйству, ремонту цехов, складов, испытательных станций, по средствам управления и связи, охранному периметру и т. д.;

– технологии, обеспечивающие ликвидацию результатов хозяйственной деятельности предыдущих этапов, включая технологии рекультивации, репродуктивные технологии.

В качестве примера технологий по концентрации производства могут рассматриваться различные модульные технологии.

Технологии, обеспечивающие создание гибкого распределенного производства комплектующих по кооперации, являются в настоящее время одними из наиболее высокоэффективных, которые позволяют создавать высокоспециализированные отдельные производства в условиях сосредоточения сырьевых, материальных и кадровых ресурсов в различных регионах при поддержке управляющей компании.

Технологии, внедрение которых обеспечивает техническое перевооружение для производства нового поколения продукции, позволяют, в частности, решить задачи особого значения в рамках обеспечения государственных программ, задач обеспечения новыми технологиями для производства новых образцов продукции различного назначения за счет создания отечественной технологической и производственной базы путем внедрения современных автоматизированных производственных экологически безопасных модульных комплексов.

Создание технологий, обеспечивающих развитие производственных мощностей для конкурентоспособной наукоемкой продукции, включая технологии двойного применения, на ряде предприятий в настоящее время рассматривается как стратегическое направление в обеспечении экономико-технологической безопасности функционирования производства, способствующей поддержанию производственных мощностей основной продукции путем дополнительной загрузки производства, поддержания инфраструктуры предприятия и кадрового потенциала в условиях его оптимизации.

В процессе модернизации производства нами применяется мультиагентный подход.

Мультиагентные системы представляют собой коллективные формирования нескольких агентов. Мультиагентная система является системой взаимосвязанных пространственно- и/или функционально-распределенных агентов, состоящих из чисто искусственных агентов или включающих в себя также человека.

Представление мультиагентной системы основывается на следующем кортеже [4]:

$$MAS = \langle A, E, R, ORG, ACT, COM, EV \rangle,$$

где A – характеризуется как множество агентов; E – среда, в которой функционируют агенты; R – отношения взаимодействующих друг с другом агентов; ORG – организация (организационная структура), образованная агентами; ACT – набор индивидуальных и совместных действий агентов (стратегий поведения и поступков); COM – возможные коммуникативные действия; EV – возможные эволюции системы.

Создание сетевой мультиагентной системы взаимодействия учреждений образования и производственных предприятий соответствует созданию и самоорганизации современной интеллектуальной организации и в целом интегрированного интеллектуального сообщества, включающего активно взаимодействующие «научно-образовательные» агенты и «производственные» агенты на основе развития интеллектуальных способностей и инициативы личности.

С целью быстрого преодоления наметившегося серьезного отставания ряда ведущих отраслей отечественной промышленности и экономики предлагалась модель внедрения отдельных образцов передовых мировых технологий и производств на основе их приобретения у технологически продвинутых фирм в экономически развитых странах с последующей доработкой приобретаемых технологий и оборудования к местным условиям и тиражированием для массового производства высококонкурентной продукции. Однако закупаемые отдельные передовые образцы технологического оборудования (центрифуги, прессы, сепараторы и т. д.) не обеспечивались соответствующими компьютеризированными системами управления и контроля как работы оборудования, узлов и машин, так и в целом технологического процесса. Отечественные аналоги

средств автоматизации и управления либо не обеспечивали полную эффективность закупаемого технологического оборудования, либо отсутствовали. Трудность комплексного решения проблемы связана прежде всего с ограниченностью выделяемых средств на инновационную модернизацию промышленных предприятий, в особенности в высокотехнологических отраслях экономики и промышленности.

В последнее время ситуация усугубилась в связи с резким удорожанием нового оборудования зарубежного производства при изменении курса рубля по отношению к мировым валютам. Кроме того, необходимо учитывать принятые со стороны западных стран санкции по товарообороту между странами и прежде всего в высокотехнологических отраслях промышленности и экономики.

Возрождение технологической базы промышленных производств возможно лишь на основе высоких технологий, разработки и производства наукоемкой, конкурентоспособной продукции, в том числе и за счет прекращения выпуска устаревших изделий, ослабления и исключения сырьевой зависимости от зарубежных поставщиков, диверсификации производств на основе организации безубыточного производства, оптимального использования имеющихся в распоряжении различных ресурсов (сырьевых, материально-технических, энергетических, финансово-экономических и др.), внедрения новых высокоэффективных, ресурсосберегающих и безопасных технологий производства продукции, снижения или предотвращения неблагоприятного влияния производства на окружающую природную среду и человека.

Создание технологий, обеспечивающих развитие производственных мощностей для конкурентоспособной наукоемкой продукции, включая технологии двойного применения, на ряде предприятий в настоящее время рассматривается как стратегическое направление в обеспечении экономико-технологической безопасности функционирования производства, способствующей поддержанию производственных мощностей основной продукции путем дополнительной загрузки производства, поддержания инфраструктуры предприятия и кадрового потенциала в условиях его оптимизации. Процесс внедрения новых тех-

нологий и производств осуществляется на основе инвестиционных проектов, реализация которых должна производиться с учетом необходимости создания новых высокопроизводительных и высокотехнологичных рабочих мест, степени вовлечения трудовых ресурсов, их социальной значимости, снижения масштабов негативного воздействия на окружающую среду и т. п.

Разработанная с учетом методических материалов стратегия инновационного развития предприятия состоит из следующих основных разделов:

1. Анализ текущего положения предприятия.
2. Стратегические цели развития предприятия.
3. Мероприятия по достижению стратегических целей развития.
4. Управление стратегическим развитием предприятия.
5. Мониторинг и контроль реализации стратегии развития предприятия.

В соответствии с разработанной стратегией инновационного развития в процессе внедрения инвестиционных проектов, реализуемых на предприятии до 2020 г., происходит снижение трудоемкости, энергетических затрат, отходов производства, сокращение технологических циклов и, как следствие, увеличение объемов производства, что обеспечивает снижение себестоимости выпускаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахрачева, Ю. С. Исследование инновационного потенциала холдинга ОАО «Российские железные дороги» / Ю. С. Бахрачева, Е. В. Акатова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10, Инновационная деятельность. – 2014. – № 5. – С. 6–11. – DOI: 10.15688/jvolsu10.2014.5.1.
2. Гиниятов, Х. З. Концепция и стратегия развития современного порохового производства / Х. З. Гиниятов, Р. Н. Яруллин, Е. Л. Матухин // Современные проблемы технической химии : материалы докл. Всерос. научн.-техн. и метод. конф. (7–9 окт. 2009 г.). Секции 1–4. – Казань : Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2009. – С. 19–21.
3. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года : (утв. распоряжением Прави-

тельства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Матухин, Е. Л. Стратегия обеспечения экономико-технологической безопасности промышленного предприятия / Е. Л. Матухин, Г. И. Заббарова // Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: настоящее и будущее : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. в рамках форума «Безопасность и связь» / под общ. ред. Р. Н. Минниханова. – Казань : Научный центр безопасности и жизнедеятельности, 2014. – С. 319–324.

5. Методические подходы к унификации технологий и производственных процессов / Е. Л. Матухин, А. И. Туюшева, Г. И. Заббарова, М. И. Самитов // Актуальные проблемы социально-экологической и экономической безопасности Поволжского региона : сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Н. Н. Даяновой ; сост. Л. И. Ведихина. – Казань : КНПО ВТИ. – 2013. – С. 175–177.

6. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года : (распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года : (утв. Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. Тарасов, В. Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика / В. Б. Тарасов. – М. : Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

REFERENCES

1. Bakhracheva Yu.S., Akatova E.V. Issledovanie innovatsionnogo potentsiala kholdinga ОАО «Rossiyskie zheleznye dorogi» [Study of the Innovative Potential of the Holding JSC “Russian Railways”]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 10, Innovatsionnaya deyatel'nost' [Science Journal of Volgograd State University. Technology and Innovations]*, 2014, no. 5, pp. 6-11. DOI: 10.15688/jvolsu10.2014.5.1.
2. Giniyatov Kh.Z., Yarullin R.N., Matukhin E.L. Kontseptsiya i strategiya razvitiya sovremennogo porokhovogo proizvodstva [The Conception and Strategy of Development of Modern Gunpowder Production]. *Sovremennye problemy tekhnicheskoy khimii: materialy dokladov Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy i metodologicheskoy konferentsii (7–9 oktyabrya 2009 g.). Sektsii 1–4* [Current Issues of

Technical Chemistry: Proceedings of Reports of the All-Russian Scientific and Technical Conference (October 7-9, 2009). Sections 1-4]. Kazan, Izd-vo KGTU, 2009, pp.19-21.

3. *Kontseptsiya dolgosrochnogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda: (utverzhdena rasporyazheniem Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 17 noyabrya 2008 g. № 1662-r)* [The Conception of Long-Term Socio-Economic Development of the Russian Federation for the Period Till 2020: (Approved by the Decree of the Russian Government on November 17, 2008 no. 1662-r)]. Access from Reference Legal System "KonsultantPlyus".

4. Matukhin E.L., Zabbarova G.I. *Strategiya obespecheniya ekonomiko-tehnologicheskoy bezopasnosti promyshlennogo predpriyatiya* [The Strategy of Ensuring Economic and Technological Safety of Industrial Enterprises]. Minnikhanov R.N., ed. *Sovremennye problemy bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti: nastoyashchee i budushchee: materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkakh foruma "Bezopasnost i svyaz"* [Modern Problems of Life Safety: the Present and the Future. Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference in the Framework of the Forum "Safety and Communication"]. Kazan, Nauchnyy tsentr bezopasnosti i zhiznedeyatel'nosti, 2014, pp. 319-324.

5. Matukhin E.L., Tuyusheva A.I., Zabbarova G.I., Samitov M.I. *Metodicheskie podkhody k unifikatsii tekhnologiy i proizvodstvennykh protsessov*

[Methodological Approaches to Unification of Technologies and Production Processes]. Dayanova N.N., Vedikhin L.I., eds. *Aktualnye problemy sotsialno-ekologicheskoy i ekonomicheskoy bezopasnosti povolzhskogo regiona: sbornik materialov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Current Problems of Socio-Environmental and Economic Security of the Volga Region: Collected Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference]. Kazan, KNPO VTIPubl., 2013, pp. 175-177.

6. *Strategiya innovatsionnogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda: (rasporyazhenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 8 dekabrya 2011 g. № 2227-r)* [Strategy of Innovative Development of the Russian Federation for the Period Till 2020: (the Decree of the Russian Government of December 8, 2011 no. 2227-r)]. Access from Reference Legal System "KonsultantPlyus".

7. *Strategiya natsionalnoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii do 2020 goda: (utverzhdena Ukazom Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 12 maya 2009 g. № 537)* [Strategy of the National Security of the Russian Federation till 2020: ((Approved by the Decree of President of the Russian Federation on May 12, 2009 no. 537)]. Access from Reference Legal System "KonsultantPlyus".

8. Tarasov V.B. *Ot mnogoagentnykh sistem k intellektualnym organizatsiyam: filosofiya, psikhologiya, informatika* [From Multi-Agent Systems to Intellectual Organizations: Philosophy, Psychology, Computer Science]. Moscow, Editorial URSS Publ., 2002. 352 p.

**INNOVATIVE MODEL OF DEVELOPMENT
OF ENGINEERING AND TECHNOLOGICAL COMPLEX
IN THE SPHERE OF ARTICLES MANUFACTURE
AND ASSEMBLING ON THE BASIS OF MULTI-AGENT APPROACH**

Evgeniy Leonidovich Matukhin

Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher,
Federal State Enterprise "Kazan State Gunpowder Plant"
kazanpowder@KGTS.ru
1 Maya St., 14, 420032 Kazan, Russian Federation

Gulnara Ibragimovna Zabbarova

Postgraduate Student, Department of Chemistry and Macromolecular Compounds Technology,
Kazan National Research Technological University
office@kstu.ru
K. Marksa St., 68, 420015 Kazan, Russian Federation

Adelya Ildusovna Tuyusheva

Quality Director,
Federal State Enterprise “Kazan State Gunpowder Plant”
kazanpowder@KGTS.ru
1 Maya St., 14, 420032 Kazan, Russian Federation

Abstract. Functional and tentative solutions ensuring the bailout of many industrial sectors should be based on complex and well-prepared projects, which would include a number of technological events on basic and critical technologies, innovations and brand new technologies development which would increase ecological requirements of manufacture (energy saving, alternative energy sources, green technologies implementation, etc.)

It is possible to implement multi-agent approach during the process of modernization of manufacturing. Multi-agent system is a composite connection of dimensional and/or functional bounded agents, consisting of a number of artificial agents and/or a person himself.

The creation of technologies that allow the development of production capacity for competitive high technology products, including dual-use technology, at a number of plants, is currently being considered as a strategic direction in providing economic and technological safety of production, contributing to the maintenance of production capacity of main products by volume of production, maintenance of infrastructure, enterprise and human capacity in terms of its optimization. The process of introduction of new technologies and industries is carried out on the basis of investment projects the implementation of which should be done taking into account the need for the creation of new high-performance and high-tech jobs, the degree of involvement of labor resources, their social significance, reducing the negative impact on the environment, etc.

Tailored teaching materials on the strategy of an enterprise innovative development consist of the following main sections: analysis of the current situation of the company, the strategic goal of enterprise development, activities for achieving the strategic development goals, managing the strategic development of the company, monitoring and control of realization of an enterprise development strategy.

Key words: strategy, innovation, innovative project, resource saving, technology.