

УДК 681.3.06 (075.32)

## Об информационной поддержке деятельности в системах управления критическими технологиями на основе ситуационных центров

Зацаринный А. А., Козлов С. В., Шабанов А. П.

**Введение:** рассматривается подход к информационной поддержке деятельности по прогнозированию научно-технических достижений в системах управления критическими технологиями, – технологиями, относящимися к основным направлениям научно-технического развития. **Характеристика:** данный подход обеспечивает сбор информации, в первую очередь, об объектах интеллектуальной собственности, относящихся к критическим технологиям и опубликованных в различных источниках ведущих мировых государств; производство оценки эффективности отечественных и зарубежных технологий в сопоставлении их с мировыми образцами и разработка прогнозов – сценариев решений по развитию технологий. **Технический результат:** при использовании данного подхода достигается автоматизация процессов управления разработкой сценариев решений на основе выполнения инновационного авторского способа информационной поддержки деятельности организационных систем на базе ситуационных центров. **Суть:** с помощью способа определяется степень эффективности критических и других технологий, зарегистрированных в патентных ведомствах различных государств; производится фиксирование состояний конкретных технологий, относящихся к конкретному государству – как удовлетворительное, или предупреждающее, или угрожающее, в зависимости от состояний технологий разрабатываются, или определяются из числа заранее разработанных, сценарии решений по управлению технологиями, в том числе, по их развитию. **Практическая значимость:** внедрение представленного в статье способа информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров в отечественную практику позволит непрерывно отслеживать ситуацию в технологической сфере и сократить время на принятие и исполнение решений по управлению технологиями в разрезе трёх уровней национальной безопасности: удовлетворительного, предупреждающего и угрожающего.

**Ключевые слова:** критические технологии, информационная поддержка деятельности по управлению технологиями, прогнозирование, ситуационные центры, сценарии решений.

### Постановка задачи

Прогнозирование развития науки и техники в России осуществляется через систему прогнозных документов, в которую входят: общегосударственный долгосрочный прогноз научно-технического развития (на 10-15 и более лет), частные научно-технические прогнозы на макроэкономическом и отраслевом уровнях (до 10 лет). К прогнозированию привлекаются научные учреждения Российской академии наук, ведущие отраслевые научно-технические организации, крупные ученые и специалисты. С целью своевременной информационной поддержки принятия решений по обеспечению экономической и военной безопасности России, наряду с другими, осуществляется деятельность по прогнозированию научно-технических достижений. Актуальность такой деятельности обусловлена существующей проблемой по преодолению имеющегося технологического отставания от развитых зарубежных стран, необходимостью в кратчайшие сроки осуществить кардинальное инновационное обновление промышленного комплекса страны [1].

В статье в рамках указанной проблемы рассматривается задача по

созданию и организации функционирования единой информационной среды для прогнозирования научно-технических возможностей ведущих мировых государств, разработки и применения сценариев решений по управлению отечественными технологиями. Предлагается решение данной задачи с помощью авторского способа информационной поддержки деятельности организационных систем, выполняемого на основе ситуационных центров [2], который наиболее полно представлен в книге [3].

### **Интеллектуальная база данных для прогнозирования**

Деятельность по прогнозированию научно-технических возможностей зарубежных государств выполняется с учётом сформировавшихся в мире взглядов об основных направлениях научно-технического развития. В России и в других развитых странах в настоящее время зеркалом, которое отображает эти взгляды, являются классы, подклассы и группы объектов интеллектуальной собственности, которые представлены, в первую очередь, в Международной патентной классификации (МПК). Последняя редакция МПК 2015 года содержит 71 738 рубрики (разделы, классы, подклассы, группы). Накоплено огромное число патентов, каждый год их число увеличивается более чем на миллион. При этом следует учитывать, что в настоящее время находит применение концепция технологических укладов, согласно которой перспективным принято считать 6-й уклад. Контур этого уклада только начинают складываться в развитых странах мира, в первую очередь – в США, Японии и КНР. Данный уклад характеризуется когнитивностью объектов интеллектуальной собственности, нацеленностью на развитие и применение перспективных технологий (биотехнологий и нанотехнологий, генной инженерии, мембранных и квантовых технологий, микромеханики, термоядерной энергетики, информационных технологий и др.). На сегодня признаётся, что синтез достижений в этих направлениях должен обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления государством, обществом, экономикой. Поэтому объекты интеллектуальной собственности, относящиеся к основным направлениям научно-технического развития, принято считать перспективными или критическими. Как правило, перспективные объекты соотносят с технологиями 6-го уклада.

К объектам интеллектуальной собственности, которым при регистрации присваивается класс МПК, являются изобретения, полезные модели. Важным признаком использования изобретений и полезных моделей в промышленности является наличие таких объектов интеллектуальной собственности, как промышленные образцы, товарные знаки и услуги, программы для ЭВМ и базы данных, которые разработаны на основе соответствующих изобретений и полезных моделей и регистрируются в патентных ведомствах зарубежных стран и России. Число таких объектов, относящихся к критическим технологиям, характеризуют масштаб применения этих технологий в том или ином государстве. Важным фактором для повышения эффективности процесса сбора статистических данных о перспективных зарубежных объектах интеллектуальной собственности, является практика российского патентного

ведомства (Роспатента), в части регистрации объектов интеллектуальной собственности физических и юридических лиц зарубежных стран. Как правило, эти объекты ранее запатентованы в своих национальных ведомствах или международных (например, в Европейском патентном бюро). В России и в мире, в целом, накоплен огромный массив информации об объектах интеллектуальной собственности, отражающих научно-технические возможности зарубежных государств, и обеспечен регламентированный доступ к этой информации.

Объекты, информация о которых является исходными данными для прогнозирования, представляет собой совокупность логически взаимосвязанных документов МПК; документов международной классификации товаров и услуг (МКТиУ); документов международной классификации промышленных образцов (МКПО) и других. Доступ к электронным документам – объектам наблюдения (далее по тексту, объектам) в процессах прогнозирования, и сбор данных о них может осуществляться с помощью web-браузера через сайты патентных национальных ведомств и международных бюро. Регулярно, как правило, ежегодно, обновляются рубрики МПК. Например, за предшествующий годовой период пересмотра МПК было введено 345 новых рубрик и аннулировано 39. Это затронуло 7 из 8 разделов МПК, а число изменённых рубрик – 868. Появился новый класс «Технология послыонного синтеза». В частности, особое место занимают нанотехнологии – в 2015 г. продукция, произведённая с её использованием, по прогнозам составит ~15% мирового ВВП, а в 2030 г. уже 40%. Классификация объектов в процессах прогнозирования может производиться на основе классификации российского национального ведомства, в которой объекты наблюдения рассредоточены в соответствии с таблицей 1.

Ниже представлены основные источники информации для интеллектуальной базы знаний, документы которых могут быть объектами для процессов прогнозирования:

- 1) Российское бюро патентов и торговых марок (<http://www.fips.ru>);
- 2) Российское авторское общество (<http://www.rao.ru>);
- 3) Европейское бюро патентов, ЕРО (<http://www.rupto.ru>);
- 4) Бюро патентов и торговых марок США (<http://www.uspto.gov>);
- 5) Бюро патентов Великобритании (<http://www.patent.gov.uk>);
- 6) Бюро интеллектуальной собственности Австралии (<http://www.ipaustralia.gov.au>);
- 7) Бюро интеллектуальной собственности Канады (<http://cipo.gc.ca>);
- 8) Патентное бюро Дании (<http://www.dkpto.dk>);
- 9) Государственное бюро интеллектуальной собственности КНР (<http://www.cpo.cn.net>);
- 10) Национальный институт промышленной собственности Франции (<http://www.inpi.fr>);
- 11) Бюро патентов и торговых марок Германии (<http://www.deutsches-patentamt.de>);
- 12) Правительственный отдел интеллектуальной собственности Гон-

- Конга (<http://info.gov.hk>);
- 13) Бюро патентов и торговых марок Италии (<http://www.european-patent-office.org/it>);
  - 14) Патентное бюро Японии (<http://www.jpo.go.jp>);
  - 15) Бюро промышленной собственности Нидерландов (<http://www.bie.nl>);
  - 16) Бюро интеллектуальной собственности Новой Зеландии (<http://www.iponz.govt.nz>);
  - 17) Регистратура торговых марок и патентов Сингапура (<http://www.ipos.gov.sg>);
  - 18) Бюро патентов и торговых марок Испании (<http://www.oepm.es>);
  - 19) Бюро патентов Швеции (<http://www.prv.se>);
  - 20) Швейцарский федеральный институт интеллектуальной собственности (<http://www.ige.ch>);
  - 21) Всемирная организация интеллектуальной собственности, WIPO (<http://www.wipo.int/>).

Таблица 1 – Классификация объектов в процессах прогнозирования

Разделы	Реестры запатентованных и зарегистрированных объектов	Реестры незапатентованных и незарегистрированных объектов
Изобретения	Реестр изобретений	Реестр заявок на выдачу патента на изобретение
Полезные модели	Реестр полезных моделей	Реестр заявок на выдачу патента на полезную модель
Промышленные образцы	Реестр промышленных образцов	Реестр на выдачу патента на промышленный образец
Товарные знаки	Реестр товарных знаков и знаков обслуживания	Реестр заявок на регистрацию товарного знака и знака обслуживания
	Реестр общеизвестных товарных знаков	
	Реестр международных товарных знаков	
Наименование места происхождения товаров	Реестр наименований мест происхождения товаров	Реестр заявок на регистрацию наименования места происхождения товара
Программы для ЭВМ, базы данных и топологии интегральных схем	Реестр программ для ЭВМ	
	Реестр баз данных	
	Реестр топологий интегральных схем	

Существует множество других источников, документы которых могут быть объектами для процессов прогнозирования с помощью web-браузера, в том числе:

- 1) Патентно-правовые периодические издания и интернет сайты государственных ведомств, национальных и международных организаций, размещённые:
  - в России (как минимум, 32 источника);
  - в Великобритании (как минимум, 19 источников);

- в Германии (как минимум, 12 источников);
  - в США (как минимум, 11 источников) и в других государствах.
- 2) Дополнительная литература, в которой приводятся полезные сведения, в том числе, для организации процессов сбора данных для прогнозирования по отраслям промышленности конкретных государств.

Таким образом, можно утверждать, что существует интеллектуальная база данных, информация об объектах которой, является исходными данными для прогнозирования научно-технических возможностей зарубежных государств.

### **Дорожная карта прогнозирования**

Наличие необходимой информации и обеспечение доступа к ней ещё не означает наличие знаний о научно-технических достижениях зарубежных государств. А эти знания необходимы для принятия решений по обеспечению экономической и военной безопасности России на основе развития своей экономики и средств противодействия угрозам. Наибольшую трудность при получении таких знаний создаёт огромное число объектов, о которых надо собрать информацию. Например, только в одном патентном ведомстве Японии по состоянию на сентябрь 2015 года хранится более 11 млн документов. Сбор, обработка и анализ таких больших объёмов данных может потребовать затраты, которые несоизмеримы с реальными возможностями организационных систем, выполняющих работы по прогнозированию. Поэтому поиск обоснованных решений по сокращению объёма исходной информации является одной из частных задач прогнозирования. Есть признаки, свидетельствующие о возможном успешном решении данной задачи. Так наблюдается международный опыт модернизации МПК по регулярной смене версий путём исключения устаревших и ввода новых классов, подклассов и групп объектов. Это позволяет своевременно обнаруживать новые перспективные объекты интеллектуальной собственности зарубежных авторов и не рассматривать объекты устаревших классов. Появление критических технологий позволяет предложить в качестве одного из способов сокращения объёма собираемых данных сосредоточить усилия, в первую очередь, на сборе данных об объектах, относящихся к критическим технологиям. К критическим технологиям относятся следующие технологии [4]:

- 1) Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники, боеприпасов и спецхимии.
- 2) Базовые технологии силовой электротехники.
- 3) Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.
- 4) Геномные, протеомные и постгеномные технологии.
- 5) Тканевые и клеточные технологии, репродуктивные технологии, включая клеточные, в медицине и ветеринарии.
- 6) Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий;

- 7) Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии.
- 8) Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.
- 9) Технологии биоинженерии и генной инженерии.
- 10) Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств.
- 11) Технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам.
- 12) Технологии информационных, управляющих, навигационных систем.
- 13) Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.
- 14) Технологии наноустройств и микросистемной техники.
- 15) Технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику.
- 16) Технологии обеспечения защиты и жизнедеятельности населения и опасных объектов при угрозах террористических проявлений.
- 17) Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов.
- 18) Технологии поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения и защиты информации.
- 19) Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем.
- 20) Технологии производства металлов и сплавов со специальными свойствами, используемых при производстве вооружения и военной техники.
- 21) Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
- 22) Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи.
- 23) Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов.
- 24) Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов.
- 25) Технологии создания биосовместимых материалов.
- 26) технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта.
- 27) Технологии создания и обработки композиционных и керамических материалов.
- 28) Технологии создания и обработки кристаллических материалов.
- 29) Технологии создания и обработки полимеров и эластомеров.
- 30) Технологии создания мембран и каталитических систем.
- 31) Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения.
- 32) Технологии создания электронной компонентной базы, включая обеспечение ее устойчивости к действию факторов космического

- пространства.
- 33) Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.
  - 34) Технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем.
  - 35) Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний.
  - 36) Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе.
  - 37) Технологии экологически безопасного ресурсосберегающего производства и переработки сельскохозяйственного сырья и продуктов питания.
  - 38) Технологии создания энергоэффективных световых устройств.
  - 39) Технологии создания и применения конденсированных энергетических систем, включая твердые ракетные топлива нового поколения.
  - 40) Технологии компьютерного моделирования технически сложных изделий и систем, а также объектов промышленной инфраструктуры.
  - 41) Технологии контроля и оперативной диагностики состояния технически сложных объектов.
  - 42) Технологии криобиологии и сохранения биоматериалов.
  - 43) Технологии разработки и производства иммунобиологических лекарственных препаратов, а также медицинских изделий, предназначенных для диагностики, профилактики и лечения заболеваний, представляющих опасность для окружающих.

В России, несмотря на то, что доля 6-го технологического уклада невелика, отдельные регионы РФ уже ведут активную политику в области стимулирования инновационной деятельности, внедрения новых технологий [5]. Это является обнадеживающим фактором для привлечения в деятельность по прогнозированию научно-технических достижений широкого круга заинтересованных лиц и организационных систем – предприятий, учреждений.

В целом, как видно из выше изложенного, становится очевидным, что для того, чтобы получить исходные данные в достаточном объеме, произвести их анализ и выдать достоверные прогнозы, потребуется:

- систематизировать и автоматизировать процесс управления технологиями, как минимум, на первом этапе в объеме критических технологий;
- на основе существующей интеллектуальной базы данных для прогнозирования создать и организовать функционирование единой информационной среды с разграничением доступа к ней субъектов управления в соответствии с их специализацией в технологической области.

Для систематизации и автоматизации процесса управления технологиями необходимо:

- 1) Разработать новый или использовать известный способ информационной поддержки деятельности организационных систем для прогнозирования научно-технических возможностей государств и, в целом, для управления технологиями. Данный способ должен обеспечить возможность предоставления лицам, принимающим решения по управлению и, в частности, по развитию критических технологий, достоверной и своевременной информацией о научно-технических возможностях государств и о сценариях решений.
- 2) Разработать новые технические решения или использовать известные технические решения для выполнения, указанного выше способа информационной поддержки деятельности организационных систем. Например, технические решения по построению ситуационных центров с привязкой к ним аналитических центров (центров прогнозирования). Такие решения должны обеспечить взаимодействие субъектов управления в различных областях технологий в рамках единой информационной среды, систематизировать исходные данные и исключить анализ одних и тех же данных различными организационными системами.
- 3) Определить организационные системы – ведомства, научные учреждения, производственные комплексы, предприятия, аналитические службы которых должны участвовать в процессах прогнозирования, в процессах развития технологий и, в целом, в процессах управления технологиями.
- 4) Спланировать и осуществить необходимые мероприятия для оснащения и привязки указанных выше организационных систем к существующим и вновь разрабатываемым ситуационным центрам.

### **Способ информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров**

В настоящее время известен способ информационной поддержки деятельности организационных систем [2]. Способ построен на основе комплексной системы взаимоувязанных нормированных и фактических показателей эффективности деятельности организационной системы. В основе определения показателей эффективности деятельности лежат фактические показатели тех объектов управления в зонах ответственности ситуационных центров и во внешней среде, которые оказывают влияние на деятельность организационной системы. В зависимости от состояния деятельности организационной системы производится выбор сценариев принятия решений для их исполнения. Известны технические решения по реализации данного способа на основе системы распределённых ситуационно-аналитических центров [6] или центра управления [7], в зависимости от видов деятельности и масштаба поддерживаемых организационных систем.

Данный способ и технические решения по его реализации могут быть использованы в системе управления технологиями для прогнозирования научно-технических возможностей государства в технологической сфере и, в

целом, для управления этими технологиями. Применительно к видам деятельности, осуществляемой при управлении технологиями, этапы способа [2] можно сформулировать следующим образом:

*Первый этап.* Моделирование:

- формирование нормированных показателей объектов технологий, о состояниях этих технологий, о критических и допустимых показателях эффективности этих технологий.
- разработка сценариев решений по управлению технологиями – компьютерных алгоритмов, команд управления, организационно-методических документов по разработке и проведению мероприятий, относящихся к развитию, в первую очередь, критических технологий.

*Второй этап.* Настройка – запись нормированных данных и сценариев решений в память системы распределённых ситуационно-аналитических центров [6] или центра управления [7].

*Третий этап.* Контроль – определение фактических показателей объектов и фактических состояний технологий.

*Четвёртый этап.* Оценка фактической эффективности технологий.

*Пятый этап.* Разработка прогнозов – определение сценариев решений: выбор из числа известных (см. 1-й этап) или выработка сценариев по управлению разработкой, развитием и применением технологий.

*Шестой этап.* Развитие – реализация мероприятий по управлению разработкой, развитием и применением технологий.

Основным результатом, который достигается при выполнении способа информационной поддержки деятельности организационных систем [2], при его использовании для управления технологиями на основе ситуационных центров, является сокращение времени на принятие и исполнение решений (гипотетически это показано на рис. 1).

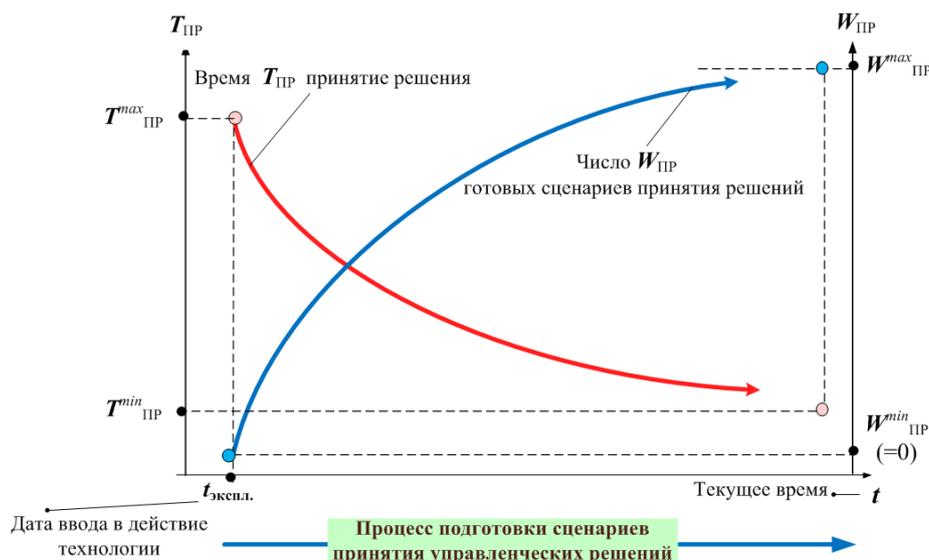


Рис. 1. Гипотетическая диаграмма эффективности способа

### Система показателей эффективности технологий

Система показателей эффективности технологий при использовании

способа [2] строится на последовательном определении показателей объектов технологий, эффективности отдельных технологий и общей технологической эффективности. Оценка эффективности технологий производится с применением нормированных, фактических, критических и допустимых показателей, приведённых в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели для оценки эффективности технологий

Показатель	Описание
$N$ и $n = 1, \dots, N$	Число и индекс технологии.
$M$ и $m = 1, \dots, M$	Число и индекс государства.
$D$ и $D^*$	Нормированный и фактический показатель общего состояния технологий.
$D_n$ и $D_n^*$	Нормированный и фактический показатель состояния $n$ -й технологии.
$\Delta D^*$ , $\Delta D_n^*$	Фактический показатель общей технологической эффективности и фактический показатель эффективности $n$ -й технологии.
$\Delta D_{\text{крит.}}$	Критический показатель общей технологической эффективности, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D^*$ означает проявление угрозы для технологической безопасности страны в целом.
$\Delta D_{\text{доп.}}$	Допустимый показатель эффективности общей технологической эффективности, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D^*$ означает возможность появления угрозы для технологической безопасности страны в целом.
$\Delta D_{n\text{-крит.}}$	Критический показатель эффективности $n$ -й технологии, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D_n^*$ означает проявление угрозы, связанной с $n$ -й технологией.
$\Delta D_{n\text{-доп.}}$	Допустимый показатель эффективности $n$ -й технологии, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D_n^*$ означает возможность появления угрозы, связанной с $n$ -й технологией.
$S_{nm}$ и $S_{nm}^*$	Нормированный и фактический показатель состояния $n$ -й технологии, применяемой в $m$ -ом государстве.
$\alpha_n$	Приоритет $n$ -й технологии среди других технологий.
$\beta_{nm}$	Приоритет $m$ -го государства среди других государств, которые применяют $n$ -ю технологию.
$K$ и $k = 1, 2, \dots, K$	Число $K$ источников информации и индекс $k$ источника информации.
$L_{_k}$ и $l = 1, \dots, L_{_k}$	Число $L_{_k}$ объектов в $k$ -м источнике и индекс $l$ объекта в $k$ -м источнике.
$V_{nmk}^l$ и $V_{nmk}^{*l}$	Нормированный и фактический показатель $l$ -го объекта в $k$ -ом источнике, который соотносится с $n$ -й технологией, применяемой в $m$ -м государстве.
$V_{nmk}$ и $V_{nmk}^*$	Нормированный и фактический показатель объектов в $k$ -ом источнике, которые соотносятся с $n$ -й технологией, применяемой в $m$ -м государстве.

Особенности процесса оценки эффективности технологий следующие:

- 1) Объекты технологий – объекты интеллектуальной собственности.

- 2) Отличительным признаком принадлежности объекта к той или другой технологии является его классификационный индекс (например, для изобретений и полезных моделей это МПК). Конкретный объект может быть соотнесён более чем с одной технологией.
- 3) Отличительным признаком применения объекта технологии – изобретения или полезной модели, в том или ином государстве является факт патентования промышленного образца или регистрации товарного знака, программы для ЭВМ, базы данных, соотнесённый с одним или более патентом на изобретение или на полезную модель.
- 4) Показатель объекта – число его применяемых экземпляров в виде промышленного образца, товарного знака, программы для ЭВМ, базы данных.
- 5) Состояние технологии – обобщённый показатель, формируемый путём обобщения по определённому правилу показателей объектов, относящихся к этой технологии с помощью расчётных соотношений.
- 6) Сбор информации о фактических показателях объектов наблюдаемых технологий и оценка эффективности технологий производится на регулярной основе через определённые в регламентах временные интервалы. При этом за нормированные показатели в текущем временном интервале принимаются соответствующие фактические показатели, наблюдаемые в предыдущем временном интервале.

Ниже приведены расчётные соотношения, позволяющие оценить в различных разрезах состояние технологий в отдельных государствах, динамическую эффективность технологий во временных интервалах и сравнительную эффективность применения технологий в отдельных государствах.

Расчёт общей для всех рассматриваемых государств технологической эффективности:

$$\Delta D^* = D^*/D.$$

Расчёт фактического и нормированного показателя общего состояния технологий:

$$D^* = \alpha_1 D^*_1 + \alpha_2 D^*_2, + \dots + \alpha_N D^*_N,$$
$$D = \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2, + \dots + \alpha_N D_N.$$

Расчёт эффективности  $n$ -й технологии:

$$\Delta D^*_n = D^*_n/D_n.$$

Расчёт фактического и нормированного показателя состояния  $n$ -й технологии с учётом приоритетов государств:

$$D^*_n = \beta_{n1} S^*_{n1} + \beta_{n2} S^*_{n2}, + \dots + \beta_{nM} S^*_{nM},$$
$$D_n = \beta_{n1} S_{n1} + \beta_{n2} S_{n2}, + \dots + \beta_{nM} S_{nM},$$

Расчёт эффективности  $n$ -й технологии, применяемой в  $m$ -ом государстве:

$$\Delta S^*_{nm} = S^*_{nm}/S_{nm}.$$

Расчёт фактического и нормированного показателя состояния  $n$ -й технологии, применяемой в  $m$ -ом государстве:

$$S^*_{nm} = \gamma_{nm1} V^*_{nm1} + \gamma_{nm2} V^*_{nm2}, + \dots + \gamma_{nmK} V^*_{nmK},$$
$$S_{nm} = \gamma_{nm1} V_{nm1} + \gamma_{nm2} V_{nm2}, + \dots + \gamma_{nmK} V_{nmK}.$$

Расчёт фактического и нормированного показателя  $l$ -го объекта в  $k$ -ом источнике, который соотносится с  $n$ -й технологией, применяемой в  $m$ -м государстве:

$$V^*_{nmk} = V^{*1}_{nmk} + V^{*2}_{nmk} + \dots + V^{*L-k}_{nmk},$$
$$V_{nmk} = V^1_{nmk} + V^2_{nmk} + \dots + V^{L-k}_{nmk}.$$

На основе результатов, полученных при оценке эффективности технологий, выбираются из подготовленных или разрабатываются новые сценарии решений по управлению технологиями.

Важное место в представленном способе занимают показатели для определения степени эффективности (таблица 2). С помощью этих показателей и рекомендаций по их использованию, приведённых в работе [3], предоставляется возможность отслеживать состояние отечественных критических технологий в сопоставлении с мировыми образцами по трём уровням:

- удовлетворительный уровень;
- предупреждающий уровень – существует угроза для национальной безопасности;
- угрожающий уровень – критичное состояние, требующее принятия чрезвычайных решений.

### Рекомендации

Проведённый в статье анализ возможности применения для информационной поддержки деятельности по прогнозированию научно-технических возможностей государств и, в целом, по управлению отечественными критическими технологиями на основе известных технических решений, показывает следующее.

1. Существует распределённая интеллектуальная база данных для прогнозирования, содержащая сведения о патентах на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, о товарных знаках, базах данных и программах для ЭВМ. Интеллектуальная база данных включает в себя базы данных России, зарубежных государств и международных организаций, периодических и специализированных изданий. Накоплено огромное число патентов, каждый год их число увеличивается более чем на миллион. Доступ к патентам с целью проведения анализа представленных в них объектов интеллектуальной собственности возможен как непосредственно, так и на условиях оплаты. Распределение патентов на изобретения и полезные модели производится по рубрикам МПК. Огромное число патентов и многоуровневая и, одновременно, многофункциональная (по областям техники) система их классификации объективно предъявляют требование об использовании системного подхода к исследованию научно-технических достижений государств на основе анализа интеллектуальной базы данных патентов на изобретения и полезные модели, определения их связи с промышленными образцами, товарными знаками, программами для ЭВМ и базами данных. Для реализации такого системного подхода потребуются консолидированные усилия не только подразделений Роспатента, но и других ведомств, крупных

промышленных и научных объединений России, аналитических служб. Выработать достоверные прогнозы на разные периоды времени по содержанию научно-технических достижений и промышленному их применению без этого затруднительно.

2. Международные и национальные организации, на основе оценок экспертов в различных областях техники отслеживают новые направления исследований и патентования решений. Обновляются рубрики МПК, появляются новые классы. Судя по опубликованным работам специалистов-патентоведов и деятелей науки и техники, можно увидеть, что новые рубрики, фактически, соответствуют мировым взглядам на, как минимум, пятый, а чаще - шестой технологический уклад, на перспективные (критические) технологии. Таким образом, существует возможность сократить объём анализируемых материалов, используемых для выработки достоверных прогнозов на разные периоды времени по содержанию научно-технических достижений и промышленному их применению. Так представляется возможным ограничить данный объём временными рамками подачи заявок на получение патентов, например, 10-ю годами.

3. С учётом изложенного выше, необходимым условием для выработки достоверных прогнозов на разные периоды времени по содержанию научно-технических достижений и промышленному их применению является проведение мероприятий:

- по разработке нового способа или, что эффективнее с точки зрения времени внедрения способа, использованию известного способа [2] информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров;
- по созданию единой информационной среды для выполнения данного способа на основе информационного взаимодействия существующих и вновь вводимых ситуационных, аналитических центров и центров прогнозирования, например, путём использования известных технических решений – системы ситуационно-аналитических центров организационной системы [6] или центра управления организационной системы [7].

Внедрение предлагаемого способа информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров в отечественную практику прогнозирования научно-технических достижений позволит непрерывно отслеживать ситуацию в технологической сфере и принимать необходимые решения в разрезе трёх уровней национальной безопасности: удовлетворительного, предупреждающего и угрожающего.

### Литература

1. Караваев И. Е. Особенности формирования и реализации государственной промышленной политики в оборонно-промышленном комплексе на современном этапе // Оборонный комплекс РФ: состояние и перспективы развития. 2012. Т. 8. С. 181–193. URL: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-8/III/Karavaev.pdf>.

2. Зацаринный А. А., Сучков А. П., Шабанов А. П. Способ поддержки деятельности организационной системы // Патент RU2532723C2 на изобретение, опубл. 10.11.2014, бюл. № 31.

3. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Технология информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров. М.: ТОРУС ПРЕСС, 2015. 232 с.

4. Распоряжение Правительства РФ от 24 июня 2013 г. № 1059-р. «Изменения, которые вносятся в перечень технологий, имеющих важное социально-экономическое значение или важное значение для обороны страны и безопасности государства (критических технологий)» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2013. № 26. ст. 3410.

5. Монакова Е. А., Калугин В. А. Мониторинг технико-экономического развития региона // Международный журнал экспериментального образования. 2011. № 8. С. 254-255.

6. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Сучков А. П., Шабанов А. П. Система ситуационно-аналитических центров организационной системы // Патент RU2533090C2, опубл. 20.11.2014, бюл. № 32.

7. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Сучков А. П., Шабанов А. П. Центр управления организационной системы // Патент на полезную модель RU127493U1, опубл. 27.04.2013, бюл. № 12.

### References

1. Karavaev I. E. Peculiarities of formation and realization of the State industrial policy in the military-industrial complex at the present stage. *The Defense complex of the Russian Federation: status and development prospects*, 2012, vol. 8, pp. 181–193. Available at: <http://federalbook.ru/files/OPK/Soderjanie/OPK-8/III/Karavaev.pdf> (in Russia).

2. Zatsarinnyy A. A., Suchkov A. P., Shabanov A. P. Technology support activities of organization. *Patent of Russian Federation RU2532723C2*, publish. 10.11.2014, bul. no. 31 (in Russia).

3. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. *Technology of information support for the activities of organizations based on situational centers*. М.: TORUS PRESS, 2015, 232 p. (in Russia).

4. Russian Federation Government Decree no. 1059 June 24, 2013. “The changes that are made to the list of technologies that have important socio-economic significance or importance for national defense and security of the State (critical technologies)”. *Collection of laws of the Russian Federation*, 2013, no. 26, article 3410 (in Russia).

5. Monakova E. A., Kalugin V. A. Monitoring of the technical and economic development of the region. *International Journal of Experimental education*, 2011, no 8, pp. 254-255 (in Russia).

6. Zatsarinnyy A. A., Kozlov S. V., Suchkov A. P., Shabanov A. P. Situationally-system analytical centers of organizational system. *Patent of Russian Federation*, no. RU2533090C2, publish. 20.11.2014, bul. no. 32.

7. Zatsarinnyy A. A., Kozlov S. V., Suchkov A. P., Shabanov A. P. Control

Center of organizational system. *Russian Federation patent for utility model*, no. RU127493U1, publish. 27.04.2013, bul. no. 12 (in Russia).

Статья поступила 17 ноября 2015 г.

### Информация об авторах

*Зацаринный Александр Алексеевич* – доктор технических наук, профессор. Заместитель директора. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН. Область научных интересов: информатика и телекоммуникации. Тел.: +7 (499) 135-62-60. E-mail: azatsarinnyu@ipiran.ru

*Козлов Сергей Витальевич* – кандидат технических наук, старший научный сотрудник. Заведующий отделом. Институт проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН. Область научных интересов: информационно-телекоммуникационные сети. Тел.: +7 (499) 135-62-60. E-mail: skozlov@ipiran.ru

*Шабанов Александр Петрович* – доктор технических наук, старший научный сотрудник. Ведущий научный сотрудник. Институт проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН. Область научных интересов: информационная поддержка деятельности организационных систем – ведомств, предприятий, учреждений. E-mail: apshabanov@mail.ru

Адрес: Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д.44, кор.2.

---

## Information Support for the Activities of the Critical Technologies in Control Systems Based on Situational Centers

A. A. Zatsarinnyy, S. V. Kozlov, A. P. Shabanov

**Introduction.** An approach to support activities on scientific and technological advances in control systems of critical technologies – technologies that are relevant to the main directions of scientific and technological development. **Characteristic.** This approach ensures the collection of information primarily about the objects of intellectual property relating to critical technology and published in various sources of the world's leading States; analysis of the effectiveness of domestic and foreign technologies in comparison with global models and forecasting-scripting decisions on technology development. **Technical result.** Using this approach achieves automation of managerial processes of elaboration of scenarios by implementing innovative solutions copyright way of Information support for the activities of the organizational systems based on situational centers. **The essence.** Using this method is determined by the degree of effectiveness of critical technologies and other technologies that are registered in the patent offices of the States; produced recording technology-specific conditions relating to a particular State as satisfactory or warning status, or threatening the State. Depending on the particular State defines the solution scripts for technology management. **Practical significance.** Implementation way of Information support for the activities of the organizational systems based on situational centers into national practice will continuously monitor the situation in the technological sphere and reduce the time for adoption and execution of decisions in technology management.

**Key words:** critical technologies, information support for the activities, prediction, situational centers and solution scripts.

### Information about Authors

*Alexander Alekseevich Zatsarinnyy* – Dr. habil. of Engineering Sciences, Full Professor. Deputy Director. Federal Research Center «Computer science and management» (FRC CSM) RAS. Field of research: Informatics and telecommunications. Tel: +7 499 135-62-60. E-mail: azatsarinnyy@ipiran.ru

*Sergey Vitalievich Kozlov* – Ph.D., Senior Researcher. Head of Department. Institute of Informatics problem of FRC CSM RAS. Field of research: information and telecommunication networks. Tel.: +7 499 135-62-60. E-mail: skozlov@ipiran.ru

*Alexander Petrovich Shabanov* – Dr. habil. of Engineering Sciences, Senior Researcher. Leading Researcher. Institute of Informatics problem of FRC CSM RAS. Field of research: information support for the activities of the organizational systems – departments, enterprises and institutions. E-mail: apshabanov@mail.ru

Address: Russia, 119333, Moscow, Vavilova str., h. 44, s. 2.