

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 9

Москва 2019

ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 002.63(470)

О.В. Сянтюренко, Е.Ю. Дмитриева

Государственная система научно-технической информации в структуре задач цифровой экономики*

Показаны задачи Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в развитии информационной и инновационной инфраструктуры. Рассмотрены факторы, определяющие динамику инновационного развития российской экономики. Дан анализ современного состояния ГСНТИ и сформулированы наиболее актуальные и перспективные направления её модернизации. Представлена макроструктура комплекса работ и мероприятий по модернизации системы информационного обеспечения научно-промышленной сферы, факторы, обеспечивающие становление и развитие Национальной информационной системы, и направления разработки и реализации новой научно-информационной политики развития ВИНТИ РАН. Констатируется, что масштабная задача воссоздания современной отечественной информационной инфраструктуры носит междисциплинарный и надведомственный характер.

Ключевые слова: информационная инфраструктура, система информационного обеспечения, цифровая среда, направления модернизации, интернет-ресурсы, реферативный журнал, научно-промышленная сфера, аналитическая постобработка, банк данных, информационная безопасность

* Работа выполнена в рамках проекта РФФИ «Исследование системы классификаторов по науке и технике для разработки смысловой навигации и поиска знаний в информационных сетях», грант № 17-07-00153

ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Превращение информации и научного знания в реальную производительную силу изменило характер развития экономики, науки, образования. Традиционный промышленный капитал уступил первенство человеческому капиталу и цифровому капиталу, которые стали превращаться в основные производительные силы современного мира. Инновации становятся важнейшим направлением современного промышленного производства, а интенсификация инновационной деятельности в научно-промышленной сфере – приоритетной задачей экономического развития. Развитие цифровой экономики глобальной информационной инфраструктуры, цифровая трансформация экономического пространства активизируют осознание доминирующей роли информационных ресурсов (ИР) и технологий в процессах мирового экономического и социального развития. По версии международного индекса сетевой готовности, представленной в докладе «Глобальные цифровые технологии» Всемирного экономического форума за 2016 г., Россия значительно отстает от мировых лидеров, занимая «по готовности к цифровой экономике» 41-е место, а по экономическим и цифровым результатам использования цифровых технологий – 38-е место, что объясняется пробелами в нормативной базе для цифровой экономики, недостаточно благоприятной средой для ведения бизнеса и инноваций, низким уровнем применения цифровых технологий, прежде всего в научно-промышленной сфере.

Осознавая важность этой проблематики для развития страны, Правительством РФ была разработана и в июле 2017 г. утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»¹, которая включает пять базовых направлений:

- нормативное регулирование;
- кадры и образование;
- формирование исследовательских компетенций и технических заделов;
- информационная инфраструктура;
- информационная безопасность.

Основная цель направления, касающегося формирования исследовательских компетенций и технологических заделов, – это создание системы поддержки поисковых, прикладных исследований в области цифровой экономики (исследовательской инфраструктуры цифровых платформ), обеспечивающей технологическую независимость каждого из направлений «сквозных» цифровых технологий, конкурентоспособных на глобальном уровне, и национальную безопасность. Здесь следует отметить устойчивую мировую тенденцию сокращения временного лага так называемого инновационного цикла «исследование – разработка – производство». В России создана инфраструктура науки и инноваций, представленная различными научно-исследовательскими институтами, технопарками, бизнес-инкубаторами, которую

можно и нужно использовать в целях развития цифровой экономики. В этих условиях модернизация Государственной системы научно-технической информации (ГСНТИ), включающая развитие цифровых ИР, создание качественно новых технологий информационной поддержки наукоемкого производства, как ключевого фактора ускоренного научно-технического и экономического развития, является чрезвычайно важной и актуальной задачей.

Основные цели направления, касающегося информационной инфраструктуры:

- развитие системы российских центров обработки данных, которая должна обеспечивать предоставление государству, бизнесу и гражданам доступных, устойчивых, безопасных и экономически эффективных услуг по хранению и обработке данных и позволит их экспортировать услуги;
- создание эффективной системы сбора, обработки, хранения и предоставления потребителям пространственных данных, которая должна обеспечивать потребности государства, бизнеса и граждан в актуальной и достоверной информации о пространственных объектах;
- организация мониторинга развития цифровой экономики и реализации Программы, разработка и рассмотрение предложений по непрерывному совершенствованию системы управления развитием цифровой экономики, а также установка стандартов и регулирование цифровой экономики.

Основные цели направления, касающегося кадров и образования: создание ключевых условий подготовки кадров для цифровой экономики; совершенствование системы образования, которая должна обеспечивать цифровую экономику компетентными кадрами.

Основная цель направления, касающегося нормативного регулирования: формирование новой регуляторной среды, обеспечивающей благоприятный правовой режим для возникновения и развития современных технологий, а также для экономической деятельности, связанной с их использованием (цифровой экономики).

С учетом задач принятой Программы в рамках настоящей статьи рассматривается актуальная проблематика институционального и технологического развития ГСНТИ и её ведущей организации – Всероссийского института научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН).

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДИНАМИКУ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Создание инновационной (цифровой) экономики требует разработки эффективной информационной инфраструктуры в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности, адекватной стратегическим установкам построения экономики, основанной на знаниях, развитию сферы науки и инноваций, опережающему росту высокотехнологического сектора, активному продвижению наукоемкой продукции и услуг на мировом рынке. Развитие высокотехнологичного производства и переход к инновационной цифровой экономике сегодня особенно актуальны. Ежегодный спрос на инновационную продукцию РФ

¹ Национальная Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»; утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. N 1632-р.

составляет лишь \$5–7 млрд, а спрос на российское сырье и энергоносители, по оценкам экспертов Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, оценивается в размере \$500–600 \$млрд. На мировом рынке высокотехнологичной продукции удельный вес России составляет около 0,2%, несмотря на инвестиционный рост [1]. Макротенденция развития мирового сообщества – это становление новой мировой «экономики, основанной на знании», в основе которой интеллектуальные и информационные ресурсы, наука и процессы трансфера результатов научных исследований и разработок в продукты, товары и услуги.

Современной российской экономике присущи два существенных, если не сказать важнейших, фактора-детерминанта. Они взаимосвязаны и взаимозависимы.

Во-первых – явная структурно-функциональная недостаточность существующего между фундаментальной наукой и промышленностью «промежуточного слоя», необходимого для создания инновационных продуктов и трансфера технологий. Одна из наиболее актуальных проблем инновационного развития российской экономики связана с существующим разрывом между значительным объемом результатов фундаментальных и прикладных исследований инновационного характера, имеющих потенциал коммерциализации, и фактической способностью и возможностью отечественной промышленности воспринять эти результаты. Такое положение объясняется целым рядом причин финансового, конъюнктурно-экономического, социального и технологического характера. В советский период «промежуточный слой» состоял из отраслевых прикладных НИИ и проектных организаций. В постсоветский период этот «промежуточный слой» практически деградировал, по отдельным направлениям он необратимо деформировался и фактически утратил имевшийся научно-технический потенциал. Сейчас в разных отраслях экономики с различным уровнем эффективности функции «промежуточного слоя» выполняют технопарки, внедренческие центры, венчурные фонды, бизнес-инкубаторы, кластеры, инжиниринговые компании и отдельные сохранившиеся и приспособившиеся к новым условиям НИИ и КБ (в основном в научно-производственных объединениях). В результате новые технологии внедряются крайне слабо. Например, по некоторым оценкам в РФ производится лишь 30% конкурентоспособной продукции, а по оценкам Евросоюза, и того меньше – 5%. По опубликованным данным, в Японии патентуют в 10 раз больше изобретений, чем в РФ. Из этих изобретений в РФ внедряется 0,5%, а 99,5% пылятся на полках.

Во-вторых – несоответствие возможностей существующей национальной информационной инфраструктуры современным требованиям новой российской экономической институциональной среды. Основная системная проблема – темпы развития и потенциал существующей Государственной системы научно-технической информации не позволяют в полной мере удовлетворять растущий спрос и расширяющийся спектр информационных потребностей пользователей из инновационно-промышленной и научно-образовательной сферы народного хозяйства. Системообразующей интегрирующей основой совре-

менной информационной инфраструктуры являются цифровые информационные ресурсы и системы. Новые подходы к решению проблем информационного обеспечения и модернизации отечественной информационной инфраструктуры определяются следующими факторами:

- устойчивая тенденция быстрого роста объемов мировых информационных ресурсов;
- доминирующий тренд экспоненциального роста глобальной цифровой среды;
- быстрый рост глобальной сети телекоммуникаций, качественный и количественный рост доступных интернет-ресурсов;
- тенденции сокращения жизненного цикла продукции и сжатия инновационного цикла при одновременном усложнении её разработки и проектирования;
- инновационный вектор развития российской экономики (в условиях санкционного давления).

Следует отметить, что неполное и/или неэффективное использование мировых информационных ресурсов ведет к дублированию исследований и разработок, а в промышленной сфере – к перерасходу энергии, материальных ресурсов, овеществленного живого труда. Удельный вес повторно предлагаемых решений в различных областях научно-технической деятельности весьма значителен – ежегодные прямые потери измеряются в промышленно развитых странах многими миллиардами долларов.

Очевидно, что проблема преодоления инерционного развития национальной информационной системы требует ее модернизации на основе новых концептуальных подходов и технологий.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ МОДЕРНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Научно-техническая информация – это один из главных и дорогостоящих элементов государственных ресурсов. Поэтому упорядочение усилий многих организаций, создающих этот специфический вид ресурсов за счет средств государственного бюджета, является чрезвычайно важной, приоритетной задачей, решение которой должно быть найдено в рамках воссоздания Государственной системы научно-технической информации. В постсоветский период государственным регулятором ГСНТИ, после Госкомитета СМ СССР по науке и технике (ГКНТ), последовательно были: Министерство науки, высшей школы и технической политики; Министерство образования и науки; Министерство науки и высшего образования (в настоящее время). Существенное снижение эффективности и частичная деградация ГСНТИ после 1991 г. в значительной степени объясняются двумя основными факторами. *Во-первых* – это процессы общей стагнации отечественного научно-промышленного сегмента в последние двадцать пять лет. Прекратили свое существование центральные отраслевые органы НТИ (ЦООНТИ), включая такие значимые, как «Информэлектро», ЦНИИ «Электроника», НИИ ЭКОС и др. Фактически деградировала сеть региональных

центров НТИ «Росинформресурс». Прекратила свою деятельность система передачи научно-технических достижений оборонных отраслей промышленности в гражданские отрасли народного хозяйства. Резко сократились заинтересованность и платежеспособный спрос на научно-техническую информацию большинства отраслей промышленности. **Во-вторых** – это фактическая утрата контроля регулятора (со стороны государства – это федеральные министерства) за функционированием ГСНТИ, прежде всего в сфере материально-финансового обеспечения и целеполагания. С некоторыми оговорками к регуляторам можно отнести и Российскую академию наук, в состав которой входит ВИНТИ РАН – ведущая организация ГСНТИ.

Базовой правовой основой современной ГСНТИ является «Положение о государственной системе научно-технической информации», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 1997 г. № 950.

В целом жизнестойкость ГСНТИ в значительной степени объясняется устойчивостью основных информационных центров и научно-технических библиотек страны (ВИНИТИ, ИНИОН, БАН, ГПНТБ, БЕН РАН, ГПНТБ СО РАН, Всероссийская патентно-техническая библиотека и др.), которые, несмотря на все существующие детерминанты, реализуют информационное обеспечение научно-промышленной и образовательной сферы [2].

Несмотря на значительные проблемы социально-экономического развития последнего десятилетия, мы считаем необходимым, хотя бы кратко, отметить появление новых элементов отечественной информационной инфраструктуры:

- Федеральный портал по научной и инновационной деятельности (www.sci-innov.ru), функционирует с 2005 г. Информационным наполнением занимается разработчик Портала – НИИ информационных технологий и телекоммуникаций «Информика»;

- Информационная система Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) (<http://www.rfbr.ru/rffi/ru>) содержит заявки и научные отчеты по выполненным фундаментальным и прикладным исследованиям. По экспертным оценкам около 10% завершённых исследований имеют перспективу дальнейшей коммерциализации;

- Единая государственная информационная система учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, выполненных за счет средств федерального бюджета (<http://www.rosrid.ru>) функционирует с 2014 г.;

- Информационная система ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014-2020 годы» (www.fcntp.ru). Программа обеспечивает поддержку перспективных исследований и разработок на всех стадиях инновационного цикла: от генерации знаний – через разработку технологий – к коммерциализации;

- Научная электронная библиотека (eLibrary), интегрированная с информационно-аналитической

системой РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), – это негосударственная система, но информационное наполнение БНД осуществлялось до настоящего времени на средства федерального бюджета (гранты РФФИ и ФЦП);

- Государственная информационная система промышленности (<http://www.gisp.gov.ru>); функционирует с 2017 г. Содержит информацию: о прогнозах выпуска основных видов промышленной продукции, её характеристику, а также об объеме импорта промышленной продукции; об использовании ресурсосберегающих технологий и возобновляемых источников энергии в процессе промышленной деятельности; о государственных и региональных программах, разрабатываемых с целью формирования и реализации промышленной политики;

- Национальная электронная библиотека (НЭБ) призвана предоставлять доступ к оцифрованным документам в российских библиотеках, музеях, архивах (www.nab.ru);

- Научные социальные сети (например, «Ученые России») (<http://www.scipeople.ru>);

- Пилотный проект КиберЛенинка – научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (*Open Science*), где по лицензионному договору размещено около 500 научных журналов открытого доступа.

Мировые тенденции информатизации и новые задачи, поставленные государством по повышению эффективности информационного обеспечения отечественной науки и промышленности, позволяют сформулировать наиболее актуальные и перспективные направления модернизации Государственной системы научно-технической информации.

А. Ускоренное формирование цифровых информационных ресурсов и их рациональное размещение. Создание распределенных сетевых информационных ресурсов – это наиболее бурно развивающееся направление информатизации научно-промышленной сферы. Развитие коммуникационных возможностей приводит к росту доступной информации, что объективно способствует интенсификации научной деятельности. С учетом активной конвергенции информационных, традиционных библиотечных, компьютерных и телекоммуникационных технологий, цифровые сетевые информационные ресурсы становятся одним из основных источников информации.

В. Создание системы информационных порталов трансфера технологий (по отраслям промышленности). Для развития инновационных процессов в отраслях промышленности исключительно важна информационная поддержка взаимодействия ключевых аудиторий на этапах трансфера технологий инновационного цикла. Насущно необходимо создание проблемно-ориентированного интернет-ресурса, обеспечивающего интерактивное взаимодействие и многофункциональную информационную поддержку участников инновационных процессов. В настоящее время в России реально функционирует только Федеральный портал по научной и инновационной деятельности (www.sci-innov.ru). Его отличает ориентация на весьма ограниченную тематику, определяемую перечнем приори-

тетных направлений развития науки, технологий и техники и перечнем критических технологий РФ.

С. Разработка механизма (технологии) смысловой навигации и поиска знаний в информационных сетях. В настоящее время теория научно-технической информации не располагает методами индустриальной интеграции знаний, представленных в разнородных источниках. При поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-07-00153) в ВИНТИ РАН и БЕН РАН ведутся работы в этом направлении на основе как интеллектуальных методов, так и автоматических методов анализа содержания классификационных систем и их соотношений. Созданы алгоритмы и программный комплекс навигации, поиска и сбора информации на основе связей, зафиксированных в онтологии научного и технического знания [3].

Д. Разработка и широкое внедрение технологии интернет-избирательного распространения информации (интернет-ИРИ). Развитие этой технологии как новой системы информационного обслуживания особенно актуально. Она должна базироваться на использовании механизма кластеризации потоков информации из открытых источников и методов построения адаптивных гипермедиа на основе технологии кластеризации неструктурированных данных и обеспечения донесения актуальной, лингвистически обработанной информации до различных целевых групп ее потребления (и отдельных пользователей) в соответствии с их персональными потребностями и ожиданиями. С некоторой долей условности можно говорить о создании ИРИ нового поколения на основе конвергенции телекоммуникационных, компьютерных и информационных технологий. Качественно новый уровень конвергированного ИРИ характеризуется практически неограниченным кругом источников (и пользователей), предельной минимизацией временного лага, высокой целевой избирательностью [4].

Е. Разработка САПР информационной поддержки работ инновационного цикла. В современных условиях для создания и производства новой продукции актуально и необходимо использование системы автоматизированного проектирования (САПР) информационного обеспечения работ по всему инновационному циклу (так же, как и конструкторских САПР или САПР технологической подготовки производства). Такая система позволит осуществлять проектирование и эффективное управление комплексным информационным обеспечением во взаимосвязи с изменяющимися задачами и действующими производственными планами по всему распределенному во времени инновационному циклу [1].

Ф. Создание вебометрической системы цифрового пространства научных библиотек. В качестве основных задач [5, 6], решаемых в процессе создания и функционирования такой системы, выделим:

- повышение роли и значимости публичных и научных библиотек в обществе;
- сохранение и развитие функциональной деятельности библиотек (в зависимости от их типа и вида), поддержание позитивного имиджа в мировом web-пространстве;

- совершенствование (опосредовано) состава и структуры фондов, оптимизация комплектования библиотек;

- интенсификацию процессов цифровизации фондов библиотек;

- стимулирование процессов диверсификации библиотечных услуг и продуктов в цифровой среде; мониторинг и поддержку принятия управленческих решений;

- социологический мониторинг культурного и образовательного предпочтения россиян;

- формирование интегральной оценки уровня и рейтингового распределения библиотек.

Г. Разработка и широкое внедрение систем автоматического перевода текстов. В последнее десятилетие стал доминировать статистический подход к машинному переводу. Перевод генерируется на основе статистических моделей, параметры которых являются производными от анализа двуязычных корпусов текста (*text corpora*). Компьютеры оценивают статистические закономерности в больших массивах ранее накопленного цифрового контента. Самообучение компьютера осуществляется посредством анализа достаточно большого (сотни тысяч) количества параллельных текстов – содержащих одинаковую информацию на разных языках. Например, Евросоюз и ООН выпускают множество текстов документов на всех основных языках стран-участниц [7]. Основным преимуществом статистических систем является их свойство не отставать от развития и подвижности языка: если в языке происходят какие-либо изменения, система сразу это распознает и самостоятельно обучается, при этом качественно перевод отличается гладкостью [8, 9].

Н. Производство информационно-аналитических продуктов и услуг на основе аналитической постобработки информации с использованием методов наукометрии, анализа данных и компьютерного моделирования. Технологии постобработки могут применяться в исследованиях и разработках, связанных с такими задачами как: а) прогнозирование динамики изменения показателей многомерных технико-экономических объектов и процессов во времени; б) сопоставительный анализ уровня научных исследований, инновационных разработок; в) выявление эмпирических закономерностей, объективно существующих в экономике. Для решения научных и масштабных технико-экономических задач значительные перспективы имеет синтез методов постобработки информации, виртуального моделирования и технологий *Big Data* (Большие Данные), что обеспечит создание качественно новых, на порядки более эффективных, чем раньше, методов аналитической обработки информации, макропроектирования, прогнозирования научно-технических, экономических и социальных процессов, а также комплексной оценки рисков техногенного, природного и социального характера.

И. Значительное ускорение темпов развития широкополосного доступа в Интернет и суперкомьютинга (основы технологий *Big Data*). Высокоскоростные сети являются базовым элементом разви-

тия распределенных и облачных вычислений, перспективных технологий Больших Данных. По экспертным оценкам рост сети широкополосного доступа (10 Гбит/с) на 10% приводит к увеличению ВВП на 1%, при этом удвоение средней скорости передачи данных в стране увеличивает ВВП на 0,3%. Это свидетельствует о том, что создание широкополосных сетей оказывает непосредственное влияние на развитие национальной информационной инфраструктуры и экономики в целом. Пользователями Интернета в России являются ~82 млн чел. (66% населения), 50 млн из них выходят в Интернет с помощью мобильных устройств (55% смартфоны, 41% планшеты). С высокой степенью вероятности можно прогнозировать рост числа обращений (и сервисов) к базам данных с научно-технической информацией через мобильные устройства [10].

Ж. Развитие системы подготовки кадров на основе вузовского потенциала и путем поствузовского образования, в частности, систем подготовки специалистов-аналитиков, специалистов по ИТ-технологиям, поиску и мультипликативной обработке научно-технической и технико-экономической информации.

В заключение данного подраздела необходимо отметить, что быстрый рост глобальной сети, количества компьютерных систем, лавинообразное увеличение цифровых данных объективно влечет возрастание рисков и различного рода угроз целостности информации.

Проблемы защиты информации затрагивают различные аспекты ее представления, хранения и обработки, а также вопросы выбора и реализации методов и средств защиты (прежде всего от несанкционированного использования). Система мер защиты информации требует комплексного подхода и включает не только применение технических и программных средств, но и использование организационно-правовых мер защиты. Необходимость обеспечения защищенности и надежности функционирования информационных систем приводит к пониманию целесообразности включения функций защиты в состав основных функций информационных систем ГСНТИ. Информационная безопасность фактически становится одной из характеристик информационных систем.

МАКРОСТРУКТУРА КОМПЛЕКСА РАБОТ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ГСНТИ

С системных позиций кратко рассмотрим структуру и состав комплекса мероприятий и работ [11] по модернизации существующей Государственной системы научно-технической информации.

1. Инвентаризация, аудит, анализ и оценка по направлениям:

- информационная инфраструктура (включая негосударственные системы);
- организационная структура, решаемые задачи, управление, финансирование;
- традиционные и цифровые информационные ресурсы, их соотношение и динамика;
- кадровые ресурсы (численность, качественный уровень, тренды).

2. Сопоставительный анализ, оценка и подготовка пакета предложений и рекомендаций по функцио-

нальным направлениям и задачам ГСНТИ на основе специально созданного комплексного структурированного аналитического обзора зарубежных национальных информационных систем. Особый интерес представляют национальные информационные системы Франции и Германии (информационная инфраструктура, ресурсы, финансирование, управление развитием).

3. Разработка характеристической модели существующей и перспективной научно-промышленной сферы: структура, основные задачи, тенденции, приоритеты.

4. Анализ состояния и тенденций развития:

- информационной среды (в том числе научные цифровые ресурсы, автоматически генерируемые данные, СМИ, социальные научные сети);
- информационных и телекоммуникационных технологий (в том числе виртуальное моделирование, мобильные приложения, технологии *Big Data*, широкополосный доступ).

5. Анализ и систематизация факторов-детерминант неэффективного использования информационных ресурсов. Подготовка предложений и рекомендаций по минимизации (нейтрализации) информационных «барьеров».

6. Разработка перспективной концептуальной модели Государственной системы научно-технической информации. Базовые концептуальные положения:

- a) смена парадигмы организации информационного обеспечения и функционирования – от иерархической к сетевой;
- b) конвергенция информационных, библиотечных, компьютерных и телекоммуникационных технологий. Самоорганизация (в смысле адаптивности структуры и функциональных ролей участников) глобальной сетевой институциональной среды;
- c) информационная поддержка взаимодействия ключевых аудиторий при проведении научных исследований на этапах инновационного цикла и трансфера технологий (социальные научные сети и СМИ);

d) автоматизированное проектирование и управление комплексным информационным обеспечением исследований и разработок. Управление знаниями и информационная поддержка принятия решений;

e) углубленная информационно-аналитическая постобработка информации, прогнозирование, компьютерное моделирование.

7. Формирование и систематизация пула актуальных проблемно-ориентированных макрозадач (направлений) информационного обеспечения, в том числе:

- создание эффективных методов и средств управления процессами информационной поддержки цикла исследование – разработка – производство;
- внедрение новых технологий постобработки информации и производство информационно-аналитических продуктов и услуг с использованием методов наукометрии, эконометрии, многомерного анализа данных и компьютерного моделирования.

8. Разработка трехлетней Программы модернизации ГСНТИ, включающей разделы:

- Цели. Задачи. Этапы реализации. Ресурсы

- Состав (и ответственность) организаций-соисполнителей
- «Дорожная карта» реализации Программы
- Система организационно-правовых отношений и взаимодействия государственных и негосударственных структур в сфере научно-технической информации
- Оценка совокупных бюджетных (и небюджетных) затрат по этапам
- Система показателей и индикаторов достижения целей программы.

9. Задачи и мероприятия в рамках информационного взаимодействия стран СНГ (БРИКС, ШОС):

- опорные организации – генераторы баз данных и национальные аналитические центры;
- организационное и нормативно-правовое обеспечение, управление и координация;
- электронные информационные ресурсы;
- опорная телекоммуникационная инфраструктура;
- навигация, поиск, защита информации.

Результаты модернизации Государственной системы научно-технической информации будут иметь решающее значение для развития: 1) фундаментальных и прикладных исследований и разработок; 2) высокотехнологических отраслей промышленности; 3) среднего и высшего профессионального образования; 4) органов власти и управления; 5) международного сотрудничества в информационной сфере.

О СОЗДАНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Состояние и перспективы развития информационного рынка в России во многом определяются соответствием сложившейся информационной инфраструктуры современным требованиям, теми предпосылками, которые существовали до начала развития рыночных отношений в стране, а также изменениями в информационной деятельности, которые происходят в последние годы. На мировом рынке информации можно выделить основные секторы, которые характерны также для России [12]:

1. Сектор деловой информации, охватывающий:

- биржевую и финансовую информацию (котировки ценных бумаг, учетные ставки, курсы валют, рынок товаров и капиталов, цены, инвестиции);
- экономическую и статистическую информацию (динамика, тренды, модели, прогнозы, демографическая статистика), деловые новости в области экономики и бизнеса;
- коммерческую информацию (компании, фирмы, направления их работы, их финансовое состояние, персоналии, сделки, продукция).

2. Сектор научно-профессиональной информации: научно-технической, технико-экономической, медицинской, нормативно-правовой и другой информации.

3. Сектор массовой, потребительской информации (расписание транспорта, сведения о погоде, предложения по обмену, покупкам и продажам, товары и услуги, игры, справочники, курсы валют и т.п.).

4. Сектор социально-политической информации, обеспечивающий органы государственной власти и управления статистической, социальной, демографической,

юридической, архивной и специальной информацией.

Несмотря на довольно большое число негосударственных информационных организаций, работающих на коммерческой основе, рынок, если исходить из оценки роли организаций в генерации БД с точки зрения новой «оригинальной» информации, создаваемой непосредственно на основе обработки первоисточников, а не слияния и реструктурирования «чужих» массивов, по-прежнему определяется весьма ограниченным числом крупных государственных структур – информационных центров и библиотек. Эти структуры представлены ведущими государственными информационными организациями, системой информационного обеспечения органов государственной власти и управления, сетью библиотек, специализированными институтами и центрами (ВИНИТИ, ИНИОН, ЦИТИС, ВИМИ, ГПНТБ и др.). В совокупности эти организации обеспечивают российское общество не менее чем 90% «оригинальной» достоверной/выверенной информации, тогда как роль многочисленных негосударственных организаций ограничивается ее «переупаковкой» и маркетингом, добавляя в совокупные информационные ресурсы России не более 10% [11]. Малый информационный бизнес не в состоянии удовлетворить информационные потребности экономики и общества самостоятельно, и в основе успеха его работы лежат возможности использования ресурсов, создаваемых в основном рамках государственной системы. Национальная информационная система (НИС) включает, по определению, как государственные структуры, так и негосударственные, коммерческие структуры. Институциональное формирование перспективного концептуального (структурно-организационного) облика НИС, в рамках современных реалий, может осуществляться лишь на основе конвергенции негосударственного сегмента с полноценной развитой Государственной системой научно-технической информации, в полной мере финансируемой из средств федерального бюджета. Рассчитывать на значимую поддержку со стороны крупного бизнеса было бы, по меньшей мере, наивно (как показывает опыт становления НИС в развитых странах). Государственная информационная политика в области информации и телекоммуникаций должна быть сконцентрирована на поддержке действующих институтов (структур) и каналов распространения информации в России. Эту инфраструктуру следует сохранять и развивать, меняя формы и методы работы. Таким образом ГСНТИ интегрируется в новую рыночную среду, что является одновременно основой и гарантией того, что Россия не потеряет накопленного информационного потенциала, не останется без собственных национальных информационных ресурсов при создании современной цифровой экономики.

ЗАДАЧИ ВИНТИ РАН КАК ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГСНТИ

При создании ВИНТИ РАН в 1953 г. базовая концепция заключалась в организации национального центра реферирования мирового потока литературы по всем направлениям фундаментальных и прикладных исследований в естественных и технических науках.

Совместным приказом-распоряжением РАН и Миннауки РФ от 14 октября 1998 г. № 192/15 на ВИНТИ возложены обязанности головной организации ГСНТИ. В соответствии с приказом-постановлением Министерства промышленности, науки и технологий РФ и Президиума РАН от 03 марта 2004 г. № 73/25 функциональные задачи ВИНТИ в области информационного обеспечения научно-промышленной сферы и координации работ по созданию и развитию общесистемной нормативно-методической базы ГСНТИ были подтверждены и дополнены следующими позициями [12]:

- генерация и развитие политематического банка данных по естественным и техническим наукам как составной части государственных информационных ресурсов;
- научно-информационное и аналитическое обеспечение научных исследований по естественным и техническим наукам, а также в области национальной экономики и образования в соответствии с федеральными и региональными программами и проектами;
- разработка научно-методологических основ информатизации общества и инновационной деятельности, направленной на обеспечение социально-экономического развития и национальной безопасности Российской Федерации;
- создание: а) концептуальных основ и методологических подходов к оценке эффективности процессов информатизации общества; б) программных средств построения интеллектуальных информационных систем для поддержки научной, производственной и образовательной деятельности;
- ведение и издание Государственного рубриката научно-технической информации (ГРНТИ) и банка эталонных таблиц Универсальной десятичной классификации (УДК) на русском языке;
- организация мониторинга информационной продукции и услуг органов НТИ, ведение и издание сводного каталога органов НТИ России и стран СНГ, приобретение и использование зарубежной научно-технической литературы организациями, входящими в ГСНТИ.

Постобработка больших массивов научно-технической и технико-экономической информации с использованием статистических методов, методов анализа данных, позволяет на основе политематического банка данных ВИНТИ выявлять статистические закономерности, выражающие зависимости между распределениями различных параметров исследуемых систем и процессов и характер изменения распределений во времени [13].

Политематический БнД ВИНТИ содержит свыше 36 млн записей (глубиной ретроспективы по некоторым предметным областям до 15 лет). Использование статистических методов при аналитической постобработке реферативной и библиографической информации такого объема представляется весьма перспективным для решения ряда задач, в числе которых:

- анализ структуры отечественной и мировой науки;
- определение тенденций и процессов, происходящих в мировой и региональной науке;

- выявление наиболее актуальных или, напротив, теряющих свою актуальность научных направлений;
- отслеживание генезиса конкретных научных идей и истории их развития;
- определение продуктивности работы исследователей в конкретной научной области и эффективности материальных затрат в этой области;
- анализ структуры научного сообщества и науки как социального организма.

Помимо этого ВИНТИ обрабатывает информацию по химическим структурам. Банк данных структурной химической информации содержит 646 тыс. химических соединений и более 150 тыс. химических реакций. Это очень ценный, если не сказать, уникальный ресурс.

Однако следует констатировать, что кризисные явления в российской науке постсоветского периода не обошли стороной и ВИНТИ. За период с конца 1980-х по 2018 г. наполнение Реферативного журнала (РЖ) упало с 1 млн 400 тыс. документов в год до 638 тыс. Из-за систематического недофинансирования значительно сократилась численность квалифицированных референтов, переводчиков, редакторов. Качество любого РЖ зависит от таких факторов как оперативность отражения публикаций, полнота охвата заявленной тематики и основных изданий и, особенно, полнота составляемых рефератов, степень разработанности справочного и поискового аппарата, глубина и адекватность рубрицирования. Несколько утрируя, можно сказать, что с начала 1990-х гг. ВИНТИ занимается только переработкой информации, а никак не ее распространением. Интерфейс пользователя Банка данных ВИНТИ не соответствует современным требованиям. Как негативный фактор следует отметить также фактическую утрату контроля со стороны регулятора (со стороны государства – это Президиум РАН) за деятельностью ВИНТИ в сфере как материально-финансового обеспечения, так и целеполагания. Здесь следует отметить, что еще в советский период основным потребителями информационной продукции и услуг ВИНТИ были отраслевые НИИ, КБ, проектные организации, промышленность, вузы – это примерно 93%, доля Академии наук не превышала 5-7%. Кроме того необходимо принимать во внимание, что даже в 2018 г. российская фундаментальная наука (с учетом инфляции) не вышла по финансированию на уровень 2014 г. А по доле ВВП, которую Россия расходует на фундаментальные исследования, мы находимся на уровне Мексики и ЮАР [14].

Предпринятые руководством страны шаги по реформированию Российской академии наук, развитию науки и промышленности актуализировали проблему структурно-функциональной модернизации ВИНТИ и совершенствования его информационной деятельности в соответствии с новыми вызовами и задачами создания инновационной цифровой экономики России. Задача реферирования мирового потока научной литературы не утратила своего значения, но существ-

венно изменилась. Следует отметить, что в развитых странах по-прежнему издается около 3 тыс. реферативных журналов, они выходят в электронном виде и выполняют информационно-поисковые и науковедческие функции, а рефераты в них становятся в основном индикативными. Это нейтрализует действие закона Брэдфорда о рассеянии публикаций определенной тематики по всему массиву журналов, способствует развитию национальной науки, выработке собственной терминологии и собственной информационной политики.

В части научного сообщества сложившаяся ситуация формирует дискурс: *нужен ли вообще ВИНИТИ и, в частности, Реферативный журнал?* [15]. Как правило, ученые активно ищут необходимую информацию в Интернете по 5–10 основным журналам. Считается, что это занимает немного времени. Например, в каждом выпуске РЖ ВИНИТИ «Акустика» количество отражаемых источников приближается к 100. И чтобы быть в курсе развития этой науки, потребуется уже немало времени для поиска информации в Интернете. В РЖ же она рассортирована по рубрикам и снабжена поисковым аппаратом. Это резко снижает затраты времени. Научно-техническая информация вообще дисперсна по источникам и неоднородна по полноте и качеству. Следствием этого основными видами научных коммуникаций стали систематические контакты исследователя с ограниченным кругом узких специалистов и изданий. Такая практика приводит к тому, что за пределами поля зрения ученых остаются даже смежные научные области, но при этом создается иллюзия знания всего необходимого, что не может не беспокоить, и беспокойство по этому поводу уже открыто высказывается в развитых странах, так как снижение уровня и качества информационной поддержки ученых ведет к снижению результативности научного труда, ставит перед информатикой проблемы навигации по накопленным информационным ресурсам и их обработки. По существу речь идет об углублении интеллектуальной аналитической переработки информационных потоков, создании принципиально новых информационно-аналитических продуктов и эффективных средств навигации с использованием нетрадиционных лингвистических и программно-технологических средств.

Есть один немаловажный вопрос: *Нужен ли наш РЖ мировому научному сообществу?* Без сомнения, нужен, если обратить внимание на полноту отражения в нем русскоязычной научной литературы. Именно это и хотят получать зарубежные ученые, и на это следует ориентироваться в отражении наших даже малотиражных изданий.

Так что же должен делать ВИНИТИ РАН? Новая концептуальная основа развития информационной деятельности Института достаточно детально представлена в работе [16]. Здесь сформулируем лишь некоторые наиболее важные и актуальные направления информационно-технологической модернизации ВИНИТИ.

- Реализация режима открытого бесплатного доступа из Интернета к Банку данных ВИНИТИ (для

российских научных и образовательных организаций). Мировой опыт показывает, что наиболее быстро развиваются те ресурсы, доступ к которым бесплатен. Это послужит стимулом для улучшения качества предлагаемого информационного продукта.

- Создание центрального сервера ГСНТИ с размещенной на нем навигационной системой по информационным ресурсам отечественных (и зарубежных) информационных центров, научных библиотек, порталов научных организаций.

- Обеспечение полной реферативной переработки всей русскоязычной научно-технической литературы (НТЛ). Реализация версии БнД по русскоязычной НТЛ для зарубежных пользователей (на платной основе) с использованием современных технологий машинного перевода и биллинговой системы расчетов.

- Разработка и внедрение системы поддержки принятия решений (СППР) по бюджетному финансированию тематических направлений исследований РАН (~8000) с использованием критериев и методов наукометрии и анализа данных (с учетом приоритетности и научно-технического потенциала научных организаций) [17, 18].

- Создание и ведение БнД формализованных характеристик научных организаций Российской академии наук – для целей управления, оптимизации процессов финансирования исследований, научно-технического прогнозирования, развития экспертной деятельности, мониторинга текущего состояния.

- Реализация режимов информационного обслуживания на базе: а) электронного РЖ (более информативного, с улучшенной визуализацией); б) сетевого избирательного распространения информации нового поколения [16].

В заключение данного подраздела следует отметить, что ВИНИТИ РАН является базовой организацией государств – участников СНГ по межгосударственному обмену научно-технической информацией (Решением Совета глав правительств Содружества независимых государств (СНГ) от 19 ноября 2010 г.)

В рамках СНГ межгосударственный обмен научно-технической информацией предусматривает:

- совместное формирование и использование информационного ресурса, обмен национальными ИР, которые содержат сведения об объектах интеллектуальной собственности, результатах НИОКР, инновационной деятельности;

- выполнение совместных научно-технических программ, проектов межгосударственного сотрудничества в сфере НТИ, включая подготовку и переподготовку кадров в этой сфере;

- создание сводных электронных каталогов информационной продукции и услуг национальных информационных центров, а также формирование интегрированной системы доступа к информационным ресурсам стран-участниц.

Необходимо подчеркнуть, что в настоящее время ВИНИТИ РАН является единственным крупным информационным центром в России, информационные потоки которого направлены вовнутрь, а не во вне страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Информация – это ресурс, играющий доминирующую роль в системе глобального мирового экономического и социального развития. Информационные ресурсы России являются стратегическими ресурсами, аналогичными по значимости материальным, сырьевым, энергетическим, трудовым и финансовым. Однако на настоящем этапе мы имеем: оскудение ресурсов библиотек; постепенное свертывание производства национальных информационных ресурсов крупнейшими информационными центрами страны; дублирование выделяемых скромных средств на библиотечно-информационную деятельность, недостаточно высокие темпы развития информационной инфраструктуры, телекоммуникационных сетей и технологий. Именно поэтому назрела модернизация системы информационного обеспечения научно-промышленной сферы.

2. Государственная система научно-технической информации, даже в своем нынешнем состоянии, способна и готова расширить свое участие в обеспечении научных исследований, инновационной и образовательной деятельности, а также других социально значимых задач Цифровой экономики и перейти на новый качественный уровень информационной поддержки отечественной науки и промышленности. В России еще имеется необходимый научный и технический потенциал для формирования соответствующей требованиям времени информационной инфраструктуры, создания на базе ГСНТИ полнофункциональной Национальной информационной системы, и этот потенциал необходимо реализовать в кратчайшие сроки.

3. Широкое применение в структуре ГСНТИ цифровых информационных ресурсов, новых информационных технологий содействует более эффективному решению задач информационного обеспечения инновационной деятельности. Информационный компонент научно-технического комплекса России прямо или косвенно отражается в проявлении эффекта:

- мультипликации использования новых научно-технических результатов, знаний и информационных ресурсов;
- комплексного подхода к инвестициям и инновациям в научно-промышленной сфере;
- экономии общественно необходимого времени и материально-технических ресурсов за счет типовых проектных решений;
- трансфера технологий и использования частных технических решений (в разных отраслях).

4. Для реализации рассмотренных нами направлений развития информационной деятельности ГСНТИ имеются значительные заделы и достаточный научно-технический потенциал. При этом, безусловно, необходимы безотлагательные шаги по формированию новой высокопроизводительной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, укреплению и обновлению кадровых и технических ресурсов. Очевидно, что для реализации этих масштабных задач необходимо привлечение дополнительных средств из госбюджета, государственных и целевых федеральных программ, научных и техноло-

гических фондов. Представляется целесообразным сформировать для ВИНТИ, как головной организации ГСНТИ, целевое госзадание на общую координацию работ, разработку «дорожной карты», развитие общесистемной нормативно-методической базы, мониторинг формирования и использования цифровых информационных ресурсов, проведение научных исследований проблем сбора, аналитико-синтетической переработки, хранения, поиска, распространения и использования научно-технической информации. Необходимо предпосылкой успешного решения преддоставленного комплекса задач является концентрация полномочий и ответственности по модернизации национальной информационной инфраструктуры в рамках одного федерального ведомства.

5. Помимо информационной поддержки технологического развития организаций и предприятий промышленности, информационная деятельность уже в современном ее состоянии способна на большее. Прежде всего, в области моделирования различных траекторий социально-экономического развития, перехода на новые пакеты технологий и технологические платформы и оценки возможных результатов управленческих решений, а также связанных с этим масштабных текущих и капитальных затрат [19].

6. Защита информационного пространства России является одним из приоритетных направлений обеспечения национальной безопасности и Национальной программы «Цифровая экономика РФ». Организация национального сегмента сети Интернет необходима, она экономически и стратегически обоснована [20]. В России необходимо создать: а) свою ключевую инфраструктуру Интернета, включая национальные корневые сервера, национальную систему маршрутно-адресной информации; б) свои электронные компоненты, телекоммуникационное оборудование, системное программное обеспечение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сянтюрэнко О.В., Булычева О.С., Концептуальный облик перспективного технологического пакета информационной поддержки наукоемкого производства // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2016. – № 4. – С. 1-10.
2. Короткевич Л.С. Государственная система научной и технической информации в СССР: итоги и уроки. – М.: ВИНТИ. – 1999. – 273 с.
3. Антошкова О. А., Белоозеров В. Н., Дмитриева Е. Ю. и др. Построение онтологии информационных ресурсов в виде сети библиографических классификаций // Перспективные направления исследований и критические технологии в классификационных системах: материалы научно-практической конференции с иностранным участием (Москва 25-27 окт. 2017 г.). – М.: ВИНТИ, 2017. – С. 20-25.
4. Сянтюрэнко О.В. Перспективы использования интернет-СМИ, журналов открытого доступа и социальных медиа в научно-технической сфере // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2015. – № 6. – С. 30-36; Syuntyurenko O.V. Prospects for Using Online Media? Open-Access Journals?

- And Social Media Networks in the Field of Science and Technology // Scientific and Technical Information Processing. – 2015. – Vol. 42, № 2. – P. 112-118.
5. Антопольский А.Б. О целесообразности российского национального вебометрического индекса // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2014. – № 2. – С. 14-18.
 6. Булычева О.С., Сютюренко О.В. Концептуальные положения и предпосылки создания вебометрической системы цифрового пространства библиотек // Сборник Президентской библиотеки. Сер. «Электронная библиотека». – 2018. – Вып. 8. – С. 19-31.5.
 7. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – New York: Norton & Company, 2016. – 320 p.
 8. Дроздова К.А. Машинный перевод: история, классификация, методы // Материалы III Междунар. науч. конф. «Филологические науки в России и за рубежом» (Санкт-Петербург, июль 2015 г.). – СПб: Свое издательство, 2015. – С. 139-141. – URL <https://moluch.ru/conf/phil/archive/138/8497/> (дата обращения: 28.12.2018).
 9. Колганов Д.С., Данилов Е.А. Обзор аналитической, статистической и нейронной технологии машинного перевода // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3-2. – URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=18262> (дата обращения: 28.12.2018).
 10. Сютюренко О.В. Факторы-детерминанты неэффективного использования информационных ресурсов в научно-технической деятельности // Научно-техническая информация. Сер.1. – 2017. – № 7. – С. 1-12; Syuntyurenko O.V. Determinants of the Ineffective Use of Information Resources in Scientific and Technological Activities // Scientific and Technical Information Processing. – 2017. – Vol. 44, № 3. – P. 159-169.
 11. Сютюренко О.В., Каленов Н.Е., Цветкова В.А. Актуальные задачи модернизации системы информационного обеспечения научно-промышленной сферы // Информация и инновации. – 2018. – Т. 13, № 2. – С. 7-17.
 12. Арский Ю.М. Земля и ее инфосфера. – М.: ВИНТИ РАН, 2011. – 356 с.
 13. Борисова Л.Ф., Сютюренко О.В. Реферативный банк данных ВИНТИ РАН: перспективы постобработки информации с использованием методов анализа данных // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2007. – № 11. – С. 6-11; Borisova L.F., Syuntyurenko O.V. VINITI RAN Abstract Database: Prospects of Information Postprocessing Using Methods of Data Analysis // Scientific and Technical Information Processing. – 2007. – Vol.34, № 6. – P. 278-283.
 14. Прошло пять лет // Научное сообщество. – 2018. – № 6-7(202-203). – С. 15.
 15. Шамаев В.Г. Реферативный журнал ВИНТИ РАН и проблемы информационного обеспечения российской науки // Троицкий вариант. – 2011. – № 87(13 сентября). – С.10. – URL: <http://trv-science.ru/2011/09/13/referativnyj-zhurnal-viniti-ran> (дата обращения 04.02.2019).
 16. Биктимиров М.Р., Гиляревский Р.С., Сютюренко О.В. Новая концептуальная основа развития информационной деятельности ВИНТИ РАН // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2016. – № 1. – С. 1-8; Biktimirov M.R., Gilyarevskii R.S., Syuntyurenko O.V. A New Conceptual Basis for the Development of the Information Activities of the All-Russian Institute for Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences // Scientific and Technical Information Processing. – 2016. – Vol. 43, № 1. – P. 1-7.
 17. Сютюренко О.В., Гиляревский Р.С. Использование методов наукометрии и сопоставительного анализа данных для управления научными исследованиями по тематическим направлениям // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2016. – № 12. – С. 1-12.
 18. Сютюренко О.В. Финансирование фундаментальных исследований: концептуальный облик системы поддержки принятия решений с использованием методов наукометрии и анализа данных // Информатика и ее применения. – 2018. – Том 1, Вып.1. – С. 118-126.
 19. Родионов И.И., Гиляревский Р.С., Цветкова В.А. Информационная деятельность как инфраструктура национальной экономики. – СПб: Алетея, 2016. – 223 с.
 20. Черешкин Д.С., Смолян Г.Л. Информационная инфраструктура и информационная безопасность (Эволюция представления о предметной области за последние 50 лет) // Материалы международной научно-практической конференции «Информационная безопасность: вчера, сегодня, завтра» (Москва, 12 апреля 2018 г.). – М., 2018. – С. 67-73.
- Материал поступил в редакцию 15.05.19.*

Сведения об авторах

СЮНТЮРЕНКО Олег Васильевич – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ВИНТИ РАН
e-mail: olegasu@mail.ru

ДМИТРИЕВА Елена Юрьевна – кандидат технических наук, заведующая научно-методологическим отделением ВИНТИ РАН,
e-mail: niipio@mail.ru