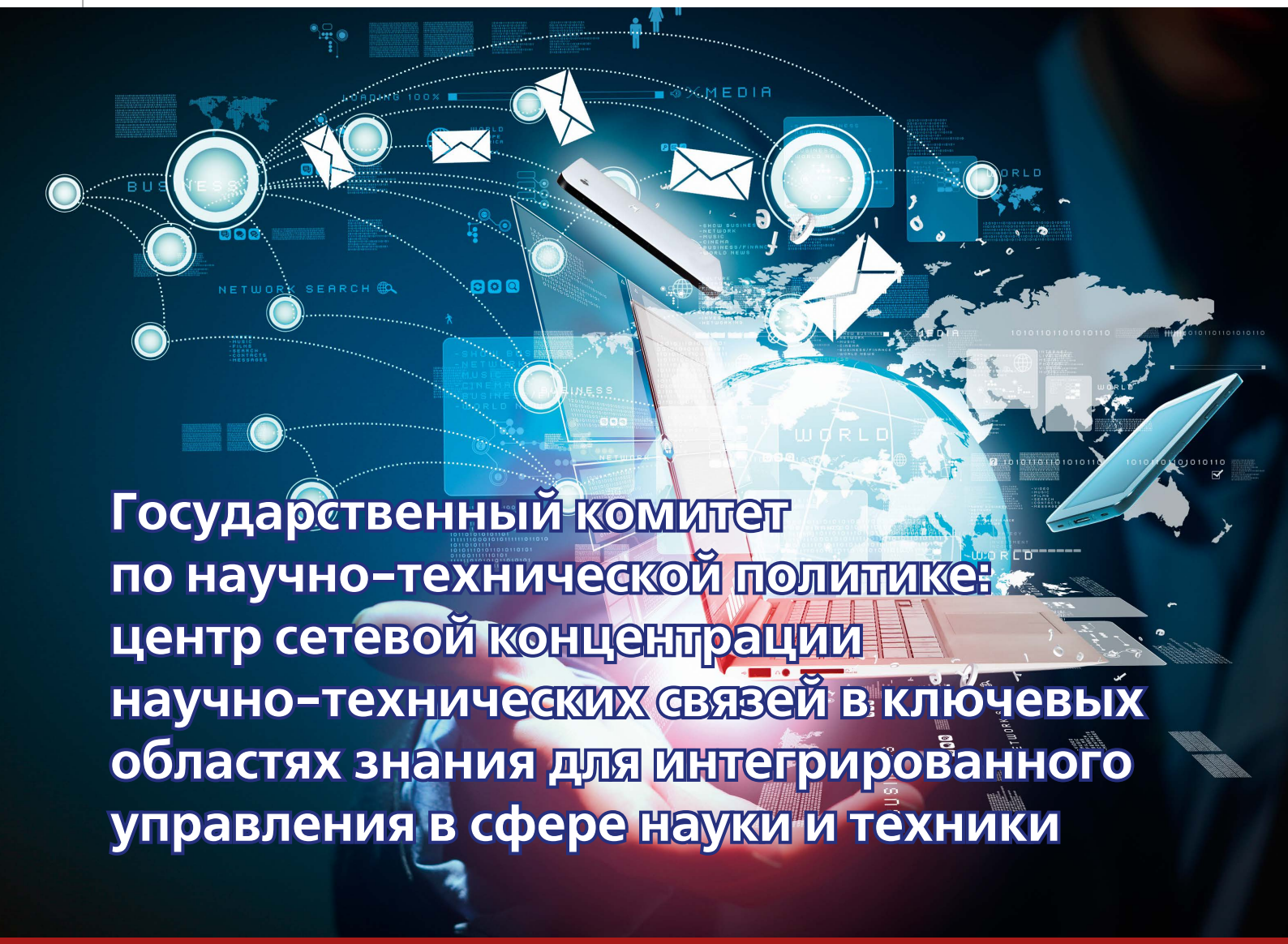


Государственный комитет по научно-технической политике: центр сетевой концентрации научно-технических связей в ключевых областях знания для интегрированного управления в сфере науки и техники

УДК 338.26:001

Стратегический характер гонки инновационных технологий в мировой экономике диктует необходимость формирования в России системной организационно-информационной структуры, которая сможет выполнять функции центра интегрированного управления, в том числе стратегического планирования комплексного развития в сфере науки и техники, путем сетевой концентрации научно-технических связей в ключевых областях знания.

Ключевые слова

Мировая экономика, ключевые области знания, сетевая концентрация научно-технических связей, образовательно-научно-производственная сеть, интегрированное управление наукой и техникой.

Авторы

Агеев Александр Иванович – генеральный директор Института экономических стратегий РАН, заведующий кафедрой НИЯУ «МИФИ», доктор экономических наук, профессор, академик РАЕН.
Логинов Евгений Леонидович – заместитель генерального директора Института экономических стратегий РАН, доктор экономических наук.
Ефремов Дионисий Николаевич – советник департамента государственной политики высшего образования Министерства образования и науки Российской Федерации, кандидат экономических наук.

В настоящий период как в мировой, так и в российской экономике меняется характер формирования ключевых факторов конкурентоспособности за счет динамичного развития национальной технологической базы и конкретных наукоемких производств, что требует кардинального изменения подхода к организации научно-технического развития в промышленности России [1]. Назрела необходимость формирования системной организационно-информационной структуры, которая сможет выполнять функции интеллектуально-информационного центра регулирования и стратегического планирования развития экономики, поддержания соответствующей научно-технологической среды путем сетевой концентрации научно-технических связей в ключевых областях знания. По сути — необходимо создать Государственный комитет по научно-технической политике. Стратегическими основаниями формирования такой структуры является ряд тенденций, факторов и организационно-информационных структур, лежащих в основе наиболее эффективных механизмов развития науки и техники в современной мировой экономике.

Качественный скачок в развитии информационно-телекоммуникационных технологий и информационно-вычислительных сервисов, наложившись на многократно ускорившиеся процессы смены поколений высокотехнологичной наукоемкой продукции (с соответствующей сменой оборудования, технологических решений и инженерных подходов, опирающихся на фундаментальные и прикладные научные исследования), определил необходимость упреждающего развития ключевых областей знания с динамичной сменой пакета базовых навыков и компетенций специалистов в научно-образовательной и научно-производственной сфере.

При этом наблюдается ярко выраженная конвергенция процессов научных исследований, процессов формирования и внедрения новых технологий и производственных процессов [2]. Это одновременно требует постоянного упреждающего обновления теоретических знаний и практических навыков специалистов в различных сферах деятельности как функционального, так и организационно-управленческого характера, что определяет успешность формирования национальной технологической базы и наукоемких производств в промышленности России.

В основе развития новой индустриальной базы лежат новые стратегические тренды научно-технического прогресса (НТП). Они определяются усилением взаимосвязей между различными отраслями науки, которые затем через научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и инновации транслируются в производственную сферу.

Карта взаимосвязей отраслей наук в рамках мирового научного (научно-технического) пространства приведена на *рис. 1*.

В рамках мирового научного (научно-технического) пространства можно выделить четко сформированное ядро, которое и определяет стратегические тренды НТП, а значит, и будущий тренд конкурентоспособности национального производственного комплекса конкретной страны, в том числе России (см. *рис. 1)*.

Кластеризация научных и инженерных дисциплин мировой науки позволяет выделить группы взаимосвязанных областей научного и инженерного знания с объединяющими центра-

Рисунок 1

Карта взаимосвязей отраслей наук в рамках мирового научного (научно-технического) пространства [3]

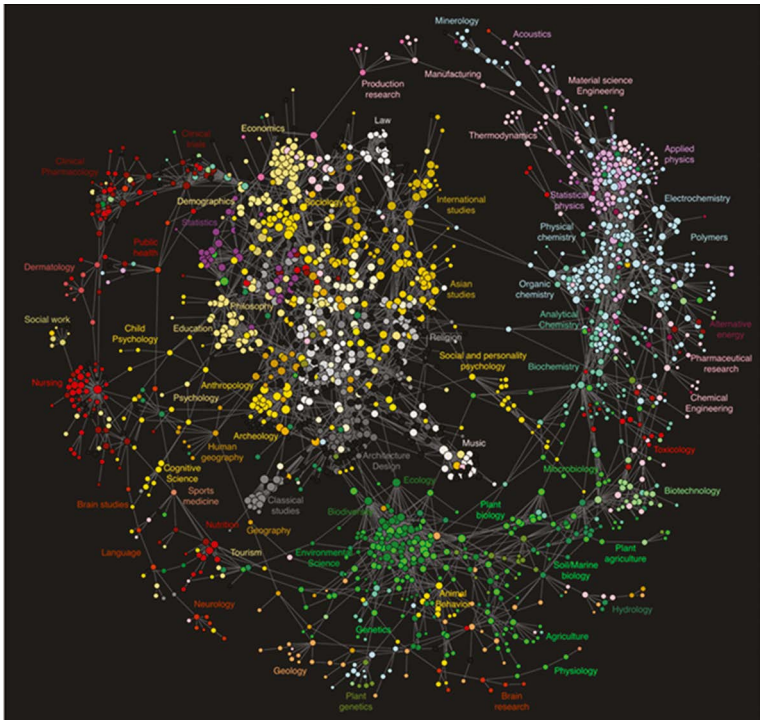
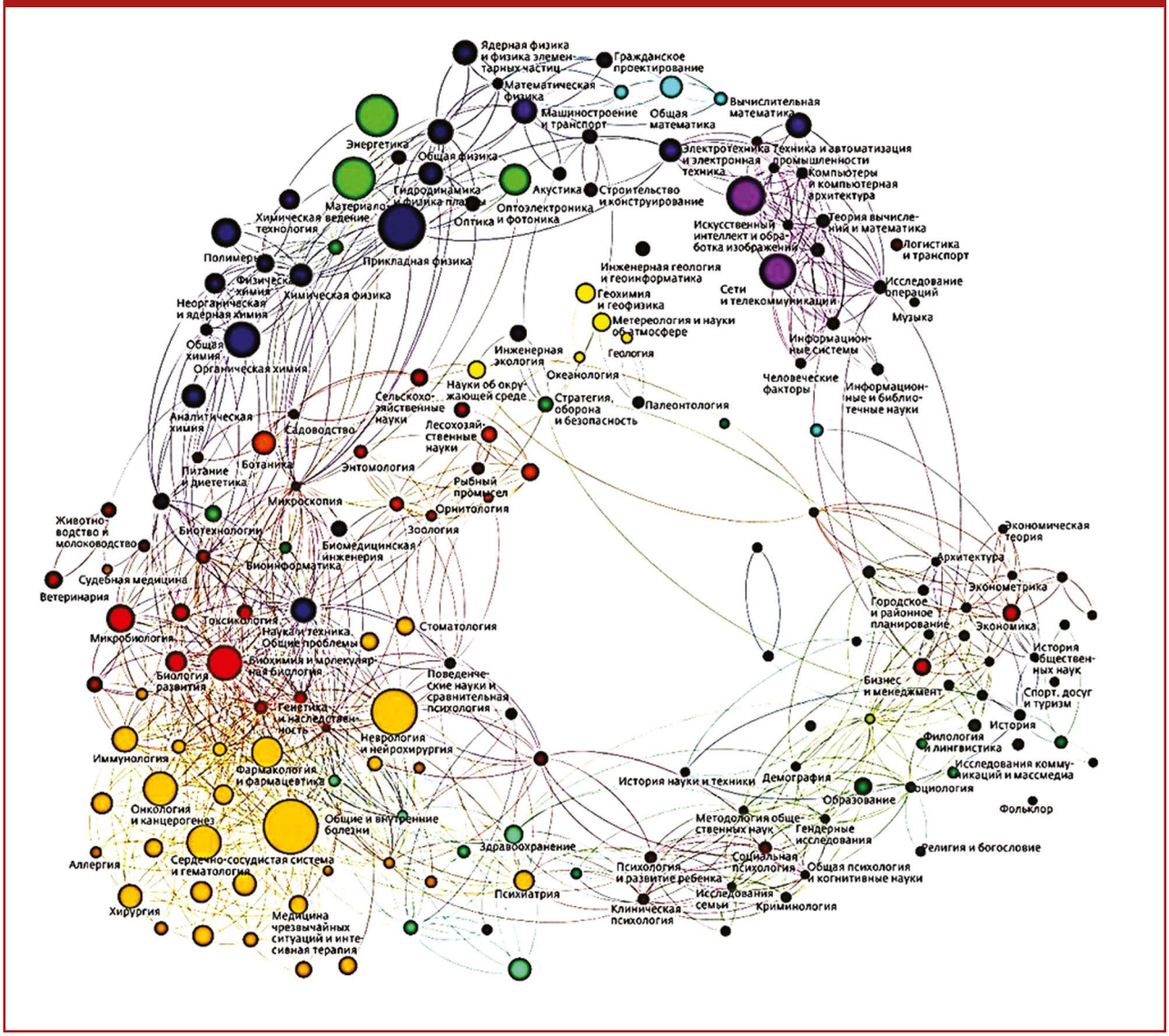


Рисунок 2

Карта научных и инженерных дисциплин мировой науки [5]



ми в лице наиболее важных дисциплин, определяющих успешность продвижения страны в данной научно-технической сфере мировой экономики [4].

Карта научных и инженерных дисциплин мировой науки, сформированная на основании анализа публикаций в ведущих научных журналах мира, представлена на *рис. 2*.

На карте мировой науки можно выделить четыре больших кластера научных и инженерных дисциплин (см. *рис. 2*). Наибольшее число научных публикаций — это исследования в области медицины и биологии. Следующий по величине кластер публикаций научных и инженерных дисциплин — это физика и химия, науки о материальном мире. К этому кластеру примыкает следующий по величине кластер научных и инженерных дисциплин — публикации об информации и обработке данных, искусственном интеллекте и сетях. Четвертый, наименьший из перечисленных, кластер научных дисциплин составляют публикации в сфере социальных и гуманитарных наук. Объединяющий центр данного кластера — исследования и разработки в области образования.

Фокусировка пула наук (научных и инженерных дисциплин) дает возможность структурировать организационное ядро научных (инновационных) объединений, что позволяет поставить вопрос о компоновке перспективной структуры организационных связей и поддержке ведущих научных (а также образовательных, проектных, производственных и т.п.) структур и занять ли-

дирующие позиции в определенных областях НТП, а значит, и в отраслях индустриального производства, а также на ключевых рынках высокоприбыльной, наукоемкой продукции, обладающих наибольшей прибыльностью и добавленной стоимостью.

Глобальная карта изобретений и технологий в мировом масштабе, сформированная на основе данных по выданным патентам, визуализированных на географической карте мира, и связи между областями изобретений и технологий составлялась на основании того, есть ли ссылки в одном патенте на другой (*рис. 3*).

На *рис. 3* видна четкая визуализация скопления разработок и изобретений в определенных частях (странах) мировой экономики, выделяются связи между различными технологиями.

Карта мирового прогресса в области освоения человечеством различных технологий приведена на *рис. 4*.

Концентрация стратегических трендов различных технологий и их взаимосвязи позволяют выделить перспективные направления научно-технической деятельности как уже осваиваемые, так и пока еще мало исследованные (см. *рис. 4*).

Связи между различными технологиями формируют функциональную структуру научного сотрудничества, которую можно конкретизировать как территориальную структуру с соответствующими организационными центрами (узлами).

На карте научного сотрудничества между исследователями мира (*рис. 5*) наблюдается четкая визуализация как научных связей, так и центров (узлов) сосредоточения источников (агентов) этих связей, то есть ведущих научных (образовательных и пр.) структур, где эти источники находятся.

Европейский кластер академической науки — Европейская академическая сеть — виден на *рис. 6*.

Можно выделить ядро научных связей ведущих организаций научного кластера Европы (см. *рис. 6*), которые при наложении на структуру отраслей науки очерчивают контур организационного ядра бизнес-единиц, определяющих конкурентное положение европейских товаропроизводителей на мировых рынках высокотехнологичной продукции.

Для интеграции информационных и иных ресурсов европейского научного кластера в последние годы реализуется проект создания мультигигабитной интернет-сети (GÉANT), только на территории Европы объединяющей более 3500 образовательных учреждений (более 30 стран).

Рисунок 3

Глобальная карта изобретений и технологий [6]

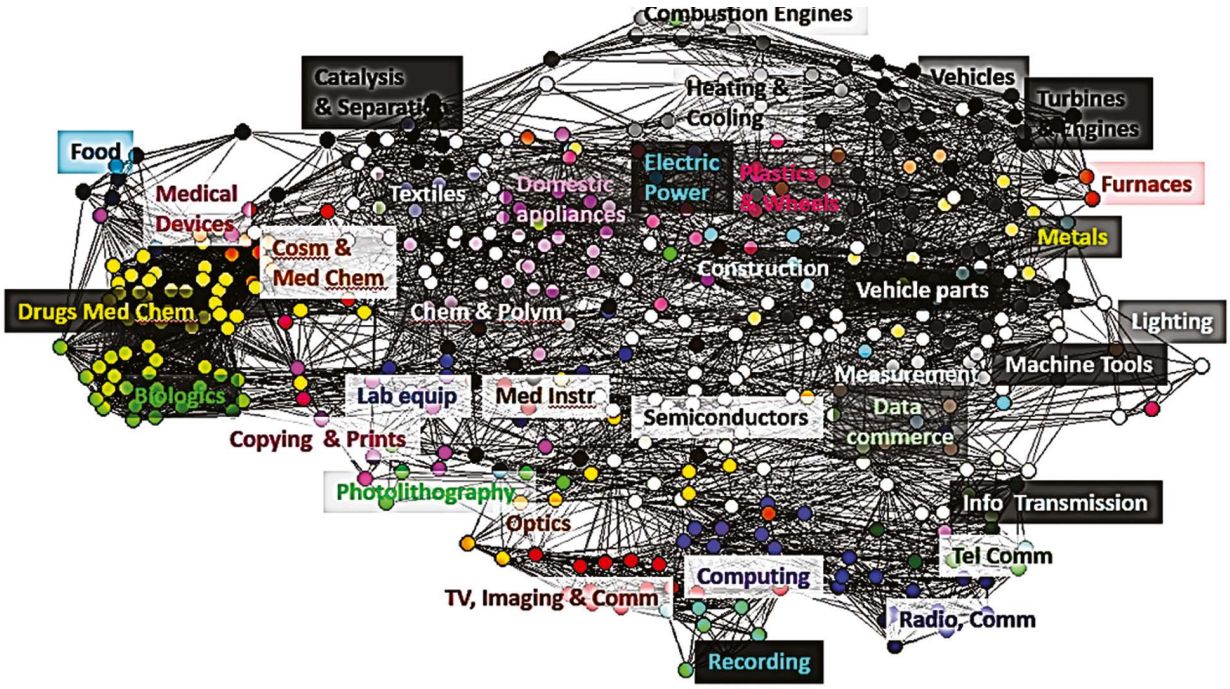
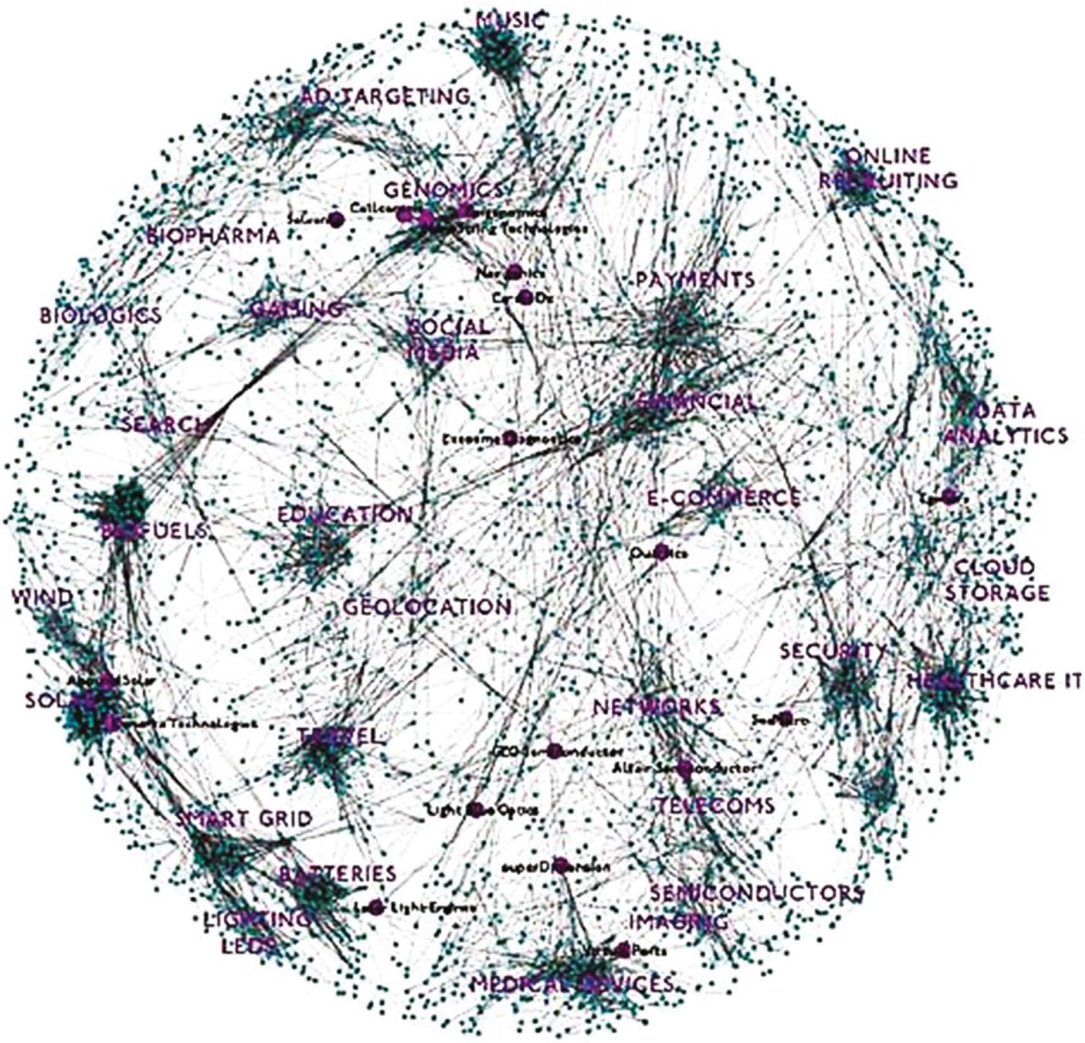


Рисунок 4

Карта мирового прогресса в области освоения человечеством различных технологий [7]



Всего в Европе и ряде других стран мира (40 стран) сеть GÉANT (50 000 км инфраструктуры, в том числе впечатляющие 12 000 км оптического волокна) объединяет 40 000 000 исследователей и студентов из более чем 8000 учреждений, что дает им возможность работать вместе и обмениваться данными через границы. Структура сети GÉANT представлена на *рис. 7*.

В рамках сети GÉANT Европейская сеть исследований в настоящее время объединяет более 30 национальных научно-образовательных сетей. Структура расширения телекоммуникационных связей сети GÉANT с другими научно-образовательными сетями за пределами Европы приведена на *рис. 8*.

Сеть GÉANT имеет обширные связи с другими регионами мира в рамках научно-образовательного сотрудничества, в том числе с Северной и Латинской Америкой, Балканами, Средиземноморьем, Причерноморьем, Южной Африкой, Центральной и Восточной Европой (см. *рис. 8*).

Справедливости ради необходимо отметить, что наша страна продвигается в этом же направлении.

Так, постепенно реализуется проект по развитию системы научных телекоммуникаций и информационной инфраструктуры Российской академии наук (РАН).

Структура создаваемой телекоммуникационной сети РАН должна быть интегрирована в мировые научно-образовательные сети, в том числе в сеть GÉANT (*рис. 9*).

В то же время Россия отстает от развитых стран мира как по тем-

пам развития современной образовательной и научной инфраструктуры, так и по результатам научной деятельности в большинстве сфер прикладной науки и во многих сферах фундаментальной науки. Крайне низка эффективность коммерциализации результатов научных исследований, в том числе внедрения научных результатов в производство [13].

Сетевая концентрация научно-технических связей в ключевых областях знания для интегрированного управления, в том числе стратегического планирования комплексного развития в сфере науки и техники, может быть наиболее эффективно реализована Государственным комитетом по научно-технической политике на базе формирования распределенной образовательно-научно-производственной сети применительно к различным уровням иерархии управления хозяйственными образованиями для дальнейшей реализации процессов кластерной интеграции образовательных, научных и производственных структур в рамках технологических платформ и иных форм государственной структуризации приоритетов научно-технического развития.

Структура предлагаемой суперсистемы интегрированного управления в сфере науки и техники — Государственный комитет по научно-технической политике (ГКНТП) с распределенной образовательно-научно-производственной сетью (ОНП-сеть) — приведена на *рис. 10*.

Для осуществления данных действий необходимо выделить в России (в перспективе в ЕАЭС) из общего количества разнопрофильных хозяйствующих субъектов всех форм собственности «функциональное ядро» предприятий и организаций для выполнения селективно скомпанованного ГКНТП пакета образовательных, научных, производственных задач для решения группы стратегических научно-технических и производственных проблем экономики России (см. *рис. 10*).

Структуризация в общей массе хозяйствующих субъектов «функционального ядра» предприятий и организаций определяет необходимость формирования матричных образовательных, научных, производственных структур как своего рода объединений (образовательно-научно-производственной сети) с налаживанием процессов взаимодействия органов госуправления и хозяйствующих субъектов, входящих в такое «функциональное ядро» в рамках соответствующих управленческих алгоритмов, реализуемых ГКНТП.

Рисунок 5

Карта научного сотрудничества между исследователями мира [8]

Рисунок 6

Европейская академическая сеть [9]

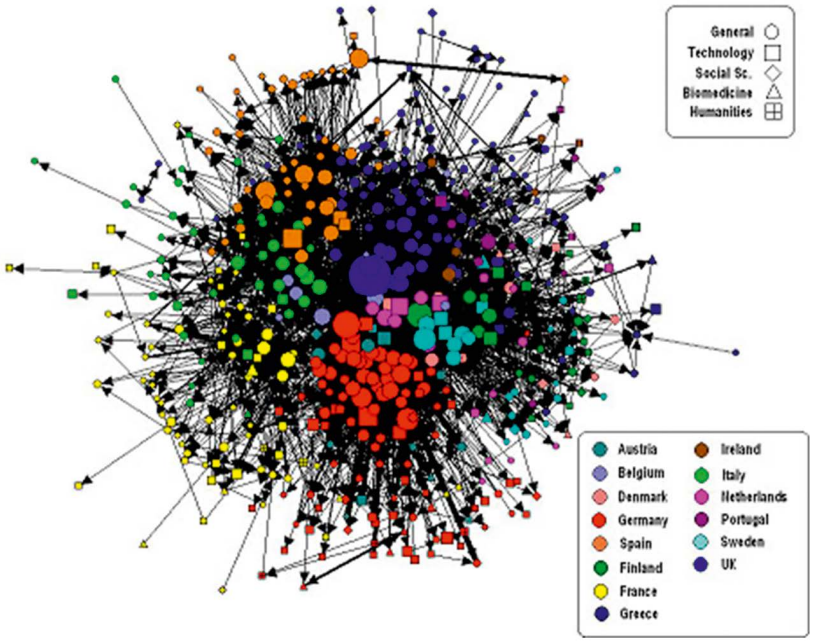


Рисунок 7

Структура сети GÉANT [10]

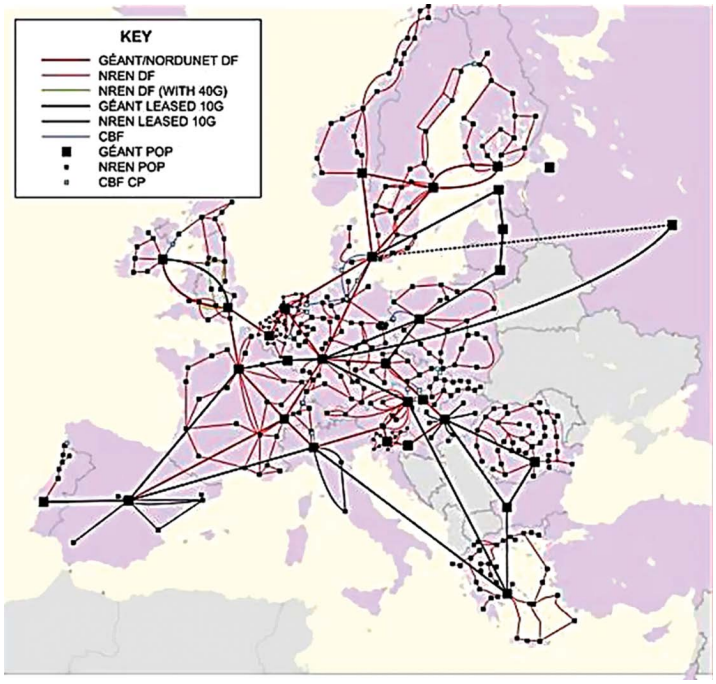
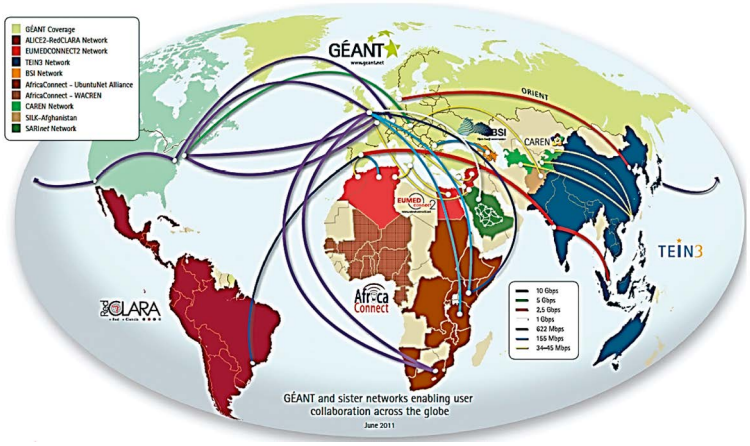


Рисунок 8

Структура расширения телекоммуникационных связей сети GÉANT с другими научно-образовательными сетями за пределами Европы [11]



Оптимизация взаимодействия органов госуправления и хозяйствующих субъектов должна позволять выполнять необходимые групповые задачи разнонаправленной профильной деятельности конкретных бизнес-единиц с ограниченным количеством сил, средств и ресурсов в запланированное время. Подобные действия требуют использования ГКНТП такой системообразующей структуры, как единая сеть обмена данными в реальном или близком к реальному времени, включая распределенный доступ и обмен информацией с соответствующими телекоммуникационными услугами и информационно-вычислительными сервисами. Сеть должна решать задачи сбора, обобщения и анализа информации из любых возможных источников для выработки управляющих воздействий в отношении проведения фундаментальных и прикладных научных исследований, реализации опытно-конструкторских разработок, внедрения новых технологий и организации индивидуальных и массовых производств с параллельным обучением, переподготовкой, повышением квалификации соответствующих кадров на уровне мировых стандартов.

В рамках сформулированного системно-структурного подхода целесообразно введение в научный оборот следующих понятий:

• *распределенная образовательно-научно-производственная сеть* — сетевым образом взаимосвязанная совокупность разнопрофильных хозяйствующих субъектов всех форм собственности, обеспечивающая выполнение образовательных, научных, производственных и иных. функций в общих интересах с целью создания необходимых условий для смены или модернизации оборудования, внедрения новых технологических решений и инженерных подходов на базе упреждающего развития ключевых областей знания с динамичной сменой пакета базовых навыков и компетенций специалистов в научно-образовательной и научно-производственной сфере;

• *сетевая интеграция управленческих и функциональных компетенций в образовательной, научной, производственной сфере* — комплексное объединение совокупности управленческих и функциональных компетенций как системно структурированной групповой матрицы компетенций (методов, процессов, процедур и пр.) при

осуществлении образовательной, научной, производственной деятельности как элементов достижения единой цели оптимизации образовательно-научно-производственной цепочки с выходом на расширение общих организационных и финансовых возможностей.

При этом экономическая активность и динамика развития национальной технологической базы и наукоемких производств обусловлены различными видами выработки управленческих компетенций, необходимых для формирования комплекса научных программ, призванных обеспечить создание требуемых технологий и оборудования. Последние основаны на фундаментальных разработках и обладают максимальным потенциалом наращивания добавленной стоимости и прибыли, посредством которых создаются и используются инновации и повышается конкурентоспособность национальных товаропроизводителей.

Сегодня необходимо создание мощных образовательно-научно-производственных объединений, построенных по кластерному типу и тесно связанных с ведущими вузами и научно-исследовательскими институтами на основе объединения организационных ресурсов и функциональных возможностей образовательных, научных, производственных структур в рамках образовательно-научно-производственной сети как инструмента Государственного комитета по научно-технической политике.

Таким образом, предлагается внедрение новой организационной модели в рамках концепции интегрированного управления наукой и техникой Российской Федерации (с трансляцией на механизмы развития Евразийского экономического союза) на основе формирования Государственным комитетом по научно-технической политике организационных объединений (сегментов) образовательно-научно-производственной сети.

В этих условиях в научно-техническом развитии России необходимо ориентироваться на опережение потенциальных конкурентов в ряде качественно новых технологий и построение цепочки «фундаментальная наука → прикладная наука → производство» (с учетом участия образовательной сферы на всех этих этапах) через вы-

Рисунок 9

Структура создаваемой телекоммуникационной сети РАН [12]

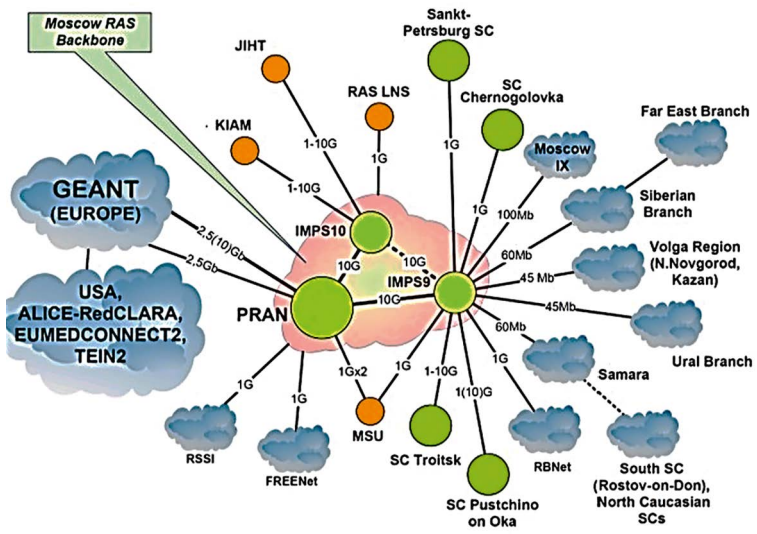
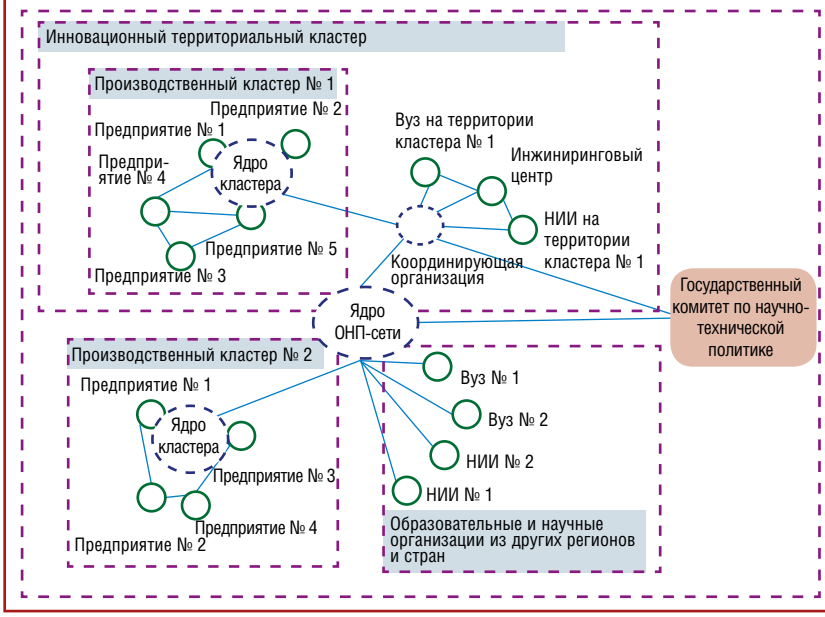


Рисунок 10

Структура суперсистемы интегрированного управления в сфере науки и техники: Государственный комитет по научно-технической политике с распределенной образовательно-научно-производственной сетью



деление именно макросистемных инноваций, которые через 15–20 лет сформируют новые рынки с государственной финансовой накачкой НИИ, вузов и промышленных предприятий (создание новых предприятий) именно в сфере генерации и внедрения конечного и ограниченного пула макросистемных инноваций как ядра, определяющего концентрацию добавленной стоимости на будущих мировых рынках или концентрацию (коренное качественное преобладание) ключевых компетенций в сфере науки и техники.

Сегодня необходимо создание мощных образовательно-научно-производственных объединений, построенных по кластерному типу и тесно связанных с ведущими вузами и научно-исследовательскими институтами.

Иначе говоря, требуется трансформация механизмов управления экономическими и организационными процессами в системе научных и производственных проектов бизнеса и госсектора, определяющих темпы научно-технического развития национальной экономики. И делать это надо не на основе конъюнктурных потребностей рынка на современном и близлежащем этапах, а исходя из макростратегических контуров научно-производственного развития с перспективой на 15–20 лет, с опорой на наработанные российской наукой фундаментальные и прикладные разработки, которые через 15–20 лет позволят опередить потенциальных экономических и военных конкурентов на 8–12 лет при производстве, массовом использовании и продаже образцов новой техники [14].

Взаимоотношения между хозяйствующими субъектами и органами государственного управления должны быть оптимизированы с целью дальнейшего развития научно-технологических заделов как основы модернизации производства путем совершенствования системы планирования, заказа и реализации программ НИОКР с выходом на внедрение, производство, сбыт и дальнейшее сопровождение новых технологических решений. Эти взаимоотношения носят двусторонний характер, обусловленный их активным взаимодействием в пространстве рыночной экономики, которое должно реализовываться на основе государственно-частного партнерства [15].

Для обеспечения научно-технического прорыва необходима концентрация ученых из университетов и академических институтов на решении фундаментальных проблем, а также повышение качества подготовки молодых специалистов и развитие инженерного комплекса в индустриальном секторе российской экономики. Кроме того, следует существенно расширить специализированный информационно-организационный сервис в рамках организации системно-сетевого управления целевыми программами, осуществлять пошаговый аудит и совершенствовать процессы и процедуры финансирования в научно-технической среде, реализуемые Государственным комитетом по научно-технической политике. ЭС

ПЭС 14114/29.09.2014

Литература

1. Агеев А.И., Логинов Е.Л. Госплан — основные подходы к планированию социально-экономического развития России // Экономические стратегии. 2013. № 8. С. 100–108.

2. Стратегические подходы к развитию энергетической инфраструктуры России в условиях интеграции национальных энергосистем и энергорынков. М.: ИПР РАН, 2014. 511 с.

3. http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0004803.

4. Агеев А.И., Логинов Е.Л. Нооэкономика: определенная экономика в неопределенном будущем // Экономические стратегии. 2011. № 11. С. 24–31.

5. http://rusrep.ru/article/2013/10/29/map/

6. Global Patent Map Reveals the Structure of Technological Progress.

7. http://www.quid.com/docs/Quid_MIT_Tech_Review_2011.pdf.

8. http://olihb.com/2011/01/23/map-of-scientific-collaboration-between-researchers.

9. http://internetlab.cindoc.csic.es/cv/11/EU_Web_maps/EU_Web_maps.htm.

10. http://www.lrz.de/projekte/forschung-netz/E2EMon/

11. http://www.isgtw.org/spotlight/knowledge-without-borders-europe-research-networks-2020.

12. http://www.myshared.ru/slide/54027/#

13. Макаров В.Л., Агеев А.И., Зеленский В.А., Логинов Е.Л. Системные основы решения управленческих задач взаимодействия фундаментальной и прикладной науки с производственным сектором как основной фактор новой индустриализации России // Экономические стратегии. 2013. № 2. С. 108–117.

14. Арутюнов А.А. Формирование научно-технического «каркаса» промышленности России как основа формирования конкурентоспособной индустриальной базы // Транспортное дело России. 2013. № 5.

15. Ефремов Д.Н. Проблемы развития новой технологической базы в индустриальном секторе российской экономики с опорой на ГЧП // Вестник экономической интеграции. 2013. № 8.