

DOI 10.35264/1996-2274-2021-2-121-133

## АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕРВОГО ЭТАПА НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ ЕЕ «ДОРОЖНЫХ КАРТ»

**О.В. Викулов**, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р техн. наук, проф., [vikulov@extech.ru](mailto:vikulov@extech.ru)

**Ю.Л. Рыбаков**, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р биолог. наук, канд. техн. наук, [rybakov@extech.ru](mailto:rybakov@extech.ru)

*Рецензент: А.И. Мохов*

*В статье рассмотрены результаты первого этапа реализации проектов «дорожных карт» Национальной технологической инициативы, подведены итоги и определены перспективы их коммерциализации и масштабирования.*

**Ключевые слова:** Национальная технологическая инициатива, Межведомственная рабочая группа, дорожные карты НТИ, рынки НТИ, экспертиза проектов НТИ.

## ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF THE FIRST STAGE OF THE NATIONAL TECHNOLOGY INITIATIVE BASED ON THE RESULTS OF THE EXAMINATION OF PROJECTS OF ITS «ROAD MAPS»

**O.V. Vikulov**, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, Ph. D., Professor, [vikulov@extech.ru](mailto:vikulov@extech.ru)

**Yu.L. Rybakov**, Director of Centre, SRI FRCEC, Ph. D., Doctor of Engineering, [rybakov@extech.ru](mailto:rybakov@extech.ru)

*The article examines the results of the first stage of the implementation of the projects of the «road maps» of the National Technology Initiative, summarizes the results and identifies the prospects for their commercialization and scaling.*

**Keywords:** National Technology Initiative, Interdepartmental Working Group, NTI road-maps, NTI markets, examination of NTI projects.

По инициативе, закрепленной в ежегодном Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию (подп. 29 п. 1 Перечня поручений Президента РФ от 05.12.2014 № пр-2821), реализуются мероприятия Национальной технологической инициативы (НТИ). Основная цель состояла в определении круга задач, с которыми Россия столкнется через 10–15 лет, и в поиске передовых решений, которые потребуются для обеспечения национальной безопасности, высокого качества жизни людей и развития отраслей нового технологического уклада [1].

В 2016 г. в рамках Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Президентом РФ (Указ от 01.12.2016 № 642, п. 23), НТИ была определена в качестве одного из основных инструментов, обеспечивающих преобразование фундаментальных знаний, поисковых научных исследований и прикладных научных исследований в продукты и услуги, способствующие достижению лидерства российских компаний на перспективных рынках в рамках как имеющихся, так и возникающих (в том числе и после 2030 г.) приоритетов [2].

Инициатива Президента РФ в отношении приоритетов НТИ была реализована через разработку планов мероприятий Национальной технологической инициативы («дорожные карты» НТИ), их утверждение и предоставление государственной поддержки на их реализацию. Центральным элементом «дорожных карт» НТИ являются рынки НТИ – новые глобальные рынки, которые сформируются через 15–20 лет.

Выбор перспективных рынков НТИ осуществлялся с учетом следующих критерии.

1. Рынок станет значимым и заметным в глобальном масштабе – объем не менее 100 млрд долл. к 2035 г.

2. На текущий момент рынка пока нет либо на нем отсутствуют общепринятые устоявшиеся технологические стандарты.

3. Рынок предпочтительно ориентирован на потребности людей как конечных потребителей (приоритет В2С над В2В).

4. Рынок будет представлять собой сеть, в которой посредники заменяются управляющим программным обеспечением.

5. Рынок важен для России с точки зрения обеспечения базовых потребностей и безопасности.

6. В России есть условия для достижения конкурентных преимуществ и занятия значимой доли глобального рынка.

7. В России есть технологические предприниматели с амбициями относительно создания компаний-лидеров на данном высокотехнологичном новом рынке.

Подготовленные «дорожные карты» НТИ проходили процедуры согласования (и в случае необходимости – доработки) с ответственными федеральными органами исполнительной власти, представители которых являются соруководителями рабочих групп НТИ, а также с Минобрнауки России, выполняющим функции главного распорядителя бюджетных средств на мероприятия НТИ. При этом ГЦЭСНИ РИНКЦЭ в рамках государственных заданий принял непосредственное участие в экспертизе проектов «дорожных карт», а впоследствии – и их проектов в соответствии с требованиями п. 12 Положения о разработке, отборе, реализации и мониторинге проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 (Положение НТИ) [3]. «Дорожные карты» НТИ, прошедшие экспертизу и согласование, были одобрены Межведомственной рабочей группой и утверждены Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России.

Ныне действующие «дорожные карты» НТИ были разработаны и утверждены еще в период 2015–2017 гг. Так, в 2015 г. были подготовлены «дорожные карты» НТИ «Аэронет», «Автонет», «Маринет» и «Нейронет», разработаны концепции и начата разработка «дорожных карт» НТИ «Хелснет» и «Энерджинет». Все эти «дорожные карты» были утверждены в 2016 г., а в 2017 г. утверждены еще две «дорожные карты» НТИ: «Технет» и «Кружковое движение» [4]. Таким образом, по итогам 2016–2019 гг. более 2300 компаний из 77 регионов России стали участниками экосистемы НТИ, отождествляя свою деятельность с тем или иным рынком НТИ. Распределение компаний-участников НТИ по рынкам, на развитие которых направлены «дорожные карты» НТИ, представлено на рис. 1.

Особую роль в развитии человеческого капитала и кадровых ресурсов для новых рынков играет «дорожная карта» НТИ «Кружковое движение», которая посвящена работе с талантами и объединяет инструменты для формирования команд и сообществ технологических энтузиастов по всем тематическим направлениям, рынкам и сквозным технологиям НТИ. К концу 2019 г. в рамках мероприятий «дорожной карты» НТИ «Кружковое движение» в общей сложности более 200 тыс. школьников и студентов приняли участие в решении инженерных задач и разработке проектов по тематикам НТИ, а более 3 тыс. школьников получили льготы при поступлении в вузы.

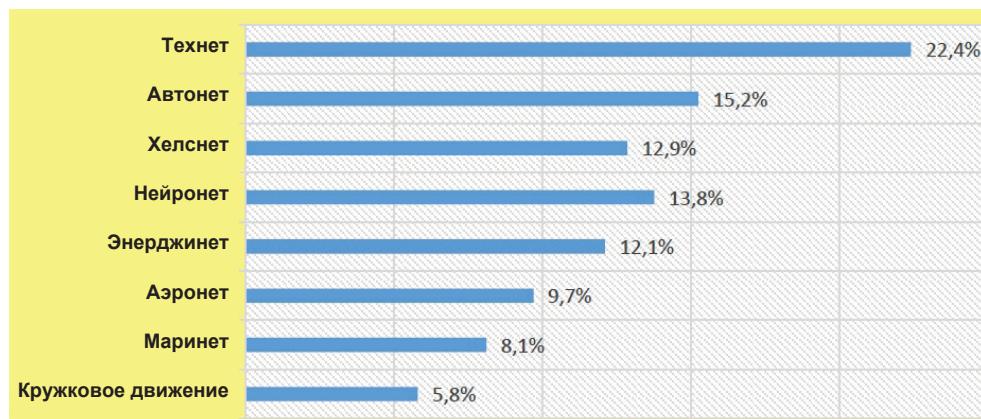


Рис. 1. Распределение компаний-участников по рынкам НТИ

«Дорожные карты» НТИ представляют собой комплексные документы, включающие сотни мероприятий, нацеленных на решение задач создания, развития и продвижения передовых технологий, продуктов и услуг, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний на формируемых глобальных рынках. В связи с этим «дорожные карты» НТИ включают сведения о рынках, возникающих в результате их реализации, а также сведения об изменениях в отраслях, находящихся в сфере реализации «дорожных карт» НТИ, отражая их направления и целевые показатели [5].

Рассмотрим основные результаты реализации первого этапа НТИ применительно к ее утвержденным «дорожным картам».

#### «Дорожная карта» «Автонет»

Сфера реализации этой «дорожной карты» НТИ – развитие транспортно-логистической деятельности и навигационно-телекоммуникационной инфраструктуры. Сегментами потенциального рынка данной дорожной карты являются:

- телематические транспортные и информационные системы (платформы, системы управления, транспортные средства);
- интеллектуальная городская мобильность;
- транспортно-логистические услуги.

Отрасли экономики, находящиеся в периметре «дорожной карты», – это транспорт и связь, логистика, автомобилестроение, информационные технологии, потребительские услуги.

Основная задача «дорожной карты» – обеспечение развития сервисов и услуг на основе интеллектуальных систем, платформ, сетей и создание информационной инфраструктуры (включающей порталы доступа к данным, в том числе для работы с мобильными устройствами). Флагманский проект «дорожной карты» – проект «Создание, внедрение и ввод в постоянную эксплуатацию российской сервисной навигационно-телематической платформы, обеспечивающей формирование национального массива статистических и аналитических данных (больших данных) о колесных транспортных средствах, дорожной инфраструктуре, поведенческих моделях пассажиров и водителей и иной информации в транспортной сфере, в том числе связанной с логистикой людей и вещей» (Платформа «Автодата»). Российская Федерация – одна из первых стран мира, реализующая на базе НТИ проект по формированию национального массива больших автомобильных данных, обработка которых осуществляется с использованием технологии искусственного интеллекта.

В начале 2016 г. в Российской Федерации о реализации первых в стране проектов «Автонет» по созданию беспилотных транспортных средств публично заявили такие компании, как КБ «Аврора» и ПАО «КАМАЗ». К концу 2019 г. в результате реализации этой «до-

рожной карты» число таких компаний и партнерских организаций увеличилось до 20. Также была сформирована инновационная экосистема, объединившая более 300 отраслевых экспертов и 163 компании, формирующих рынок объемом 390 млрд руб.

В целях реализации «дорожной карты» было поддержано три проекта. В настоящее время завершен проект «Платформа «Автодата», 1-й этап», в стадии завершения – проект «Платформа «Автодата», 2-й этап» [6].

#### **«Дорожная карта» «Аэронет»**

Сфера реализации этой «дорожной карты» – развитие беспилотных авиационных систем (БАС) и низкоорбитальных систем малых космических аппаратов (МКА). Развитие данного рынка будет обеспечиваться за счет многообразия беспилотных авиационно-космических систем, комплексных решений и услуг на их основе, персонализированных под конкретные рынки и варианты применения. В 2016–2019 гг. были поддержаны системообразующие проекты инфраструктурного характера с завершением в конце 2021 г.:

- проект «Полигон БАС» (создание платформы цифрового и летного полигона беспилотных авиационных систем – БАС). В рамках проекта будут созданы программно-аппаратный комплекс для обеспечения ускоренной сертификации БАС и сервисная компания по сопровождению разработок, испытаний и сертификации БАС;
- проект «RUTM-1» (создание системы информационного обеспечения полетов беспилотных воздушных судов на основе базовых сервисов по наблюдению и ситуационному контролю для интеграции беспилотной и пилотируемой авиации в единое воздушное пространство).

Кроме того, был профинансирован ряд проектов, относящихся непосредственно к развитию беспилотной авиации и малой коммерческой космонавтики: «Разработка масштабируемой платформы для низкоорбитальных малых космических аппаратов 80–200 кг», «БАС для выполнения летных проверок наземных средств РТОП (радиотехнического обеспечения полетов) и ССО (светосигнального оборудования) в аэропортах», «Универсальная беспилотная платформа высокой грузоподъемности». В рамках направления по развитию сервисов рынка «Аэронет» также был реализован проект «Цифровая модель типового региона» (система дистанционного зондирования Земли). В результате реализации проекта были получены 3D-модель и ортофотопланы Тульской области необходимой точности, создан геопортал для работы с этими данными. Результаты этого проекта предоставлены для реализации плана мероприятий по направлению «Информационная инфраструктура» Программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

В части развития сообществ, популяризации и образовательной повестки значимым результатом реализации «дорожной карты» НТИ «Аэронет» стало успешное завершение проекта «Конструктор БАС». Были созданы учебные модули (компоненты) «Конструктора БАС» для школ и учреждений дополнительного образования детей и учебно-методические материалы. Результаты проекта внедрены и успешно используются в образовательных учреждениях.

В ходе реализации проектов в рамках «дорожной карты» участниками проектов были достигнуты конкурентоспособные технологические результаты по направлениям беспроводных сенсорных бортовых сетей беспилотных воздушных судов (БВС), распределенных силовых установок БВС, новых аэродинамических форм БВС, ракетных двигателей, платформ серийного производства МКА, геоинформационных технологий и алгоритмов ДЗЗ.

К главным рыночным эффектам реализации «дорожной карты» можно отнести увеличение выручки как минимум в 1,5 раза у компаний, получивших бюджетную поддержку в рамках «дорожной карты» «Аэронет» (суммарная выручка компаний сообщества «Аэронет» от реализации услуг и продукции составила более 9 млрд руб., а объем экспорта – более 1 млрд руб., в том числе экспорт программного обеспечения в сфере БАС в 140 стран, экспорт продукции и услуг – в 15 стран).

В целях реализации «дорожной карты» было поддержано 12 проектов. В настоящее время в стадии завершения находятся следующие проекты [6]:

- «Разработка масштабируемой платформы для низкоорбитальных МКА 80–200 кг»;
- «МРК для авионики»;
- «Грузовой конвертоплан ЭРА»;
- «Беспилотное воздушное судно большой продолжительности и дальности полета (БВС большой ПДП)»;
- «Аэромография»;
- «Цифровая модель Республики Татарстан» «Универсальная беспилотная платформа высокой грузоподъемности»;
- «Платформа цифрового и летного полигонов БАС»; «RUTM-1».

### **«Дорожная карта» «Нейронет»**

Сфера реализации этой «дорожной карты» – развитие рынка средств человеко-машинных коммуникаций, основанных на передовых разработках в нейротехнологиях и искусственном интеллекте. Ключевая цель «дорожной карты» – формирование глобально конкурентоспособного российского сегмента рынка «Нейронет» с обеспечением появления не менее 10 национальных высокотехнологичных и быстрорастущих компаний к 2035 г.

«Дорожная карта» НТИ «Нейронет» состоит из 6 ключевых сегментов:

- 1) нейроассистенты: развитие технологии понимания естественного языка, глубокого машинного обучения, персональных электронных ассистентов;
- 2) нейрообразование: развитие нейроинтерфейсов и технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении; образовательные программы и устройства по нейротехнологиям, устройства для усиления памяти и анализа использования ресурсов мозга;
- 3) нейроразвлечения и спорт: развитие брейнфитнеса, игр с использованием нейрогаджетов, нейроразвивающих игр;
- 4) нейромедтехника: развитие нейропротезирования органов чувств; разработка технических средств реабилитации для инвалидов с применением нейротехнологий; средств роботерапии с биологической обратной связью; мультимодальных интерактивных адаптивных нейроинтерфейсов для массового потребителя с увеличением объема передаваемой информации;
- 5) нейрофарма: развитие генной и клеточной терапии и коррекции; ранняя диагностика, лечение и предотвращения нейродегенеративных заболеваний; усиление когнитивных способностей здоровых людей;
- 6) нейрокоммуникации и маркетинг: развитие технологий нейромаркетинга, прогнозирование массовых и индивидуальных поведенческих эффектов на основе нейро- и биометрических данных; системы поддержки принятия решений; технологии выявления ближайших эмоционально окрашенных локаций для формирования ресурсных состояний; технологии оптимизации процессов организма во время коллективной деятельности.

В ходе реализации проекта «CoBrain-Аналитика» в коопeraçãoции с рядом ведущих медицинских и исследовательских организаций были получены продвинутые отраслевые решения в медицинской сфере (выявление эпилепсии по структуре МРТ, выявление депрессии по структуре МРТ, картирование речевой/моторной/зрительной зон коры головного мозга и пр.). Разработанный продукт на базе платформы «CoBrain-Аналитика» признан на мировом уровне и готовится к масштабированию на международных рынках.

Разработанная в ходе реализации проекта iPavlov система разговорного искусственного интеллекта позволяет заменять операторов кол-центров, а разработанная для нее открытая библиотека широко используется российскими разработчиками – участниками рынка «Нейронет».

К началу 2020 г. появился ряд новых профильных российских стартапов (при полном их отсутствии в 2015–2016 гг.). Решения активно используются крупнейшими компаниями

(в том числе ПАО «Сбербанк», ГК «Ростех»). В связи с отсутствием в 2015–2016 гг. значимых бизнес-решений для сферы обслуживания и обеспечения безопасности людей с ограниченными возможностями был инициирован проект НТИ «НейроУхо». Создаваемая в проекте программная библиотека в 2020 г. используется перспективными стартапами для формирования конечного продукта в данной области.

В целях реализации «дорожной карты» было поддержано 13 проектов.

В стадии завершения находятся проекты [6]:

- «НейроУхо»;
- «CoBrain-Аналитика»;
- Exoatlet Bambini;
- «Спинальный нейропротез»;
- Virry Lifestyle;
- Smart Open Virtual Assistant (SOVA).

### **«Дорожная карта» «Маринет»**

Сфера реализации этой «дорожной карты» – развитие цифровой навигации, инновационное судостроение, технологии освоения Мирового океана, включая промышленные технологии для водных биоресурсов. В сфере цифровой навигации «дорожная карта» предусматривает развитие автономного судовождения. Сегмент технологий освоения Мирового океана нацелен на разработку конкурентоспособных продуктов и сервисов для экологически безопасного и экономически эффективного использования минеральных, биологических и энергетических ресурсов Мирового океана. Пример реализации этой цели – успешная реализация проекта создания мобильного комплекса картирования морского дна, превосходящего зарубежные аналоги и успешно применяемого для разведки арктического шельфа.

Стратегическая цель инновационного судостроения – завоевание ниши специализированных судов и инновационных судостроительных и приборостроительных технологий. В ходе реализации «дорожной карты» были созданы отдельные прорывные разработки, опережающие зарубежные. К их числу относятся средства и сервисы е-Навигации (проект НТИ «Морской портал»), комплексное картирование морского дна в реальном времени (проект НТИ «МПАК-3D»), подводная робототехника и ее элементы (ГНОМ, подводный интернет вещей). Эти решения превосходят зарубежные аналоги и позволяют задать свои технологические форматы на рынке.

Важным системным достижением и эффектом реализации «дорожной карты» «Маринет» стало формирование активного сообщества представителей технологических компаний, научных центров и государственных организаций. «Дорожная карта» «Маринет» позволила консолидировать усилия различных участников по выработке приоритетов, планов, инициатив и мероприятий, по их продвижению и кооперации между участниками. В целях реализации «дорожной карты» было поддержано шесть проектов. Среди ключевых проектов для реализации «дорожной карты» выделяются:

- «Подводный интернет вещей» (передовые решения для подводных технологий освоения ресурсов океана, включая морскую робототехнику);
- «Разработка морского магнитометра-градиентометра» (решение для разведки морского дна);
- «БП-Морфометр» (практическое применение беспилотных технологий для надводных аппаратов для проведения гидрографических обследований).

В настоящее время в стадии завершения находятся проекты [6]:

- «Создание пилотной зоны е-Навигации и разработка технических средств е-Навигации (Е-НВ)»;
- «Платформа для моделирования безэкипажного судовождения».

### **«Дорожная карта» «Технет»**

Сфера реализации этой «дорожной карты» – область передовых производственных технологий (ППТ), включающая 3D-печать, нанотехнологии и робототехнику. Эта «дорожная карта» предусматривает достижение следующих стратегических целей:

– формирование комплекса ключевых компетенций, обеспечивающих интеграцию передовых производственных технологий и бизнес-моделей для их распространения в качестве «фабрик будущего»: создание первичной инфраструктуры и запуск первых испытательных полигонов, реализация пилотных проектов, имеющих высокую степень готовности и перспективы по внедрению протестированных решений в промышленность; выявление новых направлений НИОКР для обеспечения создания компетенций следующего поколения;

– создание глобально конкурентоспособной кастомизированной продукции нового поколения для рынков НТИ и высокотехнологичных отраслей промышленности: формирование проектных консорциумов, состоящих из малых, средних и крупных компаний различных отраслей высокотехнологичной промышленности (автомобилестроение, двигателестроение, авиастроение, вертолетостроение, судостроение и кораблестроение, энергетическое, транспортное и сельскохозяйственное машиностроение и т. д.).

Одно из ключевых достижений реализации «дорожной карты» – создание сети инжиниринговых консорциумов промышленных предприятий, корпораций и университетов для формирования цепочек разработки и производства высокотехнологичных продуктов для российского и глобального рынков с применением новых производственных технологий, включая цифровое проектирование и моделирование, аддитивные технологии, новые материалы, технологии промышленного интернета вещей и другие направления. Сформирована сеть центров НТИ, решающих различные технологические задачи «дорожной карты» «Технет»: на базе СПбПУ начал функционировать Центр по направлению «Новые производственные технологии»; на базе Университета «Иннополис» – «Центр технологий компонентов робототехники и мехатроники»; на базе Сколковского института науки и технологий – Центр компетенций «Технологии беспроводной связи и интернета вещей»; на базе МИЭТ – Центр НТИ «Сенсорика».

В рамках проекта «Создание экспериментально-цифровой платформы сертификации материалов и изделий, создаваемых на основе передовых производственных технологий» создается уникальная платформа ускоренной (3–6 мес.) сертификации и валидации продукции из композитных материалов, полученных методами ППТ. В рамках реализации проекта «Разработка и применение цифровых производственных технологий в производстве высокотемпературных сверхпроводников» создается комплексная ИТ-система, которая позволит сократить время разработки кастомизированного продукта в 10 раз, снизить количество брака, понизить себестоимость кастомизированной продукции до уровня стандартизированной, кратно повысить производительность труда. Значимый пилотный инфраструктурный проект – создание испытательного полигона промышленного типа на предприятии ПАО «ОДК-Сатурн».

В целях реализации этой «дорожной карты» было поддержано три проекта. В стадии завершения находятся проекты [6]:

- «OPERKIT Platform – ЦИФРОВАЯ платформа поддержки эксплуатации»;
- «Цифровые методы в производстве ВТСП».

### **«Дорожная карта» «Хелнет»**

Сфера реализации этой «дорожной карты» – биотехнологические и медицинские продукты и услуги, способствующие значительному улучшению здоровья и качества жизни человека. «Дорожная карта» нацелена на решение задач по следующим направлениям:

– биомедицина: технологии персонализированной медицины, новых медицинских материалов, биопротезов, искусственных органов, включая направления инженерной биологии человека, животных и растений;

- медицинская генетика: технологии генетической диагностики, биоинформатики, генной терапии, фармакогенетики, популяционной генетики, медико-генетического консультирования, раннего выявления и профилактики наследственных заболеваний;
- информационные технологии в медицине: технологии проектирования и реализации устройств и сервисов по мониторингу и коррекции состояния здоровья человека: сбор, анализ и интерпретация данных о состоянии организма, формирование рекомендаций на основе полученных данных, телемедицина;
- спорт и здоровье: технологии увеличения резервов здоровья, включая сбор информации, обработку, доставку потребителю, формирование и реализацию корректирующих рекомендаций и мероприятий, а также создание и внедрение комплекса новых технологических продуктов – спортивного питания, спортивной одежды, спортивного оборудования, средств профилактики, реабилитации и оздоровления;
- превентивная медицина и здоровое долголетие: технологии, помогающие предотвратить развитие заболеваний с учетом индивидуального подхода к диагностике, лечению и реабилитации, а также направленные на продление периода здоровой жизни человека.

В рамках реализации проектов «Живое дыхание» и «АнтионкоРАН-М» были поддержаны платформенные решения, имеющие перспективы выхода на внешние рынки. Эти проекты являются аналогами зарубежных компаний Acorda Therapeutics, Inhale Therapeutics, Celllectis. Проект «Живое дыхание» предлагает новую технологию безопасного лечения туберкулеза с применением новой формы известных лекарственных средств в виде управляемых наноаэрозолей. Проект «АнтионкоРАН-М» открывает возможность разработки первого в своем классе невирусного генотерапевтического препарата для онкологических больных. В рамках «дорожной карты» также реализуется проект по созданию платформы и технологий сетевых биобанков тканей и клеточных продуктов в пяти регионах Российской Федерации («Платформа биобанков – 5»).

В целях реализации данной «дорожной карты» было поддержано пять проектов. В настоящее время в стадии завершения находятся проекты [6]:

- «Живое дыхание»;
- HealBe;
- «Платформа биобанков – 5»;
- «АнтионкоРАН-М».

### **«Дорожная карта» «Энерджинет»**

Сфера реализации этой «дорожной карты» – развитие технологий и бизнес-моделей, обеспечивающих переход к новому укладу в энергетике посредством создания и внедрения новых киберфизических устройств преобразования и коммутации энергии, интеллектуальных систем управления энергетическими системами, открытых сервисных платформ, технологий интернета вещей.

«Дорожная карта» предусматривает создание и развитие решений для следующих сегментов рынка «Энерджинет»:

- надежные и гибкие распределительные сети: комплекс решений, обеспечивающих эффективную и надежную работу распределительной сети, открытой и адаптивной к новым объектам и участникам рынка;
- интеллектуальная распределенная энергетика: комплекс решений, обеспечивающих интеграцию в энергосистемы и совместную работу распределенной генерации, накопителей, средств регулирования нагрузки, а также обеспечивающих работу различного типа агрегаторов распределенных объектов энергетики (например, микросетей, виртуальных электрических станций);
- потребительские сервисы: комплекс решений, предоставляющий конечным потребителям кастомизированные сервисы энергоснабжения и управления инженерной инфраструктурой (в том числе автономными источниками энергии).

Подведены итоги первого проекта по созданию цифровых распределительных электросетей (в Калининградской обл.), запущен аналогичный проект на территории Республики Крым.

В рамках регуляторного эксперимента по управлению спросом на электроэнергию около 50 компаний-агрегаторов апробируют новую бизнес-практику, изучают возможности применения новых технологий.

По направлению обеспечения энергоснабжения удаленных и изолированных территорий на базе МФТИ организован технологический консорциум, ведется разработка гибридной системы энергоснабжения в пос. Лабровая (ЯНАО).

В части развития пользовательских сервисов для потребителей электроэнергии реализовано несколько учетно-расчетных сервисов (в том числе в Республике Татарстан), использующих технологии распределенных реестров.

Завершена разработка референтной архитектуры систем интеллектуальной распределенной энергетики (проект «Разработка и реализация на натурной модели референтной архитектуры «Интернета энергии»), в целях развития заложенных принципов начата разработка инструментальной платформы для технологического управления распределенной энергетикой («АПлатформа»).

В настоящее время сформирована исследовательская и образовательная инфраструктура (в том числе тестовые площадки и полигоны) на базе вузов и научных организаций (МЭИ, СевГУ, МФТИ, ИПХФ РАН), которая позволяет оказывать научную поддержку и обеспечить подготовку кадров по новым ключевым технологическим направлениям.

В целях реализации «дорожной карты» было поддержано семь проектов. Среди ключевых проектов для реализации «дорожной карты» выделяются:

- проект по разработке и изготовлению интеллектуальных модулей первичного регулирования баланса мощности распределенной генерации и накопителей энергии для сетей цифровой энергетики с открытой архитектурой (опытный образец «энергетического хаба»);
- проект по разработке глобальной универсальной комплексной системы эффективного управления энергоресурсами (базовый инструментарий для создания решений по управлению энергонагрузкой в зданиях).

В настоящее время в стадии завершения находятся проекты [6]:

- «Энергозапас»;
- «Комплексная платформа энергоснабжения «Топаз»;
- «Цифровой РЭС – Крымэнерго»;
- «Разработка российской программной платформы управления распределенной энергетикой АПлатформа»;
- «Канатоход».

### **«Дорожная карта» «Кружковое движение»**

Сфера реализации данной «дорожной карты» – координация действий органов исполнительной власти, государственных и частных компаний, государственных и частных образовательных учреждений, общественных организаций и отдельных технологических энтузиастов по реализации инициатив, направленных на обеспечение успешности России в глобальной конкуренции за таланты.

Стратегическая цель «дорожной карты» – создание самоорганизующегося разновозрастного сообщества энтузиастов, принимающих технологические вызовы новых рынков и успешно справляющихся с ними («Кружковое движение»). Основную массу этого сообщества должны составить сегодняшние школьники 12–16 лет – участники технологических кружков. Результатом реализации «дорожной карты» на горизонте 15–20 лет станет создание к 2025 г. массива российских технологических компаний силами «второго поколения» НТИ – участников «Кружкового движения».

«Дорожная карта» предусматривает решение следующих задач:

- создание системы технологических соревнований, конкурсов, олимпиад, побуждающей технологических энтузиастов к исследованиям и творчеству в сфере рынков и сквозных технологий НТИ;
- создание сети мероприятий (проектные школы, ярмарки, фестивали), обеспечивающей единство ценностей и деятельности «Кружкового движения»;
- создание сети ресурсных центров (хакерспейсы, фаблабы, ЦМИТ, детские технопарки), позволяющей технологическому энтузиаству в любой части России получить доступ к экспертам и оборудованию, необходимым для реализации его проекта, и вовлечь посетителей ресурсных центров в «Кружковое движение» НТИ;
- привлечение в «Кружковое движение» взрослых технологических энтузиастов (в роли лидеров проектов, модераторов, консультантов, учебных мастеров), компетентных и способных взаимодействовать со школьниками в недирективной манере;
- реализация цифрового управления талантами в рамках «Кружкового движения» с предоставлением участникам сообщества инструментов построения интеллектуальной человеко-машинной системы управления собственными компетенциями и принятия решений; обеспечение связности участников движения и создание механизмов, обеспечивающих единство сообщества посредством как информационных технологий (цифровые сервисы, форумы, порталы), так и иных социотехнических решений (конференции и конвенты, проектные и форсайт-сессии).

За период существования Олимпиады «Кружкового движения» НТИ для школьников 8–11-х классов численность ее участников увеличилась с нескольких сотен до 120 тыс. школьников из всех регионов России. Число профилей или направлений, по которым ведутся соревнования, выросло с четырех до тридцати. В 2016/17 учебном году четыре профиля Олимпиады «Кружкового движения» НТИ впервые вошли в Перечень олимпиад школьников, что позволило победителям и призерам воспользоваться льготами при поступлении в вузы России, в 2017/18 г. число включенных в этот перечень профилей выросло до девяти, в 2018/19 г. – до 13, в 2019/20 учебном году – до 16. В 2019 г. была запущена первая Олимпиада «Кружкового движения» «НТИ.Junior» для школьников 5–7-х классов, собравшая заявки на участие от 22,8 тыс. школьников из 84 регионов России.

Реализация проекта «Практики будущего» позволила увеличить среднее годовое количество проектных школ, включающих работу по задачам, связанным с повесткой НТИ, с 15 до 60 в год. В рамках данного проекта его команде удалось обеспечить вовлечение компаний НТИ в систему образования. В 2019 г. в мероприятиях проекта приняли участие около 5 тыс. детей.

Создание платформы «Талант» (проект «Создание цифровой платформы по управлению талантами (ЦПУТ)») позволило реализовать перспективный комплекс управления индивидуальными образовательными траекториями талантливой молодежи. В системе реализован сбор данных об участии школьников и студентов в различных мероприятиях дополнительного образования. На базе накопленных данных в 2019/20 учебном году был запущен первый Всероссийский цифровой конкурс компетенций школьников «Талант 20.35».

В рамках проекта «Академия наставников» совместно с Фондом «Сколково» была реализована задача создания системы обучения, оценки и трудоустройства наставников для молодежных инженерных, предпринимательских и исследовательских проектов. На данный момент разработаны и апробированы шесть методик обучения наставников по следующим направлениям:

- проектное обучение и проектная школа; участие в научно-исследовательских проектах;
- участие в инженерных соревнованиях;
- участие в предпринимательских проектах;
- участие в аэрокосмических проектах.

Всего в течение последних трех лет прошло 19 «школ наставников» на базе ИЦ «Сколково».

«Проект ВОРК» (под брендом Rukami) был направлен на популяризацию технического творчества и идей и проектов «Кружкового движения» НТИ среди молодежи и широкой аудитории.

В целом за время реализации «дорожной карты» НТИ «Кружковое движение» по данному направлению было опубликовано более 10 976 сообщений в СМИ. Охват – более 984 млн чел. Большинство публикаций и сюжетов выходили на федеральном уровне, затем – на региональном и зарубежном. Благодаря публичной активности проектов «дорожной карты» НТИ «Кружковое движение» удалось значительно повысить узнаваемость Национальной технологической инициативы и популяризовать современные технологические направления среди школьников и широкой общественности.

В целях реализации «дорожной карты» было поддержано девять проектов, в том числе:

- разработка учебно-демонстрационного стенда для изучения технологических процессов изготовления деталей из полимерных композиционных материалов методом вакуумной инфузии;
- разработка образовательного робототехнического конструктора и специального набора комплектующих для проведения технических испытаний технологии машинного зрения;
- разработка удаленного управления и телеметрии в рамках подготовки участия в молодежных и распределенных инженерных соревнованиях и конкурсах.

В настоящее время в стадии завершения находятся проекты [6]:

- «Олимпиада НТИ»;
- «Академия наставников»;
- «Практики будущего»;
- «Проект ВОРК»;
- «Россия – страна мореходов XXI века»;
- «Инженерные конкурсы и соревнования по морской робототехнике».

### Заключение

За первый этап реализации НТИ в 2016–2019 гг. на поддержку проектов в целях реализации «дорожных карт» НТИ в рамках Постановления № 317 было затрачено 10,4 млрд руб., что составило 35 % от общего объема средств на реализацию НТИ. При этом объем софинансирования проектов НТИ к концу 2019 г. составил 30,5 % от объема планируемой государственной поддержки.

Предоставленные бюджетные средства и привлеченное внебюджетное финансирование позволили провести отбор 58 проектов (таблица) и поддержать их реализацию, а также подготовить 14 тыс. специалистов по направлениям сквозных технологий НТИ и реализовать полученные результаты исследований и разработок с рыночной стоимостью 3,9 млрд руб.

### Поддержанные проекты дорожных карт НТИ

«Дорожные карты»	Завершенные проекты	Разрабатываемые проекты	Прекращенные проекты	Всего
«Автонет»	1	1	1	3
«Аэронет»	2	8	2	12
«Нейронет»	5	6	2	13
«Маринет»	3	2	1	6
«Технет»	–	2	1	3
«Хелснет»	–	4	1	5
«Энерджинет»	2	5	–	7
«Кружковое движение»	3	6	–	9
Всего	16	34	8	58

В результате этого к концу 2020 г. состоялось успешное завершение поддержанных экспертизой следующих 16 проектов, которые перешли в стадию масштабирования и коммерциализации [6]:

- «Платформа «Автодата», 1-й этап» («Автонет»);
- «Цифровая модель типового региона» («Аэронет»);
- «Создание модульного конструктора беспилотной авиационной системы и учебно-методического комплекса на его основе» («Аэронет»);
- «Разработка и pilotный проект внедрения системы трехмерного высокоразрешающего геофизического картирования морского дна» («Маринет»);
- «Инженерные конкурсы и соревнования» («Маринет»);
- «Портал спутниковых геоинформационных данных и сервисов морской отрасли» («Маринет»);
- «НейроИнтеллект iPavlov» («Нейронет»);
- «Нейробарометр» («Нейронет»);
- «НейроЧат (NeuroChat)» («Нейронет»);
- «Нейроконструктор «Юный нейромоделист» («Нейронет»);
- «Система поддержания работоспособности водителя» («Нейронет»);
- «Разработка и реализация на натурной модели референтной архитектуры «Интернета энергии» («Энерджет»);
- «Цифровой район электрической сети – Янтарьэнерго» («Энерджет»);
- «Создание цифровой платформы по управлению талантами» («Кружковое движение»);
- «Университет НТИ «20.35» («Кружковое движение»);
- «Наставничество на базе детских технопарков «Кванториум» («Кружковое движение»).

В то же время в ходе выполнения первого этапа НТИ была прекращена поддержка реализации следующих восьми проектов:

- «Роботизированные пассажирские перевозки» («Автонет»);
- «Беспилотное воздушное судно большой продолжительности и дальности полета» («Аэронет»);
- «Малая космическая платформа спутников связи «АТОМ» («Аэронет»);
- «Веб-тренажер для морского и речного транспорта» («Маринет»);
- «Ассистивные технологии с нейроуправлением» («Нейронет»);
- «ВЗОР» («Нейронет»);
- «Внедрение продуктов и услуг для дистанционного консультирования и наблюдения пациентов с отдельными хроническими неинфекционными заболеваниями (Дистанционный мониторинг отдельных ХНИЗ)» («Хелснет»);
- «Экспериментально-цифровая платформа сертификации» («Технет»).

Решения о прекращении поддержки реализации этих проектов были приняты Межведомственной рабочей группой по итогам экспертизы и мониторинга реализации проекта с учетом решения ответственного ФОИВ и Минобрнауки России. При этом учитывались неполное или несвоевременное выполнение проектов, отклонение от целевого уровня показателей и фактических затрат при реализации проектов, а также существенные риски их выполнения или утрата актуальности их целей.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания на 2021 г. № 075-00907-21-03.*

### ***Список литературы***

1. Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию (утв. Президентом РФ 04.12.2014 № Пр-2821). URL: <https://base.garant.ru/70814110/#friends> (дата обращения: 10.11.2021).

2. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: <https://base.garant.ru/71551998> (дата обращения: 10.11.2021).
3. Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы». URL: <https://base.garant.ru/71380666> (дата обращения: 10.11.2021).
4. Дорожные карты НТИ 2021. URL: [https://nti2035.ru/documents/Road\\_maps](https://nti2035.ru/documents/Road_maps) (дата обращения: 10.11.2021).
5. Рынки НТИ. URL: <https://nti2035.ru/markets> (дата обращения: 10.11.2021).
6. Реестр проектов НТИ. URL: <https://nti2035.ru/catalog> (дата обращения: 10.11.2021).

### **References**

1. *Perechen' porucheniy po realizatsii Poslaniya Prezidenta Federal'nomu Sobraniyu (utv. Prezidentom RF 04.12.2014 No Pr-2821)* [List of instructions for the implementation of the President's Address to the Federal Assembly (approved by the President of the Russian Federation on 04.12.2014 No. Pr-2821)]. Available at: <https://base.garant.ru/70814110/#friends> (date of access: 10.11.2021).
2. *Ukaz Prezidenta RF ot 01.12.2016 No 642 «O Strategii nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii»* [Decree of the President of the Russian Federation dated 01.12.2016 No. 642 «On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation»]. Available at: <https://base.garant.ru/71551998> (date of access: 10.11.2021).
3. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 18.04.2016 No 317 «O realizatsii Natsional'noy tekhnologicheskoy initsiativy»* [Decree of the Government of the Russian Federation of 18.04.2016 No. 317 «On the implementation of the National Technology Initiative»]. Available at: <https://base.garant.ru/71380666> (date of access: 10.11.2021).
4. *Dorozhnye karty NTI 2021* [Road maps of NTI 2021]. Available at: [https://nti2035.ru/documents/Road\\_maps](https://nti2035.ru/documents/Road_maps) (date of access: 10.11.2021).
5. *Rynki NTI* [Markets of NTI]. Available at: <https://nti2035.ru/markets> (date of access: 10.11.2021).
6. *Reestr proektov NTI* [Register of NTI projects]. Available at: <https://nti2035.ru/catalog> (date of access: 10.11.2021).