

DOI: 10.34773/EU.2023.2.15

Основные положения организации разработки программы полного инновационного цикла развития аддитивных технологий в регионе

Main Provisions of the Organization of the Development of a Program for a Full Innovation Cycle for the Development of Additive Technologies in the Region

С. БАСИСТЫЙ, Е. НОВОСЕЛЬСКАЯ,
Н. НОВОСЕЛЬСКИЙ

Басистый Сергей Геннадьевич, заместитель генерального директора по коммерческой деятельности АО «НПП «Радиосвязь» (г. Красноярск). E-mail: basistyysg@inbox.ru

Новосельская Екатерина Константиновна, магистрант Института машиноведения и мехатроники Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева (г. Красноярск). E-mail: ekaterinavasileva1998@mail.ru

Новосельский Никита Константинович, экономист проектного офиса АО «НПП «Радиосвязь». E-mail: novoselskiy29@mail.ru

На текущий момент научно-технологическое развитие является ключевым фактором технологической независимости государства, выступает важнейшим приоритетным направлением государственной политики. В рамках данной работы предлагается рассмотреть возможность научно-технологического развития на уровне региона при формировании и реализации комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла, при определении ключевых участников и их роли в реализации программ, с возможностью выделения организационных и управленческих принципов.

Ключевые слова: комплексные научно-технические программы полного инновационного цикла, аддитивные технологии, аддитивное производство, принципы развития, участники развития, научно-технологическое развитие.

At the moment, scientific and technological development is a key factor in the technological independence of the state, it is the most important priority direction of state policy. Within the framework of this work, it is proposed to consider the possibility of scientific and technological development at the regional level in the formation and implementation of complex scientific and technical programs of the full innovation cycle, in determining key participants and their role in the implementation of programs, with the possibility of highlighting organizational and managerial principles.

Key words: comprehensive scientific and technical programs of the full innovation cycle, additive technologies, additive manufacturing, development principles, development participants, scientific and technological development.

Основные положения

1. Обозначены ключевые участники комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла;
2. Определены принципы развития комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла;
3. Предложены основные направления формирования и реализации комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла.

Введение

На сегодняшний день Стратегия социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года предполагает переход к этапу инновационной социально-ориентированной экономики [8], инструментом выполнения которого могут являться комплексные научно-технические программы (далее – КНТП) полного инновационного цикла [6].

В перспективе развитие КНТП в Красноярском крае может стать мощнейшим инструментом развития региона. Так, предприятия края совместно с научными организациями и частным бизнесом могут образовывать систему, способную обеспечить разработку и реализацию продукции – с этапа фундаментальных и прикладных исследований до вывода готовой продукции на рынок. Вовлечение в КНТП крупных промышленных структур края может обеспечить устойчивое протекание реализации КНТП, а созданные новые организации в рамках реализации КНТП позволят в дальнейшем реализовывать новые программы с их участием, получая все новые компетенции.

Методы

С целью дальнейшего рассмотрения возможностей формирования и реализации КНТП по развитию аддитивных технологий в регионе необходимо определить ключевых участников. Так, на территории Красноярского края находятся промышленные предприятия следующих отраслей:

- ракетно-космической (АО «ИСС им. М.Ф. Решетнева», АО «Красмаш»),
- машиностроительной (АО «НПП «Радиосвязь», РЦКП «КАС»),
- металлургической и химической (АО «Красцветмет», АО «РусАЛ», АО «Норникель», ФГУП «ГХК»).

Для дальнейшего рассмотрения КНТП необходимо определить вклад возможных участников с разбиением на группы.

Участники КНТП:

- базовые предприятия – якорные участники – промышленные предприятия, специализирующиеся на профильных видах деятельности и занимающиеся производством высокотехнологичной и инновационной продукции;
- научно-исследовательские и образовательные организации – учреждения, специализирующиеся на исследованиях и разработках по профильным видам деятельности;
- инфраструктурные организации – организации, способствующие реализации КНТП, бизнес-инкубаторы, технопарки, промышленные парки, венчурные фонды, центры трансфера технологий, центры развития дизайна, центры энергосбережения, центры поддержки субподряда (субконтрактации);
- государственные и региональные органы власти – организации, использующие финансовые, налоговые, экономические инструменты поддержки.

Выделенные участники являются ключевыми при развитии КНТП. С целью дальнейшего определения возможности формирования КНТП на территории Красноярского края представим организации, которые формируют облик региона.

Красноярский край характеризуется высоким уровнем развития металлургического и машиностроительного комплекса, на его территории функционируют такие крупные предприятия, как АО «ИСС им. М.Ф. Решетнева», АО «Красмаш», АО «НПП «Радиосвязь», ООО «КрАЗ», АО «КраМЗ», ОАО «Красцветмет». Представленные организации будут являться основными участниками КНТП, так как именно на развитых отраслях, представителями которых являются данные предприятия, будет сосредоточено выполнение программы – т.е. от уровня готовности предприятий зависит сама возможность реализации КНТП на территории края.

Научно-исследовательские и образовательные организации – ведущие вузы края, способные обеспечить подготовку и переподготовку кадров по перспективным направлениям, а также осуществлять научные исследования необходимой тематики. На данный момент на территории края функционируют такие вузы, как СФУ и СибГУ им. М.Ф. Решетнева, ориентированные в большей степени на промышленное производство. Также стоит отметить такие научные организации, как ФИЦ Красноярский научный центр СО РАН с входящими в него институтом вычислительного моделирования, институтом физики им. Л.В. Киренского, институтом химии и химической технологии и специальным конструкторско-технологическим бюро «Наука» [2–4; 9].

Результаты

Ключевой задачей в ближайшей перспективе является развитие на территории Красноярского края одного из приоритетных центров в области аддитивных технологий и высоких технологий с целью реализации Стратегии развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года [7]. Центр должен будет выполнять следующие задачи:

- развитие научных исследований по направлениям аддитивных технологий, финишной механической обработкой и т.п.;
- выполнение и поддержка проектов по приоритетным программам фундаментальной и прикладной науки, выполняемым вузами и промышленными предприятиями Красноярского края;
- подготовка/переподготовка квалифицированных специалистов и научно-педагогических кадров высшей квалификации в области аддитивных технологий и перспективных технологий;
- выполнение заказов предприятий на научно-исследовательские работы, разработка технологических рекомендаций, изготовление деталей и изделий;
- предоставление производственных услуг (производство штампов, пресс-форм, лопаток и т.д.);
- создание функциональных прототипов деталей и узлов в области машиностроения.

Инфраструктурные предприятия выступают преимущественно в качестве поддерживающих организаций, и по большей степени оказывают на развитие КНТП косвенное влияние. По своей сути они выступают площадками для проведения инноваций или представляют собой центры, где существуют благоприятные условия для развития. Соответственно, в данную категорию можно отнести КРИТБИ, городской инновационно-технологический инкубатор, Железнодорожный промышленный парк, кластер инновационных технологий, «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности».

Деятельность государственных и региональных органов власти также является ключевой частью развития КНТП: в частности, их поддержка позволит снизить финансовую нагрузку на организации, привлекаемые для реализации программ. Основными участниками выступают Министерство экономического развития и инвестиционной политики Красноярского края, Агентство развития инновационной деятельности, Региональный центр поддержки предпринимательства, АО «Агентство развития бизнеса и микрокредитная компания», Центр поддержки экспортно-ориентированных малых и средних предприятий Красноярского края, Совет по развитию малого и среднего предпринимательства при губернаторе Красноярского края.

На основе представленных данных смоделируем формирование КНТП на территории Красноярского края по методологии SADT. На рисунке представлена диаграмма SADT, показывающая входы и выходы проекта, регуляторы и механизмы, задействованные в процессе формирования и реализации КНТП.

SADT-диаграмма составлена на основе имеющихся ресурсов, существующей научно-исследовательской базы и инфраструктуры региона. На данной модели представлено важное звено, которое должно формироваться при реализации КНТП – орган управления программой. Данным органом может являться координационный совет, который должен будет осуществлять координацию и мониторинг осуществления программ на территории края, взаимодействовать с организациями, непосредственно участвующими в реализации КНТП.

Стоит предусмотреть создание комиссии по КНТП, которая будет включать в свой состав ученых из различных областей науки. Созданный орган будет выполнять следующие ключевые задачи на стадии проработки:

- определять актуальность выбранного направления развития;
- соответствие темы приоритетному направлению Стратегии НТР;
- определять необходимость реализации КНТП;
- определять уровень социально-экономического развития;
- определять экономическую эффективность от реализации проекта для региона.



SADT-диаграмма формирования и реализации КНТП

Таким образом, КНТП позволит объединить предприятия, научные организации и органы государственной власти на территориальном уровне. Также развитие КНТП предоставит возможность организовать потоки высокотехнологичной продукции и услуг региона за его пределы.

Деятельность организаций в рамках КНТП должно строиться на единых организационных и управленческих принципах. В рамках работы были выделены основные принципы формирования и реализации КНТП в регионе:

- **принцип соответствия стратегическим целям.** При разработке основных стратегических целей КНТП необходимо учитывать, что они должны соответствовать политике региона, целевым установкам и общей концепции развития России. Соответствие стратегических целей – важнейший фактор формирования устойчивой структуры взаимодействующих предприятий, учреждений, институтов, стремящихся, с одной стороны, к повышению собственной индивидуальной конкурентоспособности, а с другой стороны, повышающих эффективность работы всех участников КНТП, а также региональную, муниципальную, отраслевую эффективность;

- **принцип единства управления** заключается в том, что КНТП необходим единый управленческий орган, участниками которого должны стать представители передовых производственных и научных организаций КНТП, представители региональной власти и других государственных надзорных органов;

- **принцип соответствия равнораспределённой модели управления КНТП**, которые имеют несколько равных промышленных центров разной специализации, вокруг которых базируются малые промышленные предприятия моноспециализации, взаимодействующие друг с другом. В рамках КНТП все участники взаимодействуют не только в пределах своего центра, но и между собой, тем самым увеличивая синергетический эффект и взаимопроникновение инновационных процессов;

- **принцип ограниченности размерности КНТП** (количество участников КНТП должно быть ограничено с целью эффективного управления);

- **принцип совместимости участников КНТП** заключается в соответствии участников целям, ресурсам и направлениям развития КНТП;

– **принцип взаимодействия, кооперации и конкуренции** заключается в том, что участники КНТП не только взаимодействуют в рамках технологических цепочек, но и конкурируют между собой, выдвигая более эффективные решения;

– **принцип информационного единства КНТП** характеризуется тем, что участники КНТП используют единые системы документооборота и ПО в рамках реализации программы.

Анализ основных принципов управления позволяет заметить закономерность: большой упор в формировании и управлении КНТП делается на ее специфику. Все организации, привлекаемые для реализации программ, взаимодействуют в рамках реализации одной идеи развития региона. КНТП основывается на повышении эффективности и производительности территории путем осуществления исследований, разработок и производства в крае, а также создании собственной ресурсно-производственной базы новых технологий.

Таким образом, на данный момент Красноярский край имеет компетенции, которые могут решать следующие актуальные проблемы:

– развитие производства материалов (как из металлов, так и из композиционных материалов) для новых производственных технологий;

– развитие ракетно-космической промышленности с внедрением новых производственных технологий;

– развитие наземных станций спутниковой и тропосферной связи, систем и аппаратуры фазовой навигации, угломерных навигационных комплексов и спутниковых систем.

Ориентируясь на вышеуказанные направления, в данной работе был предложен ряд механизмы в реализации данных направлений.

Так, в области создания новых металлических и композиционных материалов для новых производственных технологий регион в настоящее время обладает высоким уровнем научных и технических разработок. В частности, данные разработки находят отражения в трудах сотрудников кафедры института цветных металлов и металлургии СФУ, а также ресурсного центра коллективного пользования «Космические аппараты и системы», который располагается на территории СибГУ им. М.Ф. Решетнева. Стоит отметить, что при объединении научных разработок с опытом ведущих инженеров металлургической отрасли (АО «КрАЗ», АО «КраМЗ» и АО «Красцветмет») станет возможным создание предприятия, которое будет выступать одним из ключевых участников обеспечения материалами при реализации КНТП.

Одним из приоритетных направлений в области машиностроения в Красноярском крае является развитие ракетно-космической промышленности (РКП). На территории региона располагаются два ключевых предприятия, выпускающих высокотехнологичную продукцию ОПК и являющихся гарантами развития машиностроительного комплекса – АО «ИСС им М.Ф. Решетнева» и АО «Красмаш». На данный момент по данному направлению осуществляется крупный проект технического перевооружения, заключающийся в планомерном переходе от традиционного производства к аддитивному. При надлежащей поддержке со стороны региональной и государственной власти, в перспективе станет возможным сформировать КНТП по направлению развития РКП с использованием передовых производственных технологий.

Также стоит отметить, что освоение печати металлом и создания с использованием этой технологии деталей сложной геометрии также является одним из важнейших направлений. Так, ракетно-космическая промышленность и машиностроение, развитые на территории региона, требуют новых подходов к созданию уникальной и высокотехнологичной продукции, производство которой на данный момент является трудоемким и затратным.

В настоящее время развитие информационных и телекоммуникационных технологий становится невозможным без наземных станций спутниковой и тропосферной связи, в том числе систем и аппаратуры фазовой навигации, угломерных навигационных комплексов и спутниковых систем. Данное направление должно сыграть важную роль в развитии региона. В свою очередь, на территории края может разворачиваться реализация программы «Сфера» [5] (на мощностях предприятия АО «ИСС им М.Ф. Решетнева»). Опыт кооперации предприятий в области обеспечения спутниковой связи может оказаться важным при формировании КНТП.

Обсуждение

Выводы имеют практическую значимость и могут использоваться предприятиями и организациями при формировании и реализации КНТП полного инновационного цикла.

Необходимо подчеркнуть, что авторы исследования придерживаются взглядов, согласно которым развитие КНТП в значительной степени определяется уровнем научно-технологического развития как государства, так и региона. В данной научной работе исследование ведется на основе определения текущего состояния государства.

Также можно отметить, что реализация на территории Красноярского края хотя бы одной программы в указанной области может стать одной из важнейших основ социально-экономического развития региона. В свою очередь, речь идет о возможности развития КНТП по направлению «аддитивное производство». Существующие разработки в данном направлении являются актуальной задачей для красноярских вузов, у которых имеется сильная база в области прототипирования, материаловедения и робототехники (также стоит учитывать одно из приоритетных направлений – разработку ПО). В перспективе создание качественного ПО и его использование местными производителями аддитивного оборудования может стать прорывом не только для региона, но и для России.

Заключение

Таким образом, формирование и развитие КНТП происходит путем создания необходимой инфраструктуры и формирования ключевых инструментов развития, проведения активной организационной и технической работы. Также важным фактом является то, что полученные компетенции в ходе формирования и реализации КНТП позволят сформировать методику развития региона по всем приоритетным направлениям. Так выделенные в исследовании принципы позволят организациям минимизировать риски по формированию КНТП.

Литература

1. Гарифуллин В.Ф., Новосельская Е.К., Новосельский Н.К., Ковалева Е.Ю. Барьеры, возникающие при развитии аддитивных технологий // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2022. № 6. С. 34–38.
2. Зинов В.Г., Шуртаков К.В., Комаров А.В. Анализ практического опыта формирования комплексных научно-технических проектов // Экономика науки. 2018. Т. 4. № 4. С. 272–281.
3. Кузнецов В.М. Комплексные научно-технические программы и проекты как инструмент реализации научно-технической политики // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 181–187.
4. Лялюцкая М.Ю. Формирование кластера аддитивных технологий в регионе // Сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практич. конф. «Инновационное развитие как фактор конкурентоспособности национальных экономик». Стерлитамак, 17 июня 2018 г. С. 73–79.
5. Нестеров Е. Мы разрабатываем пять спутниковых группировок для «Сферы» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/38498/>
6. Постановление Правительства РФ от 19.02.2019 № 162 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, реализации, корректировки и завершения комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла и комплексных научно-технических проектов полного инновационного цикла в целях обеспечения реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318886/
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.07.2021 г. № 1913-р «Об утверждении Стратегии развития аддитивных технологий в РФ на период до 2030 г.» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/401504208/?ysclid=lefip9bhmz457828837>
8. Стратегия социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: http://econ.krskstate.ru/ser_kray/2030
9. Шепелев Г.В., Миронов Н.А. и др. КНТП: уроки реализации первого этапа и дальнейшие перспективы // Инноватика и экспертиза: научные труды. 2021. № 2. С. 101–120.