

УДК 355/359:621.389

*Г.И. Леонович, А.Ф. Крутов, Б.Б. Искольный**

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ – ОСНОВА ИННОВАЦИОННЫХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье дается краткий анализ процесса получения инновационных технологий и его связь с фундаментальными научными исследованиями. Описывается структура фундаментальных, поисковых, прогнозных исследований. Отмечается особая роль технологий космического сектора как одного из факторов технологического прогресса. Особое внимание уделяется взаимодействию Самарского государственного университета и «ЦСКБ–Прогресс». Подробно описываются некоторые инновационные исследования, которые проводятся в СамГУ под руководством Н.В. Латухиной, А.В. Булановой, А.Н. Комова.

Ключевые слова: инновационные технологии, космонавтика, фундаментальные исследования.

1. Этапы инновационного процесса

Обладание передовыми наукой и технологиями стало императивом международной конкуренции государств в постиндустриальную эпоху и важнейшим фактором государственной политики. В фазе постиндустриального технологического уклада происходит смена базисных инноваций или так называемых технологий широкого применения. По-видимому, развитие предыдущих технологий широкого профиля – информационных – исчерпало свой потенциал роста, и для будущих долгосрочных экономических подъемов необходимо освоение новых направлений.

К новым базисным инновациям относятся нано-, био-, информационно-коммуникативные (квантовые, оптические, ДНК-компьютеры, лазерные телевизоры, безэкранные дисплеи и др.), когнитивные технологии, которые получили название NBIC-технологий.

Эффективность внедрения новых технологий зависит от наличных ресурсов и запаса накопленных знаний, поэтому во всем мире вопросам образования уделяется самое пристальное внимание.

* © Леонович Г.И., Крутов А.Ф., Искольный Б.Б., 2012

Леонович Георгий Иванович (leogil@mail.ru), управление научных исследований, *Крутов Александр Федорович* (krutov@ssu.samara.ru), кафедра общей и теоретической физики, *Искольный Борис Борисович* (iskolnyu-boris@yandex.ru), лаборатория робототехники Самарского государственного университета, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

Стратегией национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года наука, образование и технологии отнесены к категории стратегических национальных приоритетов [1]. Их развитие в условиях динамично меняющегося мира может и должно осуществляться на основе фундаментальных исследований, формирующих задел для перспективных инновационных технологий (см. рисунок).

Потенциал фундаментальной науки выявляется и практически реализуется посредством организации и проведения ориентированных фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований (ФППИ), предшествующих начальным стадиям жизненного цикла технических средств и технологий – прикладным научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (далее – прикладные НИОКР). В сфере ФППИ конкурируют научные школы и генерируемые ими новые научные проекты – инициативы «снизу-вверх» – со сравнительно высоким риском отрицательного результата, требующие квалифицированной экспертной оценки государством и бизнесом и особого внимания к возможности получения прорывных (революционных) результатов. Соотношение количества ФППИ, прикладных НИОКР и полномасштабных разработок, заканчивающихся созданием финального продукта (вплоть до инновационных технологий) составляет по мировому опыту ориентировочно 100:10:1.

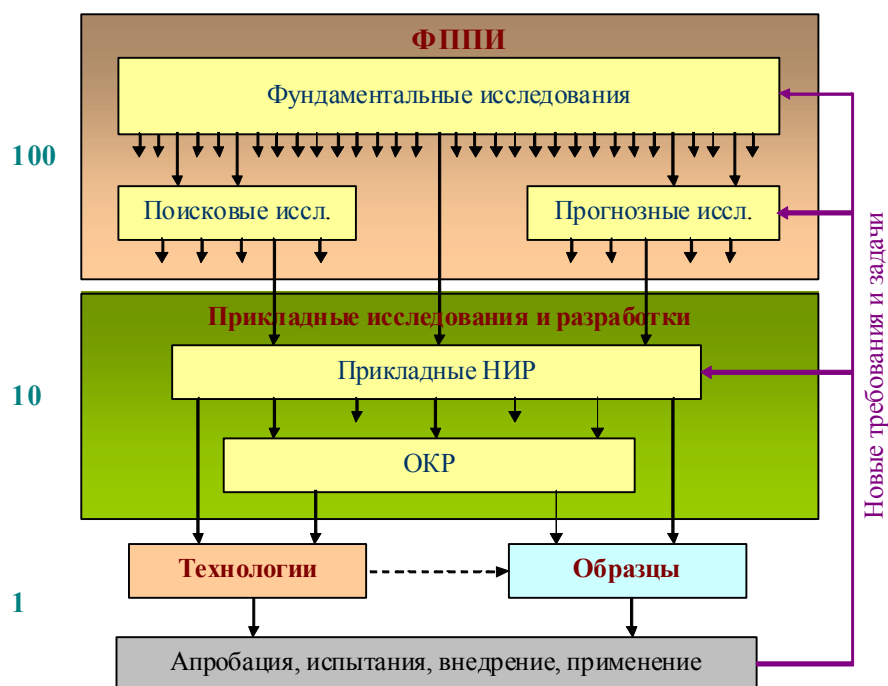


Рис. Этапы инновационного процесса

Выявленные и поддержанные таким образом исходные научные проекты далее могут переходить в категорию заказа для государственных нужд (в рамках прикладных НИОКР) – с надлежащим оформлением прав государства и юридических лиц на пригодные к охране результаты интеллектуальной деятельности.

2. Инновационные космические технологии

Ожидаемые прорывные инновации, основанные на новых технологиях, должны отличаться от эволюционных улучшений существующих интеллектуальных продуктов.

Прорывные инновации – это продукты, процессы или услуги, обладающие либо неизвестными ранее свойствами, либо известными, но значительно улучшенными по функциональности, производительности, цене или другим параметрам.

Согласно современным представлениям в настоящее время человечество переходит от пятого к шестому технологическому укладу. Уходящий пятый уклад характеризуется развитыми технологиями транспортного машиностроения, нефте- и газопереработки. Ключевыми факторами шестого уклада принято выделять от пяти до двадцати наиболее перспективных прорывных технологий начала XXI века, среди которых неизменно присутствуют направления, относящиеся к космическому сектору [2]:

- компьютерно-управляемые процессы производства и функционирования ракетно-космической техники на всех этапах жизненного цикла;
- микроминиатюризация и мультифункционализация информационно-коммуникационных, сенсорных и исполнительных устройств с высокой степенью точности;
- автономные интеллектуальные модули и космические аппараты (КА), в том числе мультиагентные системы;
- альтернативные и комбинированные источники энергии, способы ее высокоэффективной транспортировки, энергосбережение, соблюдение экологических норм;
- биотехнологические разработки в интересах пилотируемой космонавтики;
- нанотехнологии широкого спектра применения.

3. Университетская наука и космонавтика

Темпы роста высокотехнологических секторов будут достигать в недалеком будущем 10–30 % в год. Роль космического сегмента науки и технологий является ведущей и определяющей прогресс во всех сферах человеческой деятельности. Необходимо учитывать, что весомый вклад в развитие шестого технологического уклада в космонавтике вносят и будут вносить представители естественнонаучных специальностей классических университетов, активно сотрудничающие как с учеными из других научно-исследовательских учреждений, так и с производственным сектором экономики. Следует отметить, что ведущие предприятия отечественной промышленности, одним из которых в нашем регионе является ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», начали в последние годы быстро реагировать на вызовы времени и проявлять интерес как к отечественным, так и к мировым достижениям в области прикладной науки и новых прорывных технологий.

Самарский государственный университет давно плодотворно сотрудничает с космическим сектором науки и производства. Например, в 2011 году из 40 хозяйственных работ со сторонними организациями на общую сумму 27 501,2 тыс. рублей доля исследований по заказам ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» составила 54,6 %. В этих работах доминирует тематика исследований, связанная с обеспечением тепловых режимов на борту изделий ракетно-космической техники и с алгоритмами управления параметрами движения КА. Данными НИР в интересах космической отрасли руководят следующие сотрудники Самарского государственного университета: А.Л. Лукс, С.В. Цаплин, Ю.Н. Горелов, М.Н. Осипов, А.Н. Комов.

В ближайшей перспективе планируются исследования, относящиеся к категории инновационных, поскольку имеющийся научно-технический задел позволяет надеяться на получение наукоемкой продукции с новыми свойствами.

В первую очередь следует отметить работу, проводимую доцентом Н.В. Латухиной под руководством профессора Г.П. Ярового, «Разработка технологии изготовления фотоэлектрического преобразователя на основе нанокристаллического кремния для солнечных элементов космического и наземного базирования» [3]. Замена используемых в настоящее время для бортовых солнечных батарей многослойных структур на основе арсенида галлия на кремниевые с таким же (до 30 %) или даже более

высоким КПД приведет к существенному (в 1,2–1,5 раза) уменьшению веса панелей, повышению их надежности, снижению затрат при производстве и эксплуатации.

Другая крупная работа, планируемая совместно со специалистами СГАУ, относится к формированию нового облика бортового информационно-измерительного комплекса [4; 5]. В НИР «Исследования по созданию малогабаритных интегрированных датчиков физических величин на основе многовитковых планарных световодов с кондукционным мультисенсорным покрытием и бортовых волоконно-оптических сетей на их основе» предполагается участие научных коллективов под руководством профессоров А.В. Булановой и А.Н. Комова. В ходе выполнения НИР планируется получить сенсорно-кондукционные покрытия для измерения параметров давления, температуры, влажности, индикации химических соединений; пленочный датчик СВЧ (до 40 ГГц) электромагнитного поля [6; 7]. Будут получены макетные образцы датчиков, обладающие рядом преимуществ в сравнении с применяемыми: увеличение чувствительности к малым изменениям контролируемых параметров в 2–5 раз, уменьшение массо-габаритных показателей в 2–20 раз, снижение чувствительности к дестабилизирующим факторам в 5–10 раз, повышение температурной стабильности оптоэлектронных элементов в 3–10 раз. В работах активно участвуют молодые ученые, аспиранты и студенты, получившие возможность использования результатов фундаментальных исследований в прикладных разработках.

Для более широкого вовлечения молодежи в инновационную научную деятельность в Самарском государственном университете планируется провести ряд организационных мероприятий:

- организация студенческого конструкторского бюро при УНИ (космическая робототехника, информационные технологии);
- создание сайта Инновационного центра СамГУ, подготовка рекламных материалов по наукоемкой продукции ученых университета;
- участие в выставках достижений инновационной деятельности с продукцией, разработанной в университете;
- создание малых предприятий совместно с Самарским филиалом ФИАН и ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс»;
- заключение договоров с промышленными предприятиями области на мелкосерийное и серийное производство продукции, выполненной в соответствии с планом работы инновационного центра;
- разработка системы критериев вклада кафедр и лабораторий в прикладную научно-исследовательскую деятельность инновационного характера.

Библиографический список

1. Стратегия национальной безопасности РФ до 2020 года. URL: http://www.nsnbr.ru/strategiya_nb_rf.html.
2. Федеральная космическая программа России на 2006–2015 годы. URL: <http://www.goscocosmos.ru/main.php?id=24>.
3. Журавель Л.В., Латухина Н.В., Блытушкина Е.Ю. Влияние легирования редкоземельными элементами на структуру поверхностного слоя кремния // Известия вузов. Сер: Материалы электронной техники. 2004. Вып. 3. С. 72–74.
4. Прогноз развития датчиков. Отчет исследования ожидаемого развития датчиков до 2015 г. // Датчики и системы. 2003. № 11. С. 59–62.
5. Мультисенсорные волоконно-оптические преобразователи транспортных систем / Г.И. Леонович [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. Спец. вып.: Перспективы и направления развития транспортной системы. 2007. С. 125–129.

6. High Sensitivity Pressure Sensors Utilizing Advanced Polymer Coatings / S.T. Vohra [et al.] // U.S. Naval Research Laboratory, Code 5670 Washington, DC 20375, 1999. 235 p.

7. Чепурнов В.И., Сивакова К.П. Анализ точечного дефектообразования в гомогенной фазе SiC формирующейся в процессе эндотаксии гетероструктуры SiC/ Si // Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия. 2006. № 9 (49). С. 72–91.

G.I. Leonovich, A.F. Krutov, B.B. Iscolnyy*

FUNDAMENTAL AND APPLIED INVESTIGATIONS – FOUNDATION OF INNOVATIVE COSMIC TECHNOLOGIES

This article describes the process of innovative technologies production and its connection with fundamental scientific research. The structure of fundamental, look-ahead and searching investigations is considered here. The cosmic sector is characterized to be one of the most important factors in the technological progress. The special attention is given to the cooperation of Samara State University and the «CSKB–Progress». Some innovative investigations, headed by N.V. Latukhina, A.V. Bulanova, A.N. Komov, are explicitly discussed in the article.

Key words: innovation techniques, astronautics, fundamental research.

* *Leonovich Georgiy Ivanovich* (leogil@mail.ru), the Management of Scientific Researches, *Krutov Alexander Fedorovich* (krutov@ssu.samara.ru), the Dept. of General and Theoretical Physics, *Iscolnyy Boris Borisovich* (iskolnyy-boris@yandex.ru), Laboratory of Robot Techique, Samara State University, Samara, 443011, Russian Federation.