

# ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ

УДК 621.01-192:[531.1+531.3]

В.Б. АЛЬГИН, д-р техн. наук, профессор

заместитель директора по научной работе

E-mail: vladimir.algin@gmail.com

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 27.01.2016.

## ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ: ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКА, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, ОХРАНА ПРАВ.

### ЧАСТЬ 1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ

*Основные причины нарастающей неконкурентоспособности отечественной продукции: снижение роли стандартов, неспособность предприятий проводить полноценные научные исследования и боязнь участия в научно-технических программах, необязательность проведения и недооценка роли научно-исследовательских работ (НИР) при создании инновационной продукции. Показана необходимость рассмотрения взаимодействующих процессов, охватывающих НИР и опытно-конструкторские работы, разработку и применение стандартов, патентно-информационное обеспечение. Одно из ключевых условий появления инноваций — наличие современных форм взаимодействия заинтересованных субъектов. Новой формой, привлекающей все большее внимание, становятся кластеры. Понимание технически сложных изделий охватывает не только формальные (перечислительные) определения, но и существенные признаки, которые характеризуют их структуру, конструктивное исполнение, условия эксплуатации, наличие оператора и так далее. В отечественных стандартах роль и значимость НИР неопределенна. Представлена схема создания инновационного продукта, содержательное раскрытие которой планируется во второй части работы.*

**Ключевые слова:** технически сложные изделия, кластеры, стандартизация, патентный поиск, научные исследования, инновационные циклы

**Введение.** Создание конкурентоспособных машин — проблема номер один для стран с развитым машиностроительным комплексом. Это проблема многогранна. Она затрагивает макро- и микроэкономические, организационные, производственные, научные, социальные и иные вопросы. Механика, как наука, была и остается дисциплиной, создающей и развивающей современные инструменты расчета, проектирования, испытаний машин. Однако усилий только в научной сфере для выпуска конкурентоспособной техники недостаточно. Аспекты, рассматриваемые в статье и характерные для указанной проблемной ситуации, представлены на рисунке 1.

В последнее время возросла публикационная активность по данной тематике. Помимо монографий, изданных представителями высшего руководства страны, и затрагивающих макроэкономические вопросы, показателен первый номер 2016 года журнала «Наука и инновации» [1], где описываются

научно-технологические кластеры, анализируется их роль в создании инноваций.

Советом Министров Республики Беларусь, Министерством промышленности Республики Беларусь, Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь систематически рассматриваются вопросы *повышения качества и конкурентоспособности* технически сложных изделий (ТСИ). Выработанные решения находят отражения в нормативных правовых актах ([2], [3]). При этом акцент делается на повышение надежности.

В области стандартизации в Беларуси и России сложилась ситуация, которая может быть охарактеризована фрагментом из статьи [4]: «Система нормативных документов первого поколения, созданная и достаточно эффективно функционировавшая в техносфере позднего СССР, имела мощную научную основу [1] (имеется в виду монография К.В. Фролова [5], см. список литературы), несколько не утратившую и сегодня своего значения для

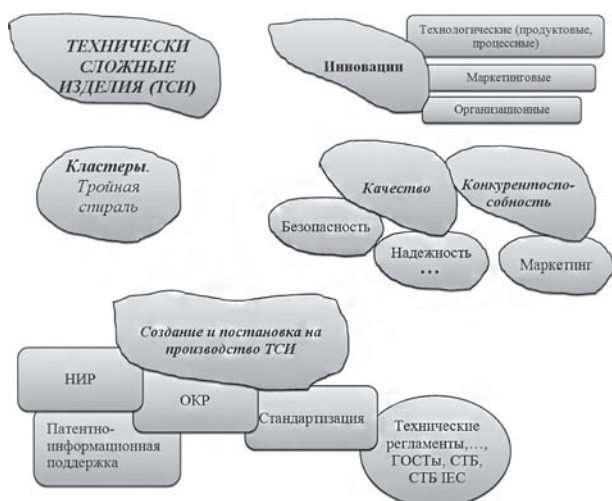


Рисунок 1 — Основные аспекты создания инновационных технически сложных изделий

управления надежностью в техническом аспекте. Система была хорошо структурирована и включала в себя сотни стандартов различных уровней, руководящих материалов и других апробированных нормативных документов. Однако организационных предпосылок для ее эффективного применения в российской техносфере в настоящее время нет. От всей былой нормативной достаточности осталось 20 государственных стандартов, из них лишь 6 созданы в постсоветской России и имеют в основном терминологическую направленность. По нашему убеждению, ни один из принятых за последние 15 лет законов в технической сфере не нанес столь ощутимого вреда, как Федеральный закон «О техническом регулировании». Он создал в экономике ситуацию нормативной неопределенности, придав рекомендательный характер государственным стандартам, и, действуя пятый год, практически ничего не предложил взамен».

*Стандарты* в России и Беларуси (ГОСТы, ГОСТы РФ, СТБ) в настоящее время не обязательны для выполнения. Жестко регламентируются только требования к безопасности продукции, которые формулируются в Технических регламентах Таможенного союза (ТР ТС). Их этих регламентов первостепенное значение для наукоемких ТСИ имеют ТР ТС [6]–[8].

*Роль научно-исследовательских работ (НИР)* при создании технических изделий в действующих стандартах трактуется неоднозначно. На практике отечественные производители, как правило, не проводят полноценные НИР, что обуславливается неспособностью предприятий выполнять научные исследования, нежеланием обращаться к научно-исследовательским организациям при формальном наличии собственных научно-технических центров, боязнью формирования и участия в проектах научно-технических программ из-за санкций по взысканию использованных бюджетных в случае срыва плана выпуска разработанной продукции и т. п. Это ведет

к потере квалификации кадров и в научной сфере, и, особенно, в производстве.

*В сфере интеллектуальной собственности можно выделить несколько парадоксальных ситуаций.*

Во времена СССР, когда одна и та же техника небольшими изменениями производилась в течение ряда лет, выдавалось большое число авторских свидетельств на изобретения. Сегодня отечественные производители создают многочисленные новые модели и модификации техники, однако число изобретений, подкрепленных патентными документами, существенно уступает этому показателю во времена СССР.

Советом Министров утверждена стратегия Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012–2020 годы [9]. При этом регулярно формируются двухгодичные планы мероприятий по реализации стратегии [10]. Предусматривается «обеспечение увеличения к концу 2017 года до 25 процентов удельного веса подаваемых субъектами Республики Беларусь в ГУ «Национальный центр интеллектуальной собственности» заявок на выдачу патентов на изобретения, являющиеся результатом научной и научно-технической деятельности и созданные за счет государственных средств, в общем количестве подаваемых заявок на выдачу патентов на изобретения» (п.15 [10]), а также «количества подаваемых субъектами Республики Беларусь международных заявок согласно процедуре Договора о патентной кооперации ... и заявок на получение патента в странах-участницах Евразийской патентной конвенции ... до 75 процентов по сравнению с 2012 годом» (п.17 [10]).

Наращивание числа заявок на изобретение и реализации стратегии сдерживается *увеличением патентных пошлин*, что в определенной степени связано с вхождением России в ВТО и партнерскими обязательствами нашей страны. При этом в России подача международной заявки по процедуре Договора о патентной кооперации или евразийской заявки не сопровождается обязательной подачей национальной заявки (Статья 1395 [11]). В нашей стране это обязательно (Статья 32 [12]), то есть *дважды подается и оплачивается одна и та же заявка*. К тому же, Евразийская патентная организация устанавливает *для научных учреждений льготы по оплате пошлин при подаче заявки на выдачу патента на изобретение*.

В таблице представлены данные из годового (2014) отчета Национального центра интеллектуальной собственности о поступлении заявок на выдачу патентов Республики Беларусь [13]. Видно, что количество поданных заявок от национальных заявителей в 2014 году по сравнению с 2013 годом уменьшилось в 2,3 раза.

*Слабость отечественного маркетинга* в доведении произведенных изделий до потребителя отмечается на разных уровнях. Но продажа — это хотя и очень важный, но последний шаг на пути создания

Таблица — Изобретения: динамика поступления заявок на выдачу патентов Республики Беларусь (Inventions: Dynamics of Filings for Patents of the Republic of Belarus)

Показатели Items	2010	2011	2012	2013	2014	2014 в % к 2010 2014 vs 2010, %
Поступило заявок Applications filed	1933	1871	1871	1634	757	39
От национальных заявителей By national applicants	1759	1725	1681	1489	652	37

и реализации товара. Если изначально неверно выбрано направление движения, то последний шаг может и не состояться. Маркетинг — это не торговля, а прежде всего эффективное использование результатов *патентно-информационного исследования* для изучения технического уровня зарубежных аналогов *продукции, готовящейся к разработке*, действующих патентов в предполагаемых странах экспорта в целях обеспечения *патентной чистоты и конкурентоспособности* разработки.

*Патентные исследования* являются неотъемлемой частью НИР и опытно-конструкторских работ (ОКР). Они должны пронизывать весь жизненный цикл продукции.

**Цель данной статьи** — рассмотреть проблему разработки конкурентоспособной техники, выделить основные необходимые условия создания инновационных ТСИ, включая организационную и научно-техническую сферы.

**Кластеры.** Одно из ключевых условий появления инноваций — наличие современных форм взаимодействия заинтересованных субъектов. Новой формой, привлекающей все большее внимание, становятся кластеры. В литературе, посвященной кластерам, присутствуют различные описания их сущности и характерных признаков.

В работе [14] приводится классификация кластеров. Выделяются научно-инновационные кластеры, направленные на создание инноваций. Эффективность сотрудничества в таком кластере достигается за счет тесного взаимодействия трех институтов: науки, бизнеса и власти, где все элементы выполняют свои функции и дополняют друг друга (концепция тройной спирали). Одним из признаков кластера называется «формирование такой социальной среды, в которой устанавливаются особо доверительные отношения между фирмами и организациями в процессе обмена знаниями».

В [14] содержатся (среди прочих) следующие рекомендации:

- для подготовки и реализации кластерных инициатив необходимы специальные посредники (агентство инициатив и т. п.), которые могут сформировать команду профессионалов для реализации конкретного кластерного проекта;
- в качестве основного принципа активизации процесса формирования кластеров в Беларуси следует

рассматривать принцип партнерства, который на практике найдет свое проявление в: создании новых институциональных структур, основанных на совместных бизнес-сетях или отношениях с различными социальными и экономическими партнерами; развитии государственно-частного партнерства и т. д.

В других публикациях пути образования инновационных кластеров представляются иначе. Так в работе [15] указывается, что тройная спираль радикально отличается от модели государственно-частного партнерства индустриальной эпохи не только по характеру взаимодействий трех игроков, но и по их функциональной роли в экономическом процессе. В отношении России отмечается, что возведение иннограда «Сколково» слабо связано с инновационным прорывом всей страны, так как движение в сторону инноваций начинается не с новейших производственных технологий, а с переломных социальных подходов, создания общей благоприятной среды для появления инициативных кластерных партнерств в каждом регионе; рекомендуется отказаться от ориентации на отдельные «прорывные» технологии, отрасли и компании в пользу кластерной идеологии.

При рассмотрении сущности кластеров делается акцент на их саморегулируемую онлайн-овую природу в современном информационном обществе. Выделяется [15] главная особенность информационного общества (по М. Кастельсу, [16]) — не столько доминирование информации, сколько сетевая логика ее использования, придающая расширяющейся информации особые качества и функции. С экономической точки зрения это означает, что для непрерывных обновлений необходима определенная институциональная среда, где преобладают горизонтально-сетевые связи. В такой среде и образуются современные кластеры, генерирующие инновации.

Феномен сетевого партнерства науки (университетов), бизнеса и власти был впервые обнаружен в практике Кремниевой долины и описан в середине 1990-х гг. Г. Ицковицем и Л. Лейдесдорфом. Они назвали его *моделью тройной спирали* (Triple Helix Model), имея в виду гибридную социальную конструкцию, обладающую преимуществами молекулы ДНК (сцепление спиральных

структур) и повышенной адаптивностью к изменениям внешней среды [17].

На рисунке 2, взятом из работы [17], показана схема эволюции отношений, которая привела к модели тройной спирали.

Признаки формирования кластерно-сетевого уклада проявляются на уровне компаний, рынков, национальных экономических систем и всего мирового порядка в целом. Предполагается, что эти массовые сетевые альянсы, работающие в режиме саморегулирования, вытеснят в ходе глобального кризиса крупнейшие транснациональные корпорации (ТНК) и транснациональные банки (ТНБ) [15].

На мезоуровне функционирование типовой экономической системы предполагает коллаборацию значительного числа взаимосвязанных, но юридически самостоятельных участников, имеющих неодинаковые компетенции и профили специализации. Организационная модель кластера на мезоуровне представлена на рисунке 3 ([17] со ссылкой на [18]).

В отличие от известных американских кластеров, где тройные спирали сложились естественным образом под влиянием рыночных сил, в практике Европы эта модель легла в основу кластерных проектных инициатив. Под *кластерной инициативой* (cluster initiative) понимается сетевой бизнес-проект, выдвигаемый снизу инициативной группой для формализации отношений между участниками регионального кластера и/или его дальнейшего развития в формате тройной спирали. Такой проект принципиально отличается от традиционных производственных или инфраструктурных проектов рыночного типа: он строится на отношенческом

контракте (совместной договоренности о всеми разделяемых правилах и установках), идее коллаборации и принципе открытости для притока новых участников [19]. Присоединение к проекту означает, что данная организация, берет на себя долгосрочное обязательство о вкладе в коллективные усилия, то есть становится полноценным участником, выполняющим *совместные правила и договоренности*. Большое значение для реализации проекта имеют также соответствующие обязательства со стороны властей, в том числе по оказанию финансовой помощи.

**Технически сложные товары (изделия).** Термин «технически сложные товары» введен в нормативную лексику в нашей стране. Термин фигурирует в ряде нормативных документов. К технически сложным товарам относят: колесные транспортные средства; сельскохозяйственные тракторы и прицепы к ним, мотоблоки и мотокультиваторы, комбайны и другие сельскохозяйственные машины и оборудование (сельскохозяйственная техника); лесохозяйственные тракторы и прицепы к ним; двигатели внутреннего сгорания; мелиоративная, дорожно-строительная, коммунальная и землеройная техника; основное технологическое (промышленное) оборудование серийного (массового) производства [20]. Это определение несколько отличается от перечня, приведенного в приложении к Указу Президента Республики Беларусь [21], но не меняет его сути.

В дальнейшем используется термин «*технически сложные изделия*» (ТСИ), который в большей степени соответствует технической сфере. Термин «товар» более подходит к экономике и означает продукт труда, произведенный для продажи.

Понимание ТСИ охватывает не только приведенные выше формальные (перечислительные) определения, но и существенные признаки, которые характеризуют их структуру, конструктивное исполнение, условия эксплуатации, наличие оператора и так далее.

Структура технически сложных машин и оборудования носит многоуровневый характер. Конструктивное исполнение разнообразное, хотя имеет место стремление использовать принципы унификации и стандартизации. Из-за растущих требований к индивидуализации продукции, поставок ее в различные регионы мира, как правило, создаются модификации, имеющие существенные конструктивные отличия. Изменения функциональных, мощностных и массогабаритных параметров приводит к изменению условий работы деталей, их конфигурации и размеров.

Условия эксплуатации характеризуется разнообразием, из-за чего сложно оценить и обеспечить характеристики надежности. Наличие оператора вносит дополнительное разнообразие в режимы эксплуатации ТСИ.

Эти и другие особенности делают необходимыми проведение НИР при разработке ТСИ и па-

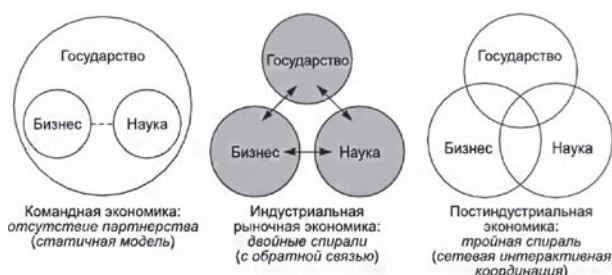


Рисунок 2 — Эволюция моделей межсекторных взаимодействий в экономических системах [17]



Рисунок 3 — Организационная модель кластера на мезоуровне [17, 18]

тентно-информационных исследований на всех стадиях их жизненного цикла.

На рисунке 4 представлены основные факторы, определяющие успешное создание ТСИ.

Одним из элементов, способствующих игнорированию роли НИР при разработке ТСИ, является нечеткое описание их роли в отечественных стандартах и других нормативных документах.

**Отражение роли НИР в инновационном процессе в стандартах и других нормативных документах.** После отмены действия СТБ 972-2000 в нормативной сфере нашей страны образовался вакуум в части разработки и постановки на производство продукции. СТБ 972 распространялся не только на ТСИ, но и продукцию, не относящуюся к технически сложной. Поэтому в нем нет жесткого указания на необходимость проведения НИР, а указывается только на такую возможность (п.5.1): «5.1 Для предварительной проработки вопросов, связанных с обоснованием возможности и целесообразности разработки новой или модернизации (модифицирования) выпускаемой продукции, могут проводиться по договоренности заказчика и разработчика научно-исследовательские работы (НИР) или может разрабатываться аванпроект» [22].

Отмену СТБ 972-2000 могли компенсировать рекомендации [23, 24]. Однако в этих рекомендациях роль НИР также неопределенна. Исследования, упоминаемые в этих документах, в большей степени относятся к маркетинговой деятельности, а не к НИР.

Рекомендации [23], размещенные на сайте Госстандарта ограничиваются представлением стадии «Исследование и обоснование разработки продукции», которая сводится к формированию исходных требований к продукции за счет:

- «- всестороннего технико-экономического обоснования возможности и целесообразности разработки новой продукции...;
- прогнозирования потребности в такого рода продукции, тенденций ее развития;



Рисунок 4 — Факторы, определяющие создание инновационных технически сложных изделий

- оценки современных достижений научно-технического прогресса с учетом новых технологий, безопасности для жизни и здоровья человека, охраны окружающей среды...».

Методические рекомендации [24] включают касающийся НИР следующий подпункт: «5.2.1 По договоренности заказчика и разработчика для более глубокого предварительного изучения вопроса необходимости и целесообразности создания новых видов продукции и путей их разработки, производства и эксплуатации, могут проводиться НИР или может разрабатываться аванпроект».

Кроме того, Министерством промышленности Республики Беларусь разработан ТКП 424-2012 (02260) [25], который содержит раздел «5 Требования к организации и выполнению научно-исследовательских работ (НИР), предшествующих разработке новой или усовершенствованной продукции», но не требует обязательного выполнения НИР при разработке новой продукции.

*Вместе с тем в стандартах России при создании и постановке на производство отдельных наукоёмких изделий подробно описывается стадия НИР.* Например, ГОСТ Р 53736-2009 [26] для изделий электронной техники четко выделяет НИР, ОКР, постановку изделий на производство. Основные этапы работ включают: разработку ТЗ на НИР, проведение НИР, разработку ТЗ на ОКР, проведение ОКР и т.д. При этом этапы разработки технических заданий в рамках НИР и ОКР, а также состав и содержание других работ отчетливо описаны, процесс создания и постановки на производство изделий структурирован.

*Технические регламенты Таможенного союза, относящиеся к ТСИ, рассматривают НИР как основной источник обеспечения безопасности — главной регламентированной характеристики продукции.* Так ТР ТС 010/2011 [6] указывает (Статья 4, п.3): «3. При разработке (проектировании) должен определяться и устанавливаться допустимый риск для машины и (или) оборудования. При этом уровень безопасности, соответствующий установленному риску, обеспечивается:

- полнотой научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- проведением комплекса необходимых расчетов и испытаний, основанных на верифицированных в установленном порядке методиках;
- выбором материалов и веществ, применяемых в отдельных видах машин и (или) оборудования, в зависимости от параметров и условий эксплуатации;
- установлением разработчиком (проектировщиком) критериев предельных состояний...» (курсив наш).

*В нашей стране попытку разработки нормативного документа (Положения), касающегося порядка создания и постановки на производство технически сложных товаров [20] нельзя признать удачной.*

Проект положения в целом не содержит в явном виде особенностей разработки технически сложных

товаров. В части проведения исследований в [26] указывается: «Для ...изучения вопроса необходимости и целесообразности создания новых видов товаров ... могут проводиться научно-исследовательские работы». То есть исследования, упомянутые в Проекте, являются маркетинговыми, а не научными.

Для справки: «НИР: комплекс работ в целях изыскания принципов и путей создания новых и совершенствования существующих изделий» [27], или «Комплекс теоретических и (или) экспериментальных работ ... в целях изыскания принципов и путей создания новых и совершенствования существующих изделий с учетом их последующих применения и эксплуатации» [26].

Кроме того, в Проекте в явном виде *не представлены вопросы анализа мировых тенденций*. Может создаться впечатление, что эти вопросы решаются на стадии исследований, однако, как показано, исследования, представленные в Проекте, носят характер маркетинговых, а не научных.

Для справки: «**Научно-техническая продукция (НТП)**: продукция, содержащая новые знания или решения, зафиксированные на любом информационном носителе, а также модели, макеты, образцы новых изделий, материалов и веществ» [27]. Очевидно, что технически сложный товар — научно-техническая продукция, обладающая новизной, должна основываться на научных исследованиях и их составной части — патентно-информационных исследованиях. В соответствии с п. 6.2 [27] одним из этапов НИР является «проведение патентных исследований и составление отчета (если он предусмотрен в ТЗ или тема является охраноспособной)». Понятно, что если рассматривается вопрос создания инновационной продукции (нового технически сложного товара), то *охраноспособность разработки необходима*.

Еще одним существенным недостатком Проекта [20] является *отсутствие положений, определяющих необходимость расчетов надежности*. Это противоречит реальной практике разработки технически сложных товаров, а также положениям действующих нормативных документов, например, [28].

Вместе с тем следует отметить разработанный в нашей стране более современный документ — *программу повышения качества продукции Минпрома* [3]. Во вводной части программы отмечается, что действующая в Республике Беларусь система базовых стандартов в области надежности является незавершенной, ряд ее элементов постепенно устаревает, некоторые попали в систему отечественных стандартов по принципу межгосударственной стандартизации, на практике они не применяются.

В разделе V «Повышение технического уровня продукции с учетом тенденций на мировом рынке» Программы предусматривается:

5.1. Разработка новой конкурентоспособной продукции, соответствующей техническому

уровню зарубежных аналогов с обеспечением ее патентной защиты в странах предполагаемого экспорта...;

5.3. ...Количественные показатели, в том числе по надежности, установленные в ТУ, должны соответствовать лучшим зарубежным аналогам, быть обоснованы расчетными и иными методами и включать описание предельных состояний изделий и их основных составных частей.

5.4. Обеспечить при разработке проведение расчетов надежности конструкции на всех стадиях: НИР — проектирование — изготовление — испытания — сервис и проведение виртуальных испытаний сложной техники, узлов и агрегатов с привлечением (при необходимости) на договорной основе научных учреждений НАН Беларуси».

**Особенности циклов разработки инновационной научно-технической продукции.** Академиком М.М. Северневым сформулирован закон непрерывности развития научно-технического уровня производства, вытекающий из причинно-следственной связи между производством и экономикой [29]. Этот закон является организационно-методической основой ускорения научно-технического прогресса. Подчеркивается необходимость обязательной и непрерывной оценки уровня технологий и оборудования как на стадии разработки, так и в период освоения производства и серийного выпуска продукции. Кроме того, каждый инновационный проект должен заканчиваться не только предметом новой разработки, но и предоставлением дальнейшей перспективы развития предмета и технологии производства.

Еще одно необходимое условие закона непрерывности — создание и развитие сети крупных научно-исследовательских центров и ассоциаций, поставляющих на отраслевые экономические рынки научные идеи и завершенные разработки и также обеспечивающих постоянный контроль и фиксирование передового научно-технического уровня технологий и технических средств. Эти центры должны разработать и принять систему организационно-методических условий для повышения результативности и эффективности своей научной и инновационной деятельности.

В определенной степени представленные положения перекликаются с рассмотренной выше кластерной формой организации инновационных разработок. Схематически цикл инновационной деятельности по академику М.М. Северневу представлен на рисунке 5 в центральном квадрате. Эта схема далее развита с учетом рассмотренных выше положений, касающихся стандартизации и патентно-информационного обеспечения, которые должны сопровождать каждый новый цикл инновационной разработки и генерировать новый последующий цикл.

Каждая из приведенных процессных составляющих (и их взаимодействие) — НИР, ОКР, разработка и применение стандартов, патентно-

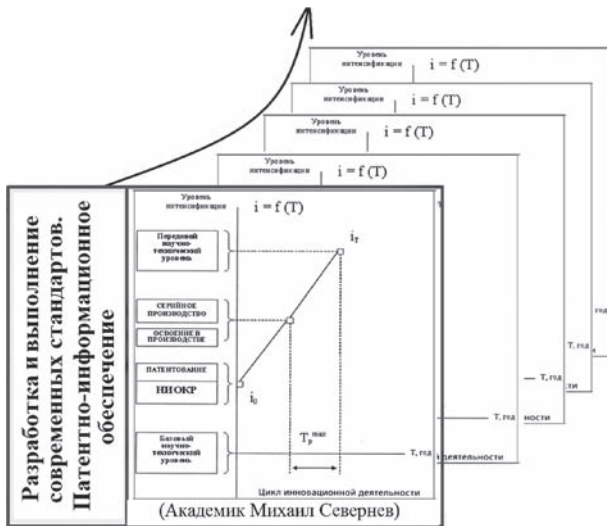


Рисунок 5 — Особенности циклов разработки инновационной научно-технической продукции

информационное обеспечение — применительно к технически сложным изделиям нуждается в дальнейшей детализации.

**Заключение. О необходимых условиях создания конкурентоспособной продукции.** Основные причины нарастающей неконкурентоспособности отечественной продукции: снижение роли стандартов (расчеты и оценка надежности и других свойств изделий не выполняются), неспособность предприятий проводить полноценные научные исследования и боязнь участия в научно-технических программах по созданию конкурентоспособной продукции из-за риска возврата бюджетных средств, необязательность проведения и недооценка роли НИР и патентно-информационных исследований при разработке и постановке на производство продукции. В результате — разрозненность и неэффективность в действиях научных организаций и предприятий, производящих технически сложные изделия, их малая связанность с процессами стандартизации и патентно-информационных исследований мирового уровня продукции, потеря квалификации специалистами.

Необходимым условием создания конкурентоспособной продукции является формирование единой среды для непрерывного взаимодействия высококвалифицированных специалистов в областях научных исследований, разработок, стандартизации и патентной сферы. Мировой опыт дает решение этой проблемы в виде инновационных кластеров сетевого типа, которые обеспечивают возможность, в том числе неформального личного взаимодействия указанных специалистов.

Представленная схема создания инновационного технического сложного изделия с учетом особенностей НИР, ОКР, разработки и применения стандартов, патентно-информационного обеспечения применительно к технически сложным изделиям будет рассмотрена в следующей части работы.

## Список литературы

1. Наука и инновации: науч.-практич. журн. / учредитель НАН Беларуси. — 2003, январь — . — Минск: Белорус. наука, 2016. — № 1.
2. О качестве технически сложных товаров: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 16 июня 2014 г., № 578 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21400578&p1=1>.
3. Программа повышения качества продукции, производимой организациями системы Министерства промышленности, на 2016—2020 годы: утв. Министром промышленности Респ. Беларусь, 3 сент. 2015 г.
4. Щурин, К.В. Социотехническое регулирование надежности / К.В. Щурин // Стандарты и качество. — 2007. — № 4. — С. 32—37.
5. Фролов, К.В. Методы совершенствования машин и современные проблемы машиноведения / К.В. Фролов // М.: Машиностроение. — 1984. — 223 с.
6. О безопасности машин и оборудования: ТР ТС 010/2011: утв. Решением Комиссии Таможенного союза 18 окт. 2011 г. № 823. — Введ. 15 февр. 2013 г. — Режим доступа: [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/31df4d876b7c282244257a37003e01d3/\\$FILE/TR\\_TS\\_010-2011\\_text.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/31df4d876b7c282244257a37003e01d3/$FILE/TR_TS_010-2011_text.pdf)
7. О безопасности колесных транспортных средств: ТР ТС 018/2011: утв. Решением Комиссии Таможенного союза 9 дек. 2011 г. № 877. — Введ. 1 янв. 2015 г. — Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/txnnreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20TS%20KolesnTrS.pdf>.
8. О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним: ТР ТС 031/2012: принят Решением Совета ЕЭК 19 авг. 2012 г. № 60. — Режим доступа: [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/9fe752e7e38cc18e44257bde0024e7d4/\\$FILE/TR\\_TS\\_031-2012\\_text.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/9fe752e7e38cc18e44257bde0024e7d4/$FILE/TR_TS_031-2012_text.pdf)
9. Стратегия Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012—2020 годы: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 02 марта 2012 г., № 205 // Нац. центр интеллектуальной собственности. — Режим доступа: [http://belgospatent.org.by/index.php?option=com\\_content&view=article&id=570](http://belgospatent.org.by/index.php?option=com_content&view=article&id=570).
10. О внесении изменений и дополнений в стратегию Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012—2020 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 19 янв. 2016 г., № 31. Прил. 3: Первоочередные мероприятия на 2016—2017 годы по реализации стратегии Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности на 2012—2020 годы // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — Минск, 2016.
11. Гражданский кодекс Российской Федерации: 28 дек. 2015 г., № 230-ФЗ: принят Государственной Думой 24 нояб. 2006 г.: одобр. Советом Федерации 8 дек. 2006 г. // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «КонсультантПлюс». — М., 2014.
12. О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы: Закон Респ. Беларусь от 16 дек. 2002 г., № 160-З. — Режим доступа: [http://kodeksy-by.com/zakon\\_rb\\_o\\_patentah\\_na\\_izobreneniya\\_poleznye\\_modeli\\_promyshlennye\\_obraztsy.htm](http://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_patentah_na_izobreneniya_poleznye_modeli_promyshlennye_obraztsy.htm).
13. Национальный центр интеллектуальной собственности. 2014. Годовой отчет. — Режим доступа: <http://belgospatent.org.by/russian/docs/2014/god2014.pdf>.
14. Рутко, Д. Зарубежный опыт развития инновационных кластеров / Д. Рутко // Наука и инновации. — 2016. — № 1. — С. 18—22.
15. Смородинская, Н.В. Тройная спираль как новая матрица экономических систем / Н.В. Смородинская // Инновации. — 2011. — №4 (150). — С. 66—78.
16. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс; пер. с англ.; под ред. О.И. Шкаратана. — М.: ГУ-ВШЭ, 2000.
17. Смородинская, Н.В. Смена парадигмы мирового развития и становление сетевой экономики / Н.В. Смородинская // Экономическая социология. — 2012. — Т. 13, № 4. — С. 186—210.
18. The Cluster Policies Whitebook / T. Andersson [et al.]. — Malmö, IKED, 2004.

19. Катуков, Д.Д. Сетевые взаимодействия в инновационной экономике: модель тройной спирали / Д.Д. Катуков // Вест. Института экономики РАН. — 2013. — № 2. — С. 112–121.
20. Об утверждении Положения о порядке постановки технически сложных товаров на производство, организации их испытаний и контроля: проект постановления Совета Министров Республики Беларусь. — Минск, 2015.
21. О некоторых мерах по повышению ответственности за качество отечественных товаров: Указ Президента Респ. Беларусь, 27 марта 2008 г., № 186 // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. — Минск, 2014.
22. Разработка и постановка продукции на производство. Общие положения. Технические условия: СТБ 972-2000. — Введ. РБ 09.11.2012. — Минск: Госстандарт: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2004.
23. Разработка и постановка продукции на производство. — Режим доступа: <http://www.gosstandart.gov.by/txt/Actual-info/docs/raz-post-proizv-sub-ms.pdf>.
24. Порядок разработки и постановки продукции на производство: методич. рекомендации. — Минск: Госстандарт, 2012. — 52 с.
25. Порядок разработки и постановки продукции на производство: ТКП 424-2012 (02260). — Введ. РБ 09.11.2012. — Минск, 2004.
26. Изделия электронной техники. Порядок создания и постановки на производство. Основные положения: ГОСТ Р 53736-2009. — Введ. 15.12.2009. — М.: Стандартиформ, 2010. — Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/49051/>.
27. Порядок выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ по созданию научно-технической продукции: СТБ 1080-2011. — Введ. 28.10.2011. — Минск: Госстандарт, 2011. — Режим доступа: [http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/\\_news\\_stb\\_1080-2011.pdf](http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/_news_stb_1080-2011.pdf).
28. Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения: ГОСТ 27.301-95. — Введ. 01.01.1997. — Минск: Межгосударственный Совет по организации, метрологии и сертификации, 2002. — Режим доступа: [http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/\\_news\\_stb\\_1080-2011.pdf](http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/_news_stb_1080-2011.pdf).
29. Севернев, М. Условия закона непрерывности / М. Севернев // Веды. — 2012. — № 19 (2383). — 7 мая. — С. 6.

ALGIN Vladimir B., Dr. Techn. Sc., Professor

Deputy Director in Science

E-mail: [vladimir.algin@gmail.com](mailto:vladimir.algin@gmail.com)

Joint Institute of Mechanical Engineering of National Academy of Sciences, Minsk, The Republic of Belarus

Received 27 January 2016.

## TECHNICALLY COMPLICATED ITEMS: RESEARCH, DEVELOPMENT, STANDARDIZATION, PROTECTION OF RIGHTS. PART 1. ANALYSIS OF THE PROBLEM

*The main reasons for the increasing competitiveness of domestic products are reduction of the standards role, the enterprises inability to pursue full research and fear of participation in the scientific and technical programs, optionality of realization underestimation the role of research and development work (R&D) during the innovative products creation. The necessity of considering the processes interaction is shown, which cover R&D works, the development and application of standards, patent-information support. One of the key conditions for the innovation emergence is the availability of modern interaction forms among stakeholders. New forms, especially clusters, are becoming more and more popular. The understanding of technically complicated items covers not only formal (enumerative) definitions, but also the dominant features that characterize their structure, design, operation conditions, the operator presence, etc. The role and importance of R&D aren't determined in national standards. The scheme of innovative product creation is presented; its substantial disclosure is planned in the second part of the work.*

**Keywords:** *technically complicated products, cluster, standardization, patent search, scientific research, innovative cycles*

### References

1. *Nauka i innovacii: nauchno-prakticheskij zhurnal* [Science and innovation: scientific journal], 2016, no.1.
2. *O kachestve tehniczeski slozhnyh tovarov: postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus'* [About as technically sophisticated products: the decision of the Council of Ministers]. Available at: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21400578&p1=1>.
3. *Programma povyshenija kachestva produkcii, proizvodimoj organizacijami sistemy Ministerstva promyshlennosti, na 2016 — 2020 gody* [The program of increasing the quality of products produced by the Ministry of industry organizations of the system, on the 2016 - 2020 years]. Minsk, 2012.
4. Shchurin K.V. Sociotehnicheskoe regulirovanie nadezhnosti [Socio-technical regulation of safety]. *Standarty i kachestvo* [Standards and quality], 2007, no. 4, pp. 32–37.
5. Frolov K.V. *Metody sovershenstvovanija mashin i sovremennye problemy mashinovedenija* [Methods of improving the machines and modern problems of engineering]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1984. 223 p.
6. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza TR TS 010/2011. *O bezopasnosti mashin i oborudovanija* [Technical Regulations of the Customs Union TR CU 010/2011 On the safety of machinery and equipment]. Available at: [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/31df4d876b7c282244257a37003e01d3/\\$FILE/TR\\_TS\\_010-2011\\_text.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/31df4d876b7c282244257a37003e01d3/$FILE/TR_TS_010-2011_text.pdf).
7. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza TR TS 018/2011. *O bezopasnosti kolesnyh transportnyh sredstv* [Technical regulations of the Customs union TR CU 018/2011 On the safety of wheeled vehicles]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/textreg/deptextreg/tr/Documents/TR%20TS%20KolesnTrS.pdf>.
8. Tehnicheskij reglament Tamozhennogo sojuza TR TS 031/2012. *O bezopasnosti sel'skohozjajstvennyh i lesohozjajstvennyh traktorov i pricepov k nim* [Technical regulations of the Customs union TR CU 018/2012 On the safety of agricultural and forestry



- tractors and their trailers]. Available at: [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/9fe752e7\\_e38cc18e44257bde0024e7d4/\\$FILE/TR\\_TS\\_031-2012\\_text.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/acaf7051ec840948c22571290059c78f/9fe752e7_e38cc18e44257bde0024e7d4/$FILE/TR_TS_031-2012_text.pdf).
9. *Strategija Respubliki Belarus' v sfere intellektual'noj sobstvennosti na 2012–2020 gody: postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus* [Strategy of the Republic of Belarus in the field of intellectual property for 2012–2020: Resolution of the Council of Ministers of Belarus]. Available at: <http://www.belgospatent.org.by/russian/docs/postanovlenie205.pdf>.
  10. Pervoocherednye meroprijatija na 2016–2017 gody po realizacii strategii Respubliki Belarus' v sfere intellektual'noj sobstvennosti na 2012–2020 gody [Priority actions for 2016–2017 on implementation of the strategy of Belarus in the field of intellectual property for 2012–2020]. *Nac. reestr pravovych aktov Resp. Belarus* [National register of legal acts of the Republic of Belarus], Minsk, 2016.
  11. *N 230-FZ Grazhdanskij kodeks Rossijskoj Federacii* [N 230-FZ the Civil Code of the Russian Federation]. Moscow, ZAO KonsultantPljus, 2014.
  12. № 160-3 Zakon Resp. Belarus' *O patentah na izobrenenija, poleznye modeli, promyshlennye obrazcy* [№ 160-3 Law of the Republic of Belarus On patents for inventions, utility models, industrial designs]. Available at: [http://kodeksy-by.com/zakon\\_rb\\_o\\_patentah\\_na\\_izobreneniya\\_poleznye\\_modeli\\_promyshlennye\\_obraztsy.htm](http://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_patentah_na_izobreneniya_poleznye_modeli_promyshlennye_obraztsy.htm)
  13. *Nacional'nyj centr intellektual'noj sobstvennosti. 2014. Godovoj otchet* [National intellectual property center. 2014. Annual report]. Available at: <http://www.belgospatent.org.by/russian/docs/2014/god2014.pdf>.
  14. Rutko D. Zarubezhnyj opyt razvitiya innovacionnyh klasterov [Foreign experience in the development of innovative clusters]. *Nauka i innovacii* [Science and innovation], 2016, no. 1, pp. 18–22.
  15. Smorodinskaya N.V. Trojnaja spiral' kak novaja matrica jekonomicheskikh system [The triple helix as a new matrix of economic systems]. *Innovacii* [Innovations], 2011, no. 4(150), pp. 66–78.
  16. Kastels M. *The Information Age: Economy, Society and Culture* (Russ ed.: Shkaratana O.I. Informacionnaja jepoha: jekonomika, obshhestvo i kultura. Moscow, GU VShJe Publ., 2000).
  17. Smorodinskaya N.V. Smena paradigmy mirovogo razvitiya i stanovlenie setevoj jekonomiki [Change of global development paradigm and the establishment of the network economy]. *Economicheskaja sociologija* [Economic sociology], 2012, vol. 13, no. 4, pp. 186–210.
  18. Andersson T. [et al.]. *The Cluster Policies Whitebook*. Malmo: IKED, 2004.
  19. Katukov D.D. Setevye vzaimodejstviya v innovacionnoj ekonomike: model' trojnoj spirali [Network interaction in the innovation economy: a model of the triple helix]. *Vest. Instituta ekonomiki RAN* [Herald of the Institute of Economics], 2013, no. 2, pp. 112–121.
  20. *Proekt postanovlenija Soveta Ministrov Respubliki Belarus ob utverzhenii polozhenija o porjadke postanovki tehniceskii slozhnyh tovarov na proizvodstvo, organizacii ih ispytanij i kontrolja* [The Council of Ministers draft resolution approving the regulation on setting the order of technically sophisticated products on the production, the organization of their control and tests]. Minsk, 2015.
  21. Ukaz Prezidenta Resp. Belarus № 186 *O nekotoryh merah po povysheniju otvetstvennosti za kachestvo otechestvennyh tovarov* [Decree of the president of the Republic of Belarus: On some measures to increase the responsibility for the quality of domestic products]. Minsk, 2014.
  22. Tehnicheskie uslovija: STB 972-2000. *Razrabotka i postanovka produkcii na proizvodstvo. Obshhie polozhenija* [Specifications: STB 972–2000. The development and launch of new products. General provisions]. Minsk, 2004.
  23. *Razrabotka i postanovka produkcii na proizvodstvo* [The development and launch of new products]. Available at: <http://www.gosstandart.gov.by/txt/Actual-info/docs/raz-post-proizv-sub-ms.pdf>.
  24. *Metodicheskie rekomendacii. Porjadok razrabotki i postanovki produkcii na proizvodstvo* [Guidelines. The procedure for the development and launch of new products]. Minsk, 2012. 52 p.
  25. TKP 424-2012 (02260) *Porjadok razrabotki i postanovki produkcii na proizvodstvo* [TKP424-2012 (02260) The procedure for the development and launch of new products]. Minsk, 2014.
  26. GOST P 53736-2009 *Izdelija jelektronnoj tehniki. Porjadok sozdaniya i postanovki na proizvodstvo* [State Standart P 53736-2009 Electronic products. The establishment and putting into production] Available at: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/49051/>.
  27. STB 1080-2011 *Porjadok vypolnenija nauchno-issledovatel'skih, opytno-konstruktorskih i opytno-tehnologicheskikh rabot po sozdaniyu nauchno-tehnicheskoi produkcii* [STB 1080-2011 The order of execution of research, developmental and technological works on creation of scientific and technical products]. Available at: [http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/\\_news\\_stb\\_1080-2011.pdf](http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/_news_stb_1080-2011.pdf).
  28. GOST 27.301-95 *Nadezhnost' v tehnike. Raschet nadezhnosti. Osnovnye polozhenija* [State Standard 27.301-95 The reliability of the technique. Calculation of reliability. Fundamentals]. Available at: [http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/\\_news\\_stb\\_1080-2011.pdf](http://www.brsu.by/sites/default/files/inovac/_news_stb_1080-2011.pdf).
  29. Severnev M. Uslovija zakona nepreryvnosti [Terms of the law continuity]. *Vedy [Veda]*, 2012, no. 19(2383), p. 6.