

УДК 378::629.7+001.89  
DOI 10.20339/AM.06-25.068

**С.В. Резник,**  
д-р техн. наук, профессор  
МГТУ им. Н. Э. Баумана (НИУ)  
e-mail: sreznik@bmstu.ru  
**В.В. Моисеенко,**  
студентка магистратуры  
МГТУ им. Н. Э. Баумана (НИУ)  
e-mail: mvvmoiseenko@yandex.ru

## СТУДЕНЧЕСКИЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ БЮРО. ЧАСТЬ 2. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*В свете актуальности достижения национального технологического суверенитета и лидерства рассматриваются перспективы работы студенческих конструкторских бюро (СКБ). На основе анализа опыта организации СКБ в одном из ведущих технических вузов страны – МГТУ им. Н.Э. Баумана выявлены закономерности, сопровождающие возникновение и эволюцию таких творческих объединений студентов. В работе СКБ с периодичностью 2–3 года возникают проблемы своего рода «взросления» и смены состава, когда инициаторы или энтузиасты тех или иных проектов заканчивают обучение и покидают вуз. Нередко при этом закрывается не только какой-то конкретный научный проект, но и целиком тематическое направление. Обсуждаются варианты эволюции СКБ и ожидаемые изменения статуса коллектива. Выделены несколько типичных сценариев такой эволюции. Среди главных условий обеспечения организационной устойчивости СКБ отмечена высокая ответственность администрации вуза за наличие гарантированного бюджетного финансирования работы кадрового ядра СКБ, необходимость предоставления инфраструктурных услуг (помещения, техническое обслуживание, безопасность). Подчеркнута опасность перевода СКБ исключительно на коммерческую основу и зарабатывания денег путем увеличения числа хозяйственных договоров. Результативность работы СКБ должна оцениваться не по количеству проектов и объемам освоенных средств, а по качественному росту знаний, умений и навыков, приобретаемых выпускниками в процессе творческой деятельности при участии преподавателей и промышленных партнеров. Еще одним обязательным условием устойчивости является тесная связь СКБ с кафедрами как центрами науки и полноценного технического образования. Только в такой увязке СКБ будут играть полезную роль в достижении национального технологического суверенитета и лидерства.*

**Ключевые слова:** высшее техническое образование, технологический суверенитет, студенческие конструкторские бюро, устойчивость, результативность работы.

## STUDENT DESIGN BUREAUS. PART 2. EXPERIENCE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

**Sergey V. Reznik**, Dr. Sc. (Engineering), Professor, Head of Dpt. SM-13, Bauman Moscow State Technical University, e-mail: sreznik@bmstu.ru  
**Victoriya V. Moiseenko**, Graduate student of Dpt. SM-13, Bauman Moscow State Technical University, Chair of the Board of the Student Scientific and Technical Society n.a. N. E. Zhukovsky, e-mail: mvvmoiseenko@yandex.ru

*In the light of the urgency of achieving national technological sovereignty, the issues of organizing the work of student design bureaus (SDB) are considered. In previous years, these student associations have shown their effectiveness in training creative professionals with higher technical education. A comparison of the SDB with other traditional forms of 'student science' is presented. The analysis of the sustainability and effectiveness of the SDB is based on the analysis of the experience of their organization in one of the leading technical universities of the country – Bauman Moscow State Technical University. In the work of the SDB, with a frequency of 2–3 years, problems arise of a kind of 'growing up' and changing the composition, when the initiators or enthusiasts of certain projects graduate and leave the university. Often, not only a specific scientific project is closed, but also an entirely thematic area. The options for the evolution of the SDB and the expected changes in the status of the team are discussed. Several typical scenarios of such an evolution are highlighted. Among the main conditions for ensuring the organizational stability of the SDB, the high responsibility of the university administration for the availability of guaranteed budget financing for the work of the SDB personnel core, the need to provide infrastructure services (premises, maintenance, security) was noted. The danger of transferring the SDB exclusively to a commercial basis and making money by increasing the number of business contracts is emphasized. The effectiveness of the SDB's work should be assessed not by the number of projects and the amount of funds spent, but by the qualitative growth of knowledge, skills acquired by graduates in the process of creative activity with the participation of teachers and industrial partners. Another prerequisite for sustainability is the close relationship of the SDB with the departments as centers of science and full-fledged technical education. Only in this way will the SDB play a useful role in achieving national technological sovereignty and leadership.*

**Keywords:** higher technical education, technological sovereignty, student design bureaus, sustainability, work efficiency

### Введение

В первой части данной работы [1] было проведено сравнение СКБ с другими формами научно-исследовательской работы студентов, представлена ретроспектива истории командных студенческих проектов с начала XX в. в ИМТУ/

МВТУ/МГТУ им. Н. Э. Баумана. Тематическая направленность СКБ прошлых лет отличалась большим разнообразием: летательные аппараты, теплоэнергетика, автомобилестроение, приборостроение, автоматизация технологических процессов, робототехника и др. Заметным событием в истории СКБ стала организация в 1967 г. студенческого проектно-

конструкторского бюро (СПКБ), ставшего единым организационным центром для 7 тематических СКБ, работавших на четырех факультетах МВТУ им. Н.Э. Баумана. Интересно, что СПКБ было не только самоуправляющейся молодежной организацией, но структурной единицей вуза, подчиненной Научно-исследовательской части (НИЧ). Такой организационный дуализм обеспечивал устойчивость работы как отдельных творческих коллективов, так и всего объединения в целом.

С 1967 г. вплоть до расформирования в 1989 г. СПКБ демонстрировало высокие результаты: десятки выполненных НИР и ОКР, сотни экспонатов на выставках научно-технического творчества разных уровней, тысячи выпускников, овладевших навыками коллективной творческой работы. Существенно, что организационная структура СПКБ оказалась устойчивой несмотря на периодическую смену составов, вызванную завершением обучения. Не менее важно, что на протяжении более 20 лет тематические СКБ неизменно получали всестороннюю поддержку профильных кафедр и работающих там специалистов.

Цель настоящей работы – выявить рациональные варианты обеспечения устойчивой и результативной работы СКБ и определить пути их эффективного использования для достижения национального технологического суверенитета и лидерства.

## Основная часть

### Координация работы нескольких СКБ в вузе

С увеличением количества СКБ и расширением научной тематики проектов возникает потребность в координации их деятельности в масштабе вуза. Вместе с тем каждое СКБ заинтересовано в организационной и финансовой поддержке со стороны администрации, но при этом старается избегать регулярного контроля текущей деятельности, избыточного делопроизводства и отчетности. Как совместить одно с другим?

В МВТУ им. Н.Э. Баумана в 1967 г. было принято решение провести объединение всех СКБ в рамках СПКБ. Принципиальная особенность и одновременно привлекательная сторона СПКБ заключались в том, что оно входило в структуру НИЧ с установленной численностью штатных сотрудников, оплачиваемых из средств госбюджета. К середине 1980-х годов со слов бывшего руководителя СПКБ и одновременно заместителя председателя Совета СНТО им. Н.Е. Жуковского И.Б. Шавырина в штате СПКБ числилось 60 человек и работало около 700 студентов в 9 тематических СКБ. При этом руководство СПКБ стремилось выдержать соотношение 8 студентов на одного штатного сотрудника, и 3 из 8 получали зарплату 51 рубль 80 копеек. Таким образом, активный и

хорошо успевающий в учебе студент-старшекурсник при стипендии 45 или 55 рублей (в зависимости от специальности) мог рассчитывать соответственно на 96 рублей 80 копеек или 106 рублей 80 копеек в месяц. Это было близко к заработной плате молодого инженера, составлявшей, как правило, в 70–80-е годы прошлого века 100 рублей.

Не следует думать, что работа коллектива СПКБ носила целиком дотационный характер. СПКБ вело хозяйственные договоры, оформляя их через НИЧ. В выполнении этих работ хорошо зарекомендовали себя штатные сотрудники, выполнявшие роль технических руководителей тематических СКБ: Е.Т. Байда, А.Ф. Батанов, Е.К. Белоногов, С.Ю. Карев, С.И. Костиков, С.О. Попов, А.В. Улогов, В.И. Ушаков, В.Е. Чугунов, В.А. Чурилов и др.

Многие работы, выполненные в СПКБ, носили пионерный характер и заканчивались созданием действующих моделей машин и аппаратов.

Так, при поддержке кафедры М-7 «Автоматические приводы» (заведующий кафедрой профессор Н.А. Лакота) в рамках СПКБ было организовано СКБ подводной техники «Аквармарин». В этом СКБ С.Ю. Каревым, В.И. Ивановым, Л. Барсуковым был создан подводный аппарат «Краб», который завоевал ряд наград на Всесоюзных выставках научно-технического творчества молодежи. Испытания подводных аппаратов студенты проводили на Балтийском море в Елгаве. В 1989 г. часть сотрудников этого СКБ вошли в состав нового отдела СМ4-2 «Подводные системы» в НИИ СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана. В свою очередь этот отдел стал научным подразделением новой кафедры СМ-11 «Подводные аппараты и роботы», которую возглавил один из научных руководителей СКБ В.А. Челышев.

Ведущими звеном проекта «Селена» по созданию прототипа лунохода в 1966–1967 гг. была Студенческая лаборатория транспортных систем, организованная при кафедре К-2 (теперь СМ-9 «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы») под научным руководством Н.А. Забавникова [2]. Тематика работ лаборатории формировалась при участии главного конструктора планетоходов «ВНИИтрансмаш» д.т.н., профессора А.Л. Кемурджиана и включала не только проектирование и изготовление макетов планетоходов, но и разработку стендов для изучения их проходимости. Действующий образец лунохода «Селена» на Всесоюзной выставке на ВДНХ занял первое место и был отмечен золотой медалью (рис. 1).

С 1977 г. работы по мобильным роботам получили продолжение в СКБ конструкторско-механического факультета МВТУ им. Н.Э. Баумана. Были созданы макеты планетоходов, пенетрометры для установки на луноход и марсоход, вездеход-амфибия «Джиггер» повышенной проходимости

с пластиковым корпусом на пневмокатках, выполнена разработка линейки машин высокой проходимости массой до 1500 кг. Знаменательным событием в истории СКБ стало

создание по заданию КГБ СССР первого в СССР действующего экспериментального роботизированного комплекса МРК-20 для работы со взрывоопасными предметами.

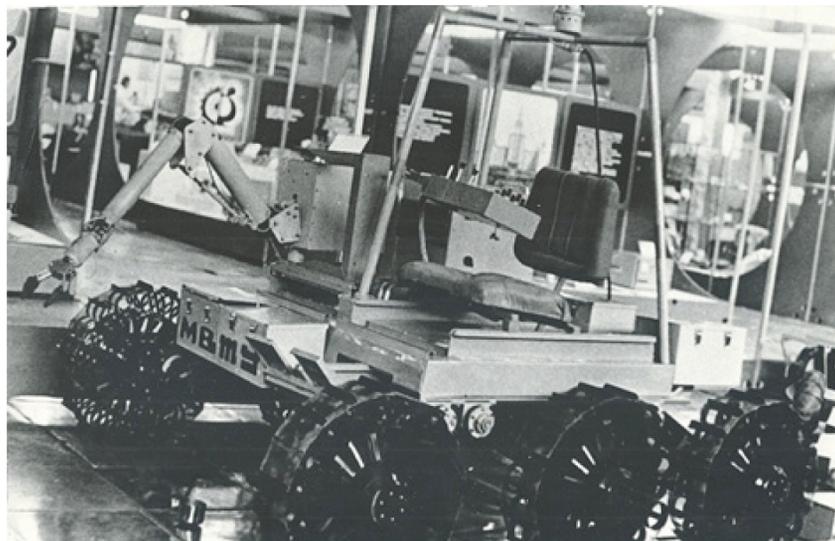


Рис. 1. Макет лунохода, созданного в рамках проекта «Селена», 1976 г.

Ведущим специалистом и активным организатором этих и последующих работ с 1972 г. являлся А.Ф. Батанов. Под его руководством были созданы мобильные роботы «Мобот Ч-ХВ-2» (рис. 2), которые лучше других проявили себя при ликвидации последствий аварии на третьем энерго-

блоке Чернобыльской атомной электрической станции в г. Припять в 1986–1987 гг. [3]. Мобильные роботы данного типа применялись и при ликвидации последствий аварии в 1997 г. в г. Саров. За эти работы А.Ф. Батанов был награжден двумя орденами.

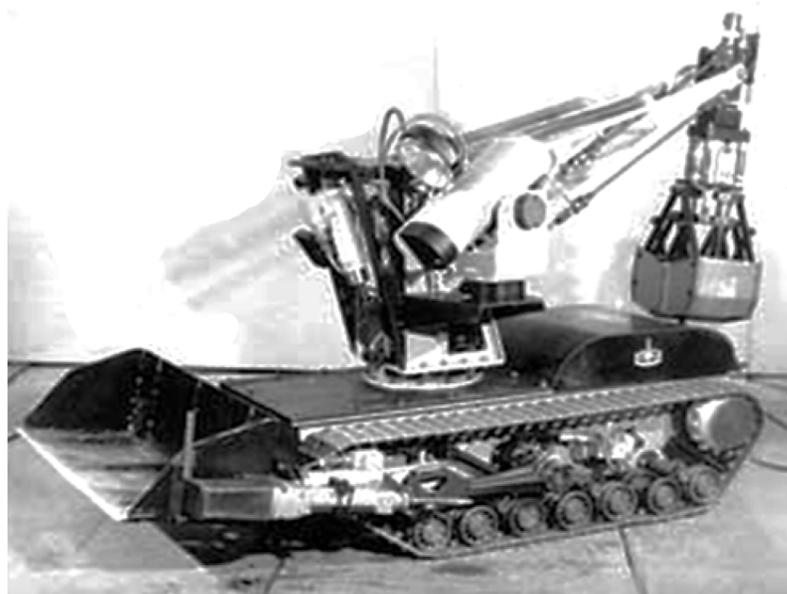


Рис. 2. Мобильный робот «Мобот Ч-ХВ-2», применявшийся при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986–1987 гг.

Расширение объема работ стало основанием для реорганизации в 1986 г. факультетского СКБ в Опытное конструкторское бюро специальной робототехники (ОКБ СР МГТУ). Заинтересованность Министерства среднего машиностроения СССР в новых технических средствах для ликвидации аварий на объектах атомной промышленности выразилась в передаче в МВТУ 50 штатных должностных единиц с соответствующим фондом оплаты труда. По заказу Химических войск МО СССР под руководством А.Ф. Батанова в ОКБ СР была создана концепция применения робототехнических комплексов для работ в радиационно и химически опасных зонах. Для предприятия в Северодвинске был разработан экспериментальный образец мобильного робота-ликвидатора последствий аварийных ситуаций с приборами, содержащими источники радиоактивного излучения. Еще один образец мобильного робота был спроектирован по заданию Министерства машиностроения для уборки неразорвавшихся боеприпасов на артиллерийском полигоне в Красноармейске.

«Взросление» коллектива А.Ф. Батанова продолжалось в 90-е годы. В 1999 г. ОКБ СР МГТУ было реорганизовано в Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной робототехники, вошедшее в состав НИИСМ МГТУ им. Н.Э. Баумана (СКТБ ПР МГТУ). Профиль работы не менялся: создание и внедрение опытных образцов и малых партий мобильных роботов специального назначения в профильные силовые ведомства Российской Федерации. По заказу ФСБ РФ были созданы и поставлены на снабжение комплексы МРК-26 и МРК-27, предназначенные для проведения взрывотехнических работ. ФСО РФ выступило заказчиком комплексов МРК-15 и модернизированного МРК-27, а МЧС РФ – комплексов МРК-25, МРК-25-М и МРК-27 [3]. По техническому заданию МЧС был разработан и изготовлен опытный образец роботизированного комплекса «ЩИТ», в состав которого входили тяжелые гусеничные роботы массой 21 т и 24 т. Оборудование СКТБ ПР хорошо зарекомендовало себя на практике в составе отряда спасателей «Лидер». В 1997 г. комплекс МРК-25 применялся при устранении чрезвычайной ситуации с нейтронной сборкой на предприятии в Сарове. В 1998 г. комплекс МРК-25 участвовал в уборке радиационных источников в Чеченской Республике. В 2006–2007 гг. комплексы МРК-02-МА и МРК-27-МА выполняли дозиметрическую разведку, взятие проб и сбор фото-/видеоинформации на объекте хранения отработанного ядерного топлива в поселке Гремиха.

Перечисленные выше работы – прямое свидетельство зрелости коллектива. Однако переход к серийному выпуску инновационной продукции не мог не сказаться на приоритетных задачах, стоящих перед руководством СКТБ ПР. На первое место вышли вопросы производства, кооперации

со смежниками, финансовая устойчивость, необходимость заключения новых договоров, ликвидация задолженностей и обслуживание выполненных поставок. Понятно, что эти вопросы чрезвычайно далеки от ключевых задач традиционных СКБ.

Очередным шагом в эволюции стала организация в 2012 г. ЗАО «Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной робототехники» (ЗАО «СКТБ ПР»), а в 2015 г. – ООО «СКТБ ПР». Структурные изменения не отразились на тематике. Организация продолжает работать над созданием роботизированных комплексов и систем, решая все более сложные задачи. К числу актуальных задач можно отнести разработку серии унифицированных узлов и модулей роботизированных комплексов для создания типового ряда подвижных платформ с возможностью установки широкой гаммы навесного оборудования [4]. В 2009–2011 гг. были созданы экспериментальные образцы боевых роботизированных комплексов МРК-27-БТ двух модификаций и проведены их полигонные испытания. В 2011 г. во Вьетнам был поставлен комплекса МРК-27-БТ для нужд гарнизона охраны мавзолея Хо Ши Мина в Ханое. В 2012 г. комплекс МРК-27-МА-БАЭС был поставлен для выполнения работ на перекрытиях бассейна выдержки Белоярской АЭС.

Выход ООО «СКТБ ПР» в 2015 г. за периметр Бауманского университета можно отнести к редкому случаю эволюции изначально студенческого коллектива в современное малое предприятие, ведущее разработку и поставку высокотехнологичного оборудования. Судя по материалам текущей финансовой отчетности, фронт работы у коллектива А.Ф. Батанова есть, но финансовые показатели пока скромные. Будем надеяться, что огромный опыт и авторитет коллектива в создании мобильных роботов будут востребованы.

СКБ «ГИАЛА» (группа исследования аэростатических летательных аппаратов) вошло в состав СПКБ в январе 1979 г. Одним из инициаторов создания этого СКБ был Е.Т. Байда, выпускник кафедры М-1, до того работавший в НПО «Энергия». Научными руководителями являлись профессор кафедры М-1 С.А. Алексеев и В.И. Усюкин, крупные специалисты в области механики мягких оболочек. Всего в СКБ были 3 штатных сотрудника (Е.Т. Байда, С.О. Попов, С. Тонаканян) и переменный состав студентов от 15 до 20 человек ежегодно. При участии в хозяйственной тематике студенты получали 45 рублей в месяц, что соответствовало половине ставки лаборанта. Студенты совмещали учебную и производственную работу, выполняли курсовые и дипломные проекты по тематике договорных и инициативных НИР. В летний период каникул и производственных практик

организовывались студенческие конструкторские отряды. Именно в этот период в основном и изготавливались модели, макеты и экспериментальные образцы.

Первой работой СКБ стал инициативный проект по заказу оборонного предприятия «Разработка и изготовление привязного аэростата для подъема и снятия характеристик приборов» (рис. 3). Аэростат был изготовлен и испытан в октябре 1980 г. В 1982–1984 гг. проводилась договорная работа с ДКБА по проектированию, изготовлению и летным испытаниям прототипов моделей стратосферных дирижаблей (рис. 4). Был подготовлен дипломник В.В. Зубкевич для работы по соответствующему направлению в ДКБА. В 1984 г. велась инициативная НИР по определению возможности создания буксируемых надувных имитаторов с предприятием НИИРП «Смена» в Загорске Московской области. В 1989 г. был спроектирован, изготовлен и отправлен на полигон на Новой Земле привязной аэростат для подъема измерительной аппаратуры над эпицентром подземного ядерного взрыва (рис. 5). В 1985–1991 гг. по договору с ЦНИИСМ г. Хотьково разрабатывался проект дирижабля с уникальной силовой сетчатой конструкцией из композиционных материалов. Одним из консультантов разработки такой конструктивно-компоновочной схемы был будущий академик РАН В.В. Васильев. Были изготовлены модели основных крупногабаритных узлов, проводились их прочностные испытания.



Рис. 3. Летные испытания привязного аэростата.  
п. Орево Дмитровского района Московской области, 1980 г.

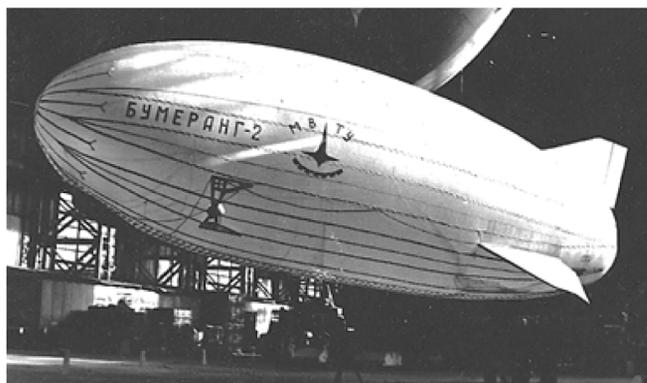


Рис. 4. Испытания моделей автоматического аэростата – дирижабля «Бумеранг-2» в ангаре Долгопрудненского конструкторского бюро автоматики



Рис. 5. Модель стратосферного автоматического аэростата с силовой установкой в музее МГТУ им. Н.Э. Баумана. Инженер С.О. Попов и куратор выставки старший преподаватель кафедры СМ-1 И.П. Медов. 1989 г.

В 1986 г. СКБ «ГИАЛА» участвовало вместе с кафедрой М-1 и ФИАН им. П.Н. Лебедева АН СССР в НИР по определению возможности создания орбитального развертываемого космического радиотелескопа с электростатически управляемым мембранным рефлектором. Были изготовлены электрический блок управления и макеты рефлектора. В 1986–1987 гг. проводились консультации с НПО им. С.А. Лавочкина по созданию аэростата для исследования Венеры. По запросу этого предприятия был подготовлен дипломник В. Кущев для работы по соответствующему направлению. Работы СКБ «ГИАЛА» были отмечены 1 золотой, 2 сере-

бряными и 3 бронзовыми медалями на выставках НТТМ на ВДНХ СССР.

СКБ «ГИАЛА» прекратило свою работу в 1992 г. Однако опыт работ СКБ в области воздухоплавания оказался востребованным. Коллеги Е.Т. Байды по СПКБ в 1992 г. инициировали организацию нового предприятия вне стен МГТУ им. Н.Э. Баумана по созданию дирижаблей – ЗАО «Воздухоплавательный центр «Авгурь» – «РосАэроСистемы». Это предприятие возглавил выпускник кафедры М-1 С.Н. Щугарев. Вместе с ним активно работали выпускники кафедры М-1 Б.А. Ивченко, П.А. Пономарев, В.В. Зубкевич и др. Предприятием разработано семейство привязных аэростатов «Ирбис», «Рысь», «Гепард». «Тигр», «Пума» и дирижабли Au-12 и Au-30 (рис. 6) [5].

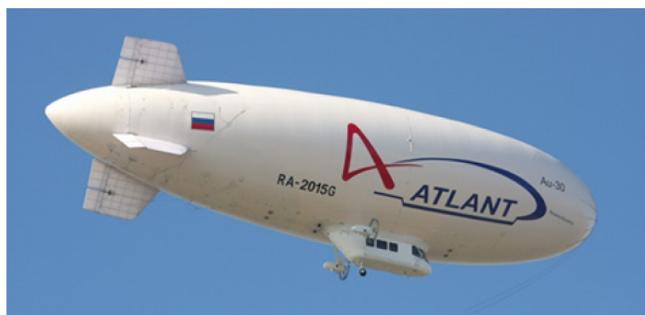


Рис. 6. Дирижабль Au-30, созданный в ЗАО «ВЦ «Авгурь» – самый большой в мире нежесткий дирижабль

### Эффективность работы СКБ

В результате анализа информации о работе СКБ удалось выявить ряд закономерностей, сопровождающих возникновение и последующую эволюцию СКБ. В компактном виде эти закономерности передает схема на рис. 7.

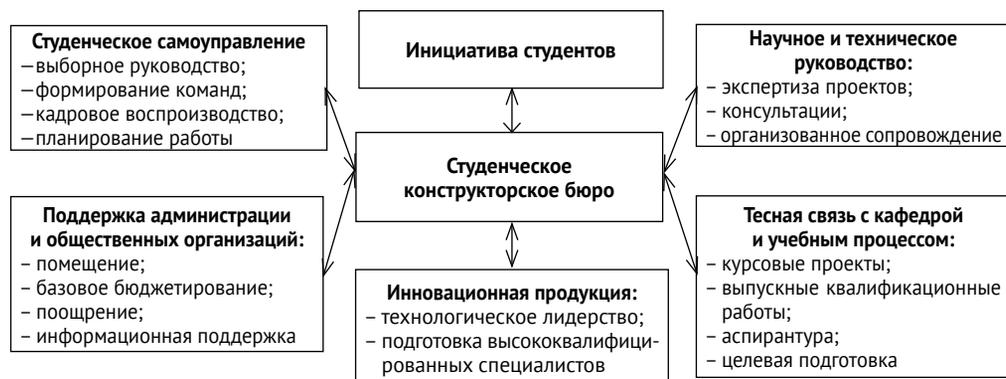


Рис. 7. Ключевые элементы деятельности студенческого конструкторского бюро

Обращение к этой схеме следует начать с блока «Инициатива студентов». Именно инициатива студентов стала отправной точкой в истории воздухоплавательного кружка Н.Е. Жуковского в ИМТУ в 1909 г., проекта лунохода «Селена»

в 1966 г. и проекта «Простор» в 1968 г., проекта «Альбатрос» в 1975 г. и других. Конечно, такая инициатива возникает не на пустом месте, а в силу сложения нескольких факторов: появления актуальных задач и востребованности их ускоренного решения, создания новых методов и средств, открывающих новые возможности в решении упомянутых задач, проявления личных качеств, предпочтений и жизненных планов.

При оценке эффективности тех или иных форм НИРС следует помнить, что их площадкой является вуз, главное назначение которого готовить специалистов с высшим образованием. Обычный технический вуз по определению является учреждением в сфере образования, которое, не конкурирует и тем более не заменяет фабрики, заводы, НИИ и КБ в качестве основного производителя продукции. Да, в таком вузе ведутся научные исследования и разработки, создаются модели, макеты и действующие опытные образцы машин, аппаратов, приборов, но, как правило, в единичном количестве и чаще всего по заказу основных производителей такой техники. В проектах университетов полного инновационного цикла серийное производство наукоемкой продукции может стать основополагающим принципом, который затронет и формы НИРС. В этом смысле следует отметить, что и вузовские СКБ имели и должны иметь ценность не как производители серийной наукоемкой продукции, а как участки выработки новых технических и технологических решений, обоснованных с применением передовых методов и средств математического и физического моделирования. Другими словами, вузовские СКБ в гипотетических схемах университетов полного инновационного цикла не должны стать подобием доменных печей в китайских деревнях в период «культурной революции», нацеленных на резкое увеличение производства чугуна. Этот «смелый» технологический эксперимент закономерно провалился – чугун оказался низкого качества.

С ростом количества СКБ массовое производство «научного чугуна» типа малых спутников или беспилотных летательных аппаратов может лишь на время создать иллюзию научно-технического прогресса. В первую очередь потому, что сравнительно малочисленные коллективы СКБ состоят из временных работников-совместителей и не располагают производственными мощностями, логистикой и службами контроля качества. Штатных технических руководителей с оплатой из бюджетных источников единицы. Хорошо еще, если это энтузиасты из числа штатных молодых преподавателей про-

филирующих кафедр, заинтересованные в результатах реализации проектов. Найти других технических руководителей на скромные оклады учебно-вспомогательного персонала весьма непросто. К тому же инфраструктура большинства вузов совершенно не приспособлена для крупногабаритного и крупнотоннажного производства, как и для проведения всеобъемлющих испытаний натурных конструкций. Следовательно, нужно искать такие формы деятельности СКБ, которые не будут противоречить главному назначению вуза.

### Эволюция временного студенческого научного объединения

Из опыта работы СКБ в МВТУ/МГТУ следует, что продолжительность «жизненного цикла» временного студенческого творческого объединения, разрабатывающего проект, составляет 2–3 года. Обычно она соответствует длительности обучения студентов на старших курсах, то есть на третьем-пятом или четвертом-шестом курсе специалитета или первом-втором курсах магистратуры. На устойчивость объединения влияют:

- ◆ Энтузиазм и деловая активность участников, мотивированный выбор тематики проекта (актуальность, новизна, общественная значимость, признание специалистов, финансовая выгода).
- ◆ Квалифицированное доброжелательное научное руководство с выбором рациональных методов и средств решения задач, гарантирующих успешность научного проекта, экспертиза ценности его результатов и перспектив развития.
- ◆ Оперативное техническое руководство участниками и делами проекта.

- ◆ Связь научно-технической и учебной работы.
- ◆ Реальная административная и организационная поддержка (помещение, оборудование, финансовое авансирование и экономически приемлемое сопровождение финансовых операций по закупке комплектующих, расходных материалов, выплате заработной платы).
- ◆ Наличие индустриальных партнеров и ясных перспектив расширенной реализации проекта.

Проведенное исследование показало, что по завершении «жизненного цикла» в таких объединениях, как СКБ, возможны следующие варианты эволюции.

1. Научное и техническое руководство, а также тематическая направленность сохраняются, меняются только поколения студентов.

2. СКБ добровольно прекращает свою деятельность в вузе, студенты заканчивают обучение и устраиваются на работу по специальности, поступают в аспирантуру, уходят в другие сферы науки и производства, включаются в общественную и политическую деятельность, поступают на госслужбу, осваивают предпринимательство.

3. СКБ преобразуется в другие близкие организационные формы (молодежный научно-образовательный центр, цифровая фабрика и т.п.), объединяется с другими студенческими коллективами, пополняется новыми участниками и продолжает работу в вузе.

4. СКБ из студенческого объединения превращается в специальное, особое, «взрослое» самостоятельное предприятие в рамках вуза или чаще за его пределами.

Ниже приведены некоторые примеры эволюции студенческих творческих объединений в техническом вузе (табл.).

Таблица

Примеры эволюции студенческих творческих объединений в ИМТУ/МВТУ/МГТУ им. Н.Э. Баумана

Начальная форма, год образования	Научный / технический руководитель	Промежуточные и итоговая форма
Воздухоплавательный кружок ИМТУ, 1909 г.	Профессор Н.Е. Жуковский / В.П. Ветчинкин	1916 год. Авиационное расчетно-испытательное бюро при ИМТУ. 1918-н/в Центральный аэрогидродинамический институт
Студенческое конструкторское объединение по проекту «Селена» МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1966–1967 гг.	Профессор Г.Б. Синярев, доцент В.Ф. Чижов / В.А. Морев	1967–1989 гг. Студенческое проектно-конструкторское бюро. Руководители (в порядке преемственности): В.А. Морев, В.А. Чурилов, В.Е. Чугунов, В.Н. Баранов, И.Б. Шавырин, Е.К. Белоногов, научный руководитель – профессор К.С. Колесников
СКБ «ГИАЛА» в составе СПКБ МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1979–1992 гг.	Профессор С.А. Алексеев, профессор В.И. Усюкин / Е.Т. Байда, С.О. Попов	1992–2024 гг. ЗАО «Воздухоплавательный центр «Авгурь» «РосАэроСистемы» Генеральный директор С.Н. Шугарев
СКБ подводной техники «Акварин» в составе СПКБ МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1975–1989 гг.	Профессор Н.А. Лакота / С.Ю. Карев	◆ 1989 г.–н/в кафедра СМ-11 «Подводные аппараты и роботы», зав. кафедрой профессор В.А. Челышев (1989–2007), с 2007 г. – профессор В.В. Вельтищев. ◆ 1989–2024 гг. Отдел СМ4-2 «Подводные системы» в НИИ СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана В.В. Вельтищев, ◆ 2010 г.–н/в Молодежный центр «Гидронавтика», профессор С.П. Северов
Студенческая лаборатория транспортных систем, СКБ конструкторско-механического факультета, в составе СПКБ МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1966–1986 гг.	Профессор Н.А. Забавников / А.Ф. Батанов	◆ 1986 г. Опытное конструкторское бюро специальной робототехники (ОКБ СР МГТУ), руководитель А.Ф. Батанов. ◆ 1999 г. Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной робототехники, в составе НИИ СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана (СКТБ ПР МГТУ). ◆ 2012 г. ЗАО «Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной робототехники» (ЗАО «СКТБ ПР»). ◆ 2015–н/в ООО «Специальное проектно-конструкторское бюро по мобильным роботам» (ООО «СКТБ ПР»). Начальник и главный конструктор А.Ф. Батанов

Вопрос о ценности того или иного варианта эволюции СКБ для достижения национального технологического суверенитета и лидерства дискуссионный. Рассмотренная в настоящей работе эволюция воздухоплавательного кружка Н.Е. Жуковского в научный центр мирового уровня – ЦАГИ – редкий, но убедительный пример ценности командной студенческой работы, грамотно направленной на решение актуальных научно-технических проблем и поддержанной на государственном уровне. Как следует из приведенных данных судьба других предприятий, выросших из студенческих творческих коллективов и ушедших из вуза в самостоятельную жизнь не столь благополучна. Мечтающим об организационной самостоятельности СКБ следует помнить, что утрата связи с вузом лишает молодежный коллектив ряда организационных и финансовых преимуществ. Такая организационная самостоятельность СКБ с выходом за периметр вуза может быть успешной лишь при мощной государственной поддержке. Весьма распространенный вариант с прекращением работы СКБ и переходом его членов в штат кафедры ценен с позиций омоложения преподавательского состава. Для более глубоких обобщений следует рассмотреть опыт других технических вузов.

## Литература

1. Резник С.В., Моисеенко В.В. Студенческие конструкторские бюро. Ч. 1. Исторический опыт командных проектов // *Альма матер* (Вестник высшей школы). 2025. № 6. С. 58–67. (статья в настоящем выпуске журнала)
2. Наумов В.Н., Сарач Е.Б. От танков до планетоходов // *Инженерный журнал: наука и инновации*. 2013. Вып. 3. 10 с. URL: <http://engjournal.ru/catalog/machin/transport/624.htm>
3. Научно-учебный комплекс «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н.Э. Баумана / науч. ред В.В. Зеленцов. М., 2010. С. 66–69.
4. Батанов А.Ф., Мингалеев С.Г., Очкин И.В. Робототехнические комплексы в аэромобильных группировках МЧС России // *Технологии гражданской безопасности*. 2019. Т. 19. № 2 (60). С. 60–69.
5. Верба Г.Е., Шчугарев С.Н., Ивченко Б.А., Пономарев П.А., Талесников М.В. Современные мировые тенденции создания воздухоплавательной техники в интересах силовых ведомств // *Известия Южного федерального университета. Технические науки*. 2012. № 3 (128). С. 49–57.

## Заключение

1. Студенческие конструкторские бюро, организованные при участии преподавателей профильных кафедр, являются эффективным средством подготовки специалистов, владеющих передовыми методами проектирования, производства и испытания сложных объектов новой техники. При должной организации дела СКБ способны участвовать в создании уникальных объектов техники и освоении новых технологий, тем самым обеспечивая достижение технологического суверенитета и лидерства на выбранных направлениях.

2. Перспективы развития, организационная устойчивость и результативность работы СКБ находятся в прямой зависимости от выполнения ряда условий: отчетливо выраженной студенческой инициативы и самоуправления, постоянной поддержки администрации в части бюджетного финансирования, предоставления помещений и оборудования, обеспечения научного и технического руководства, тесной связи с учебным процессом.

3. При наличии в вузе нескольких тематических СКБ целесообразно иметь единый методический и организационный центр, координирующий выполнение командных, в том числе междисциплинарных проектов, без административного рвения в планировании работ и регулярной отчетности.

## References

1. Reznik, S.V., Moiseenko, V.V. Student design bureaus. Part 1. The historical experience of team projects. *Alma mater. Vestnik vysshey shkoly*. 2025. No. 6. Pp. 58–67. (article in this issue of the journal)
2. Naumov, V.N., Sarach, E.B. From tanks to planetary rovers. *Engineering Journal: Science and Innovation*. 2013. Iss. 3. 10 p. URL: <http://engjournal.ru/catalog/machin/transport/624.htm>
3. Scientific and educational complex “Special Mechanical Engineering” of the Bauman Moscow State Technical University. Scientific edited by V.V. Zelentsov. Moscow, 2010. Pp. 66–69.
4. Batanov, A.F., Mingaleev, S.G., Ochkin, I.V. Robotic complexes in the airmobile groups of the Ministry of Emergency Situations of Russia. *Technologies of civil safety*. 2019. Vol. 19. No. 2 (60). Pp. 60–69.
5. Verba, G.E., Shchugarev, S.N., Ivchenko, B.A., Ponomarev, P.A., Talesnikov, M.V. Modern global trends in creation aeronautical engineering in the interests of law enforcement agencies. *Proceedings of the Southern Federal University. Technical sciences*. 2012. No. 3 (128). Pp. 49–57.

Статья поступила: 31.03.2025  
Принята к печати: 10.06.2025