

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



СЕРИЯ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

Основана в 1959 году

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ
ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ РАН
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

А.Л. Янишин (председатель),

Э.Н. Мирзоян (зам. председателя),

В.М. Орел (зам. председателя),

З.К. Соколовская (ученый секретарь),

В.П. Борисов, В.П. Визгин, В.Л. Гвоздецкий,

А.А. Гуриштейн, С.С. Демидов, Г.М. Идлис,

С.С. Илизаров, Э.И. Колчинский, В.Н. Краснов,

В.И. Кузнецов, Н.К. Ламан, Б.В. Левишин,

К.В. Манойленко, А.В. Постников, В.Н. Сокольский,

Ю.И. Соловьев, Ю.Я. Соловьев

В.Р. Михеев

**Георгий
Александрович
БОТЕЗАТ**

1882 -1940

Ответственные редакторы
доктор С.И. Сикорский,
кандидат технических
наук В.П. Борисов



МОСКВА
«НАУКА»
2000

УДК 629.7(929) Г.А. Ботезат
ББК 39.52г
М 69

Рецензенты:

доктор технических наук Е.И. РУЖИЦКИЙ,
доктор исторических наук В.С. БРУЗ

Михеев В.Р.

Георгий Александрович Ботезат. 1882–1940. – М.: Наука, 2000. – 158 с. – (Научно-биографическая литература)

ISBN 5-02-002378-7

Книга посвящена выдающемуся русскому ученому, талантливому конструктору и изобретателю Г.А. Ботезату. Г.А. Ботезат – основоположник науки о динамике полета летательных аппаратов, один из патриархов российской авиационной науки и руководитель Технического комитета Управления Военно-Воздушного Флота. Находясь с 1918 г. в эмиграции, Г.А. Ботезат построил первый вертолет для армии США, основал в Нью-Йорке первую в мире вертолетостроительную фирму. Г.А. Ботезат был профессором Новочеркасского и Петроградского политехнических институтов, преподавал в Мичиганском и Массачусетском университетах. Научная биография ученого написана на основе изучения его работ и материалов из российских и зарубежных архивов.

Для читателей, интересующихся историей мировой науки и техники.

ТП-99-I-211

ISBN 5-02-002378-7

© Издательство “Наука”, 2000

© Российская академия наук
и издательство “Наука”,
серия “Научно-биографическая литература”
(разработка, оформление), 1959 (год
основания), 2000

От редактора

Россия в годы революции и гражданской войны лишилась миллионов граждан. Одни из них сгинули в самой кровавой за всю историю человечества трагедии, другим удалось эмигрировать. Эмигрировали в основном представители образованных слоев русского общества: ученые, инженеры, офицеры, деятели литературы и искусства. За несколько лет Россия значительно утратила веками накопленный интеллектуальный потенциал. Многие десятилетия понадобились советской власти, чтобы воспитать новое поколение грамотных специалистов.

В то же время тысячи русских эмигрантов трудились за рубежом, многие из них достигли вершин в передовых отраслях науки и техники, занимая должности президентов, генеральных директоров и главных конструкторов крупнейших фирм и компаний, заведующих престижными кафедрами и лабораториями. Нелегко для них был путь на Олимп мировой индустрии. Русские эмигранты “первой волны” покидали Родину вынужденно, не по своей воле, спасая от неминуемой гибели себя и своих близких. Они считали себя не эмигрантами, а изгнанниками и всю жизнь мечтали вернуться домой, трудиться во славу и процветание свободной России.

Расставание с Родиной было не только вынужденным, но и неожиданным. Граждане, занимавшие в Отечестве благополучное, обеспеченное положение и никогда не помышлявшие об эмиграции, внезапно оказались бесправными изгоями. Большинство русских инженеров уехали без средств к существованию, без протекций, а некоторые даже не знали английского языка. Все приходилось начинать заново. Помогали недюжинные знания, приобретенные в российских учебных заведениях, опыт, полученный в результате многолетнего труда, в том числе в до-революционной промышленности. По-разному складывались судьбы изгнанников. Одни быстро вознеслись на вершину славы, другие – постепенно, шаг за шагом, преодолевали преграды на нелегком пути. Жизнь на чужбине для них была связана с напряженным ежедневным трудом, постоянным поиском хлеба насущного в борьбе за выживание в чужой стране с чужими принципами существования, где уже основательно поделены все сферы влияния. Не удивительно, что наиболее впечатляющих успехов русские эмигранты первой волны добились в послевоенные годы в новой, только зарождавшейся области науки и техники – авиации.

Российскому читателю хорошо известно имя моего отца Игоря Ивановича Сикорского. Все больше выходит в свет публикаций о жизни и творчестве других выдающихся деятелей русской “авиационной” эмиграции: Б.В. Сергиевского, А.М. Картвели, М.М. Струкова, А.С. Прокофьева-Северского и других. Яркой фигурой в Америке был

и наш соотечественник, талантливый ученый Георгий Александрович Ботезат, оказавший огромное влияние на развитие авиации как в России, так и в США. О его жизни и деятельности интересно и всеобъемлюще повествует предлагаемая читателю книга крупного в России специалиста по русской “авиационной” эмиграции, известного историка профессора В.Р. Михеева. Подготовленная еще в начале 90-х годов на основании изучения материалов российских и зарубежных архивов книга, к сожалению, несколько лет пролежала на полке, и вот, наконец, увидит свет. Читатель получит уникальную возможность познакомиться с жизнью и деятельностью выдающегося ученого, которому еще до революции прочили будущее “русского Ньютона”, но по иронии судьбы его лучшие работы по вертолетостроению и другим направлениям науки и техники стали достоянием Америки, а не России.

С.И. Сикорский

От автора

Почти двадцать лет назад, в начале 80-х годов, я, тогда еще молодой специалист ОКБ им. М.Л. Миля, совсем недавно окончивший МАИ, был направлен Генеральным конструктором М.Н. Тищенко в Центральный государственный военно-исторический архив СССР (ныне Российский государственный военно-исторический архив) для выяснения некоторых вопросов, связанных с историей русского дореволюционного вертолетостроения. Хотя я никогда не являлся ортодоксальным комсомольцем, но, все же имел достаточно основательное, воспитанное школой и кафедрой общественных наук представление о дореволюционной России как о технически отсталой сельскохозяйственной стране с косным и космополитичным правительством. Советский инженер навивно полагал, что большевики хоть и узурпировали власть, перебив массу ни в чем неповинного народа, но зато ликвидировали неграмотность, подготовили мощную прослойку инженерно-технических работников, создали передовую промышленность и науку, в том числе и авиационную. Тезис об отсутствии в дореволюционной России авиационной промышленности не вызывал сомнения.

Изданная в СССР научно-популярная литература, за небольшим исключением, преподносила отечественную дореволюционную авиацию как сочетание “полукустарных мастерских, строивших ухудшенные копии французских самолетов” и малочисленных и слабообученных летных частей, состоявших из трусливых и чванливых офицеров-дворян во главе с консервативными генералами. Единственными яркими звездами на фоне этого застоя был преследуемый царскими чиновниками Н.Е. Жуковский и его ученики, Д.П. Григорович да еще “группа молодых инженеров с Русско-Балтийского вагонного завода” – создатели самолетов “Русский витязь” и “Илья Муромец”. И только знаменитая книга В.Б. Шаврова, сообщавшая о изрядном количестве самобытных дореволюционных русских конструкций, породила сомнения.

Следующим откровением для меня стали материалы Государственного военно-исторического архива СССР, где подробно сообщалось о наличии в Российской империи мощной, достаточно современной для того времени и динамично развивающейся авиационной промышленности с широкой сетью самолетостроительных, авиамоторных и приборных заводов, а также научно-исследовательских и летно-испытательных центров с хорошо налаженной системой подготовки гражданских и военных кадров. Начинаящего архивного исследователя восхитили грандиозность планов развития дореволюционной отечественной авиационной промышленности и Военно-Воздушного Флота, заинтересованное и чуткое отношение руководства Императорской Русской Армии и Флота к нуждам молодой российской авиации, поразили компе-

тентность, культура, благородство и бескорыстие пионеров авионавтики. Уже тогда появилось желание написать правду об истории зарождения российской авиационной науки и промышленности. Именно для этой цели в предлагаемой читателю книге столь много места уделяется дореволюционному периоду жизни ее героя. Считаю своим долгом внести скромный вклад в процесс восстановления попорченной отечественной истории и русского национального самосознания.

Накануне и в годы первой мировой войны Россия имела высококвалифицированные и самобытные конструкторские и научные школы, во главе которых стояли выдающиеся русские инженеры с мировыми, подчас, именами. Найти упоминание о них в советской исторической литературе было весьма проблематично. Они как бы были вычеркнуты из прошлого нашей авиации вместе с основанными ими промышленными и научными центрами. В результате многолетней работы с архивными материалами советского периода удалось установить некоторые факты гибели в годы гражданской войны многих пионеров отечественной авиации, но судьба большинства из них остается до сих пор неизвестной.

Официальная пропаганда тщательно создавала образ русского эмигранта как изгоя общества, нищенски доживающего свой век в трущобах Нью-Йорка или Лиссабона, сгинувшего в копиях Бельгийского Конго или в каменоломнях Индокитая. В книгах и фильмах рассказывалось о том, как белые офицеры-аристократы крутили баранку такси, “обманутые простые казаки” батрачили под раскаленным солнцем на тропических латифундиях, а опустившиеся русские интеллигенты, предварительно “не понявшие и не принявшие” революцию, торговали в лавках старьевщиков. Все они страдали по своей “Социалистической Родине”, проклинали капитализм и ошибки молодости, беспробудно пили, пели “жалостливые” песни и в конце концов стрелялись или гибли в застенках гестапо. Безусловно, представить себе высокообразованных ученых, конструкторов, предпринимателей и офицеров, основоположников российской авиации среди эмигрантов было трудно.

Будучи инженером-вертолетчиком и потомственным авиатором я, конечно, знал о великом И.И. Сикорском, а интересуясь историей винтокрылой техники, познакомился с именами россиян-“белоземigrants”, которые в 20-е и 30-е годы внесли особый вклад в развитие мирового вертолетостроения. Многие из них были хорошо мне знакомы и по дореволюционным архивам. Невольно напрашивался вывод: не будь Великой Октябрьской социалистической революции, первые работоспособные вертолеты появились бы значительно позднее. Одновременно возникало убеждение, что не только Сикорский достиг за рубежом вершин мировой авиации. По крупницам в иностранной специальной, мемуарной и периодической литературе приходилось отыскивать имена россиян, трудившихся на данном поприще. Таким образом удалось восстановить судьбы многих пионеров-авиаторов, покинувших Отечество и разделивших участь сограждан, не пожелавших оставаться в стране диктатуры пролетариата. Оказавшись на чужбине без гроша в кармане, они благодаря трудолюбию и высоким профессиональным качествам выбрались из нищеты и заняли ведущие места в иерархии мировых ин-

женерных достижений. Каждому из них был известен призыв И.И. Сикорского: “Работать, а главное учиться тому, что поможет нам восстановить Родину, когда она того от нас потребует”.

Одной из ярчайших фигур “русской авиационной эмиграции” был профессор Георгий Александрович Ботезат, которому посвящена предлагаемая читателю книга. Он прославился за рубежом как основоположник науки динамики полета и один из пионеров мирового вертолетостроения. О “русском” периоде жизни Ботезата и его вкладе в отечественную авиационную науку и технику известно значительно меньше. Он был забыт на Родине, как и многие другие “белоэмигранты”. В то же время молодому перспективному ученому предсказывали в дореволюционной России будущее “второго Ньютона” и “нового Жуковского”.

О жизни и деятельности Ботезата я рассказывал в своих более ранних книгах (“Вертолеты дореволюционной России”, “Крылья Сикорского” и др.) и получил множество писем и откликов с просьбой рассказать поподробнее о судьбах и творчестве русских авиационных конструкторов и ученых за рубежом. Тема русской “авиационной” эмиграции заинтересовала читателей. О большом интересе к данной теме свидетельствуют и появившиеся в настоящее время в отечественной литературе публикации, посвященные биографиям русских эмигрантов-авиаторов. К сожалению, в них встречаются ошибки и неточности, вызванные как недостаточной профессиональной компетентностью авторов, так и их наивной доверчивостью к иностранным публикациям.

Для уточнения подробностей “русского” периода жизни Г.А. Ботезата мне пришлось обработать колоссальное количество документов, хранящихся в архивах Москвы, Санкт-Петербурга, Киева, Риги и других городов. Огромную помощь в подборе материалов оказали мне опытные архивисты О.В. Головникова, В.М. Шабанов и другие. Много вопросов как исторического, так и технического характера удалось уточнить благодаря высококвалифицированной консультации видного петербургского историка авиации В.П. Иванова.

С помощью известных ученых-историков В.Н. Сокольского и В. Хардести я получил уникальную возможность работать в архивах и библиотеках США, собрать за четыре месяца стажировки все возможные сведения об “американском” периоде жизни будущего героя книги. Большую помощь в работе с музейными архивами оказали сотрудники Национального аэрокосмического музея США историк Р. Ли и переводчица Э.Г. Менза, а также многие представители русской эмиграции, которые показали мне материалы семейных архивов и поделились воспоминаниями о родных и близких.

Я сердечно благодарен за оказанную помощь С.И. Сикорскому, В.Н. Серединскому, М.М. Струкову, В.М. Томичу, Е.А. Милину, В.С. Толстому, В.Н. Буткова, О.В. Потапову, С.Ф. Бобылеву и многим, многим другим русским американцам, оставившим в моей душе самые теплые воспоминания. В работе над книгой меня поддерживали представители русской диаспоры во Франции А.С. Никольский и Г.Э. Мулен

(князь Белосельский-Белозерский), а также историк русской эмиграции в Сербии А.Б. Арсеньев. Искренне признателен и крупнейшему знатоку истории русской дореволюционной авиации Г. Вудману (Великобритания) за многостороннюю помощь.

Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 99-03-00031).

Петербургская научная авиационная школа

На протяжении многих лет советские читатели, интересовавшиеся отечественной авиацией, могли узнать о ее первых шагах, как правило, только из книг, посвященных истории Московской научной авиационной школы, основателем и руководителем которой был проф. Н.Е. Жуковский. Причиной тому не только огромное научное наследие “отца русской авиации”, но и раздутая официальной пропагандой лояльность профессора и его учеников к советской власти. Занимавшие в авиации советского периода высокое положение “птенцы гнезда” Жуковского не жалели сил для возвеличивания первых лет Московской научной школы.

Петербургской (Петроградской) научной школе авиации повезло значительно меньше. Достигший в этом городе громадных размеров красный террор, голод и разруха, переезд правительства в Москву превратили бывшую столицу Великой империи в один из многочисленных областных центров. Естественно в таких условиях не могло быть и речи о развитии авиационной науки. В годы гражданской войны большинство деятелей столичной авиации эмигрировало, многие погибли или переехали в другие города. Имена петербургских ученых, основоположников научной авиационной школы были забыты. В книгах, посвященных отечественной истории, они упоминались лишь вскользь, а иногда и в негативном свете.

Становление и развитие Петербургской научной авиационной школы имеет давнюю историю. Столица Российской империи, и раньше привлекавшая сосредоточением важнейших правительственных учреждений изобретателей летательных аппаратов различного рода, благодаря реформам Александра II превратилась в крупнейший в Европе промышленный, культурный и научный центр. Помимо Академии наук здесь в последней четверти XIX в. действовали гражданские и военные высшие учебные заведения, наукоемкие производства и общественно-государственные ученые ассоциации. Всеобщее увлечение в те годы воздухоплаванием не миновало и Россию. В 1880 г. видными учеными во главе с Д.И. Менделеевым при Императорском русском техническом обществе (ИРТО) был основан воздухоплавательный отдел, ставший местом сосредоточения всех научных исследований по теории полета. В этом обществе регулярно собирались пионеры российского воздухоплавания и авиации, чтобы обсудить новейшие отечественные и зарубежные достижения и рассказать о собственных проектах и исследованиях. Оставаясь общественной организацией, ИРТО регулярно получало финансовую помощь из правительственных учреждений и в первую очередь военного ведомства.

Спустя пять лет, 16 февраля 1885 г. на Волковом Поле на окраине города было сформировано первое воинское подразделение зарождаю-

щегося Русского Военно-Воздушного Флота – Кадровая команда военных воздухоплателей, руководителем которой был назначен талантливый военный инженер и воздухоплатель Александр Матвеевич Кованько. Он проявил себя как одаренный военный организатор и командир, энтузиаст новой техники. В 1890 г. Команда была переименована в Учебный воздухоплательный парк, в обязанности которого в числе прочих входило и “производство опытов и испытаний воздухоплательных снарядов”. Среди пионеров русского воздухоплатания и авиации военные и морские инженеры составляли большинство, однако, в связи с занимаемым служебным положением они не могли возглавить столичную научную школу авиации. Их деятельность как в Учебном воздухоплательном парке, так и в Воздухоплательном отделе ИРТО была в первую очередь направлена на решение насущных проблем военного воздухоплатания. Так, к началу XX в. в Санкт-Петербурге сформировалась достаточно сильная научная воздухоплательная, подчеркиваем, воздухоплательная, а не авиационная, школа. Помимо А.М. Кованько в ней работали военные воздухоплатели М.М. Поморцев, Н.И. Утешев, Е.С. Федоров, В.Ф. Найденков и др. Из невоенных аэронавтов следует отметить талантливую ученого и изобретателя, основоположника отечественной аэрологии В.В. Кузнецова.

Родоначальниками отечественных научных исследований по аэромеханике в конце 70-х годов XIX в. являются русский ученый Дмитрий Иванович Менделеев, написавший фундаментальный труд “О сопротивлении жидкостей и о воздухоплатании” и знаменитый метеоролог, будущий академик Михаил Александрович Рыкчев, получивший известность благодаря опытам с несущим винтом. К сожалению, обремененные научной работой по основным направлениям своей деятельности, эти выдающиеся ученые и пионеры отечественной авиации не смогли продолжить начатые исследования. Однако достигнутые ими результаты стимулировали дальнейшие исследования в этой области. В 80-е годы научным лидером стал талантливый инженер и изобретатель Степан Карлович Джевецкий, опубликовавший ряд работ по теории полета самолета, но поскольку ученый в основном проживал в Париже его влияние на российскую науку было ограниченным. Значительные экспериментальные исследования по аэродинамике принадлежат выдающимся петербургским энтузиастам механического полета П.Д. Кузьминскому, А.Ф. Можайскому, В.Д. Спицыну, Д.К. Чернову и др. Однако пионеры русской авиации трудились преимущественно в одиночку, ориентируясь на свои собственные планы и ограниченные возможности. Их научная деятельность в ИРТО была больше подвижнической, чем основополагающей. В соответствии с требованиями военных основных направлениями деятельности Воздухоплательного отдела общества оставались научные и учебные полеты на воздушных шарах и метеорологические исследования.

Государственная поддержка энтузиастов механического полета в XIX в. была ограниченной. Ставка обоснованно делалась на реально достижимые при уровне науки и техники того времени аппараты, которые были легче воздуха. Тематика и глубина исследования проблем

аэромеханики целиком зависели от личных интересов и компетентности ученого или изобретателя. К сожалению, их деятельность часто сводилась к героическим и бесплодным попыткам построить работоспособный летательный аппарат на базе непродолжительных и недостаточного научно обоснованных экспериментальных исследований.

На рубеже веков в Санкт-Петербурге среди специалистов в теории полета было широко известно имя председателя Воздухоплавательного отдела ИРТО полковника Евгения Степановича Федорова, но отсутствие хорошо оснащенной опытно-экспериментальной и научной базы, тяжелое заболевание и преждевременная смерть не позволили ему возглавить столичные исследования по теоретическим основам авиации. Таким образом, недостаточное развитие в Санкт-Петербурге исследований по механике газов во многом было связано с отсутствием ученого-лидера, обладавшего опытом, знаниями, авторитетом, личными качествами и, самое главное, научными интересами, какие были присущи Н.Е. Жуковскому.

Затяжной период формирования столичной научной авиационной школы был непосредственно связан с ходом развития научных исследований по прикладной механике в Москве и Петербурге. Если в “первопрестольной” традиционно с XIX в. существовала сильная научная школа гидромеханики и гидравлики, служившая базисом для становления аэродинамики, то приоритетом столичных ученых являлось развитие механики деформируемого твердого тела. Причем, главным направлением было решение прикладных задач машиностроения, а также сооружение мостов, дорог, зданий, строительство военных и торговых судов и т.п. Начатые в конце XIX в. Н.Е. Жуковским фундаментальные теоретические и экспериментальные исследования по аэромеханике заложили надежную базу для создания знаменитой Московской научной авиационной школы.

В то время как московские ученые имели достаточно оснащенную аэродинамическую лабораторию в университете и крупнейший в мире Кучинский аэродинамический институт, петербургские специалисты могли рассчитывать только на механическую лабораторию ИРТО и экспериментальное оборудование Учебного воздухоплавательного парка, оснащение которых уступало по всем параметрам. Поэтому ни ИРТО, ни Учебный воздухоплавательный парк не смогли стать базой для формирования Петербургской научной школы авиации.

В 1907 г. “Комиссия по постройке управляемого аэростата” начала сооружение аэродинамической лаборатории при Учебном воздухоплавательном парке. Военные воздухоплаватели пригласили в качестве консультантов крупнейших ученых по гидродинамике и теории корабля профессоров А.Н. Крылова, К.П. Боклевского и А.П. Фан-дер-Фли-та. Однако лаборатория с самого начала предназначалась для решения конкретных ограниченных задач военного воздухоплавания.

В то же время быстрый прогресс авиации ставил во главу угла организацию широкомасштабных аэродинамических исследований в интересах зарождавшегося самолетостроения. В 1907–1909 гг. в Петербурге и других городах России открываются аэроклубы, общества

воздухоплавания и студенческие кружки. С каждым годом увеличивается число летательных аппаратов, построенных русскими конструкторами. Аэропланами всерьез заинтересовалось военное ведомство. Назрела необходимость в строительстве в столице империи крупного научно-исследовательского авиационного центра и подготовке специалистов с высшим образованием для авиации и воздухоплавания.

Инициатором организации в Санкт-Петербурге аэродинамических лабораторий и подготовки специалистов был молодой преподаватель Института инженеров путей сообщения Н.А. Рынин. Его деятельность можно сравнить с деятельностью Н.Е. Жуковского в Москве. Однако, не будучи крупным специалистом в вопросах аэрогидродинамики, Рынин не имел достаточного авторитета среди государственных чиновников и соответствующего положения в ученом мире, каким пользовался его московский предшественник. Да и упомянутый институт по методике образования не мог стать базисным для ознакомления с новой специальностью.

Из всех петербургских высших учебных заведений по профилю изучаемых там предметов ближе всего к проблемам авиации и воздухоплавания находился Политехнический институт императора Петра Великого. В этом, сравнительно молодом учебном заведении существовало кораблестроительное отделение, где преподавали самые опытные ученые-гидродинамики.

Институт был основан в 1899 г. в соответствии с принятым постановлением правительства о расширении высшего технического образования. Территорию России разделили на промышленно-экономические районы, в каждом из которых создавался собственный Политехнический институт с отделениями для обучения по специальностям, приоритетным для данного района. Ориентируясь на потребности промышленности, Петербургский политехнический институт имел кораблестроительное, металлургическое, электромеханическое, строительное и экономическое отделения с прекрасно оборудованными лабораториями. В Петербургский политехнический институт были приглашены крупнейшие русские ученые и инженеры, по уровню подготовки специалистов и научно-исследовательской работе институт занимал ведущее место в мире. В марте 1908 г. при институте при содействии Н.А. Рынина был организован студенческий воздухоплавательный кружок. Декан кораблестроительного отделения известный ученый проф. Константин Петрович Боклевский, понимая близость проблем теории корабля и науки о полете, поддержал инициативу Н.А. Рынина и студентов-кружковцев и предложил организовать преподавание курса авиации и воздухоплавания на возглавляемом им отделении.

“Всякое дело, за которое К.П. Боклевский брался, он умел доводить до успешного конца”, – утверждал А.Н. Крылов, – “этому способствовало его редкое умение подбирать себе сотрудников, своим примером внушать им ревностное отношение к делу, а обаянием своей личности – и любовь к нему” [65, с. 400]. Опираясь на свой авторитет в столичных научных и государственных кругах, К.П. Боклевский

возглавил все организационные мероприятия по формированию научно-экспериментальной базы и подготовке авиационных инженеров.

12 мая 1909 г. под председательством К.П. Боклевского в Политехническом институте состоялось заседание Комиссии по учреждению курса воздухоплавания при кораблестроительном отделении (по принятым в то время понятиям курс включал помимо собственно воздухоплавания и основы авиационной науки и техники), в которую вошли видные ученые Санкт-Петербурга. Подготовка инженерных авиационных кадров придавалось важнейшее государственное значение. На этом же заседании К.П. Боклевский предложил распределить курс воздухоплавания по разделам. Разработку раздела теоретической аэромеханики он поручил профессорам А.П. Фан-дер-Флиту и И.В. Мещерскому, раздела двигательных и вспомогательных механизмов – А.А. Лебедеву, конструкции и расчета на прочность – В.Ф. Найденову и Н.А. Рынину, общих основ метеорологии – В.В. Кузнецову. Проф. В.А. Кистяковского пригласили преподавать курс физической химии применительно к воздухоплаванию. Кроме того, для слушателей предполагалось преподавать воздушное право.

После консультаций с крупнейшими русскими учеными К.П. Боклевский обратился в правительство, где сразу же нашел всестороннюю поддержку председателя Совета Министров Петра Аркадьевича Столыпина. Легендарный преобразователь России давно интересовался авиацией и воздухоплаванием, внимательно следил за достижениями в этой области, он хорошо понимал какое значение для нашего Отечества представляет освоение его воздушных просторов.

20 июня 1909 г. П.А. Столыпин обратился к министру торговли и промышленности В.И. Тимирязеву, в ведении которого находились все политические институты, со служебной запиской: “Быстрое развитие техники воздухоплавания в Западной Европе и огромное его значение в военной и промышленной областях требуют, по моему мнению, принятия самых энергичных и неотложных мер к тому, чтобы в России изучение этого дела было поставлено так же серьезно, как и на Западе.

Между тем существующая у нас организация дела воздухоплавания не обеспечивает надлежащего его усовершенствования, так как в основании означенной организации нет твердо поставленного научного изучения предмета. При этих же условиях отечественное воздухоплавание обречено на то, чтобы идти на буксире европейских аэронавтов или же, с другой стороны, испытывать ряд технических неудач, являющихся следствием невежественного творчества, тормозящих общий успех дела и поглощающих непроизводительно иногда сотни тысяч рублей.

Ввиду сего и придавая скорейшему развитию воздухоплавательно-го дела весьма важное государственное значение, я не мог бы не остановить своего внимания на предположении о том, не представлялось бы целесообразным открыть хотя бы необязательный на первое время курс воздухоплавания при кораблестроительном отделении Санкт-Петербургского политехнического института, который мог бы восполнить наблюдаемый у нас в постановке этого дела недостаток теоретической разработки научной стороны воздухоплавания” [66].

По настоянию П.А. Столыпина летом 1909 г. была создана Межведомственная комиссия по воздухоплаванию, в которую вошли все министерства и другие крупные государственные деятели и ученые. Комиссия обсудила и наметила ряд задач по созданию отечественной авиации и воздухоплавания и организации высшей школы, научно-исследовательских лабораторий и летно-испытательного центра. Были обсуждены различные предложения по формированию высшей школы, а также организации в Москве “Имперского института аэронавтики императора Николая II” и “Аэродинамического института с опытным полем” при Новочеркасском политехническом институте. Однако для экономии средств было решено для начала ограничиться открытием курсов воздухоплавания при втузах и в первую очередь при Санкт-Петербургском политехническом институте. Помимо методики преподавания предусматривалось и строительство аэродинамических лабораторий, предназначенных и для учебных целей и для научно-исследовательской работы. Лаборатории, в дальнейшем, должны были стать крупными научно-исследовательскими центрами сосредоточения научно-технического потенциала для решения насущных и перспективных задач авиации и воздухоплавания.

Таким образом, Великий патриот и преобразователь России статс-секретарь П.А. Столыпин помимо всех прочих выдающихся заслуг перед Отечеством может с полным основанием быть причислен и к числу основоположников Российского Воздушного Флота и инициаторов создания высшего авиационного образования.

Благословленное свыше начинание быстро набирало темпы. Осенью 1909 г. началось регулярное чтение лекций на курсах воздухоплавания при Санкт-Петербургском политехническом институте. К слушанию курса допускались как студенты института, так и окончившие другие вузы. На последнем курсе слушатель защищал дипломный проект. Санкт-Петербургский политехнический институт первым получил право присваивать звание “инженера по воздухоплаванию”. В 1913 г. при кораблестроительном отделении открылись Офицерские теоретические курсы авиации, а с началом первой мировой войны и Унтер-офицерские курсы мотористов. Таким образом, Санкт-Петербургский политехнический институт стал пионером российского авиационного образования. Вслед за ним право выпускать авиационных инженеров получили, спустя несколько лет, Московское высшее техническое училище и другие втузы.

Выдающийся ученый-кораблестроитель, основатель высшей школы К.П. Боклевский внес значительный вклад в решение сложнейших организационных вопросов по постановке курса воздухоплавания и созданию при нем научно-исследовательских лабораторий. Разработку нового учебного курса и методику процесса его преподавания, а также определение проблематики будущих исследований и руководство проектированием и строительством лабораторий он поручил своим сподвижникам и коллегам А.П. Фан-дер-Флиту, А.А. Лебедеву и В.В. Кузнецову.

Александр Петрович Фан-дер-Флит родился в 1870 г. в Санкт-Петербурге в дворянской семье, воспитавшей для России достойных сынов

Отечества, впоследствии выдающихся военных и государственных деятелей. По происхождению Фан-дер-Флит выходец из голландского рода, его предок, голландский купец, переселился в Архангельск еще во времена Петра Великого. В 1895 г. Александр Петрович окончил физико-математический факультет Петербургского университета и был оставлен для приготовления к профессорскому званию на кафедре практической и теоретической механики. Он преподавал теоретическую механику и математику в столичных вузах и в военно-топографическом училище. После защиты в 1904 г. диссертации на тему “Изгиб симметрично нагруженных, сжатых и вытянутых балок со свободными и заделанными концами” А.П. Фан-дер-Флит получил “без предварительного испытания и прочтения пробных лекций” звание экстраординарного, а с 1909 г. ординарного профессора Политехнического института по кафедре теории корабля. В 1911–1916 гг. вышел в свет его фундаментальный трехтомник “Теория корабля”, и в настоящее время студентам рекомендуют ознакомиться с некоторыми положениями этого научного труда.

Фан-дер-Флит был надежной опорой Боклевского, неоднократно подменял его на должности заведующего кораблестроительным отделением. Иногда замещал и ректора института. Стремительная служебная карьера свидетельствовала о недюжинных способностях молодого ученого. В 1905 г. он уже был коллежским советником, т.е. его звание соответствовало по “Табели о рангах” чину армейского полковника. При ускоренных темпах развития науки и техники ученые становились профессорами, едва достигнув тридцатилетнего возраста.

Теорией корабля А.П. Фан-дер-Флит занялся не только как практическим приложением к любимой теоретической механике, но и из сугубо личных интересов. Все свое свободное время ученый посвящал парусному спорту, сначала как любитель-спортсмен, а затем как конструктор и строитель яхт. На принадлежавшей ему в Галерной гавани “Яхтенной верфи А.П. Фан-дер-Флита” строились также спасательные и таможенные катера и буеры. Увлечению теорией корабля способствовали и общие интересы и давняя дружба с А.Н. Крыловым.

К концу первого десятилетия XX в. 40-летний ученый Фан-дер-Флит становится одним из крупнейших отечественных специалистов по теории корабля, строительной механике и сопротивлению материалов, автором многочисленных научных работ. Поэтому именно ему Боклевский поручил разработку методик нового научного предмета – аэродинамики летательных аппаратов. Александр Петрович с успехом справился с заданием, очередной раз продемонстрировав свои выдающиеся способности ученого и педагога.

Разработанный Фан-дер-Флитом курс “Аэромеханика”, изданный в 1909 г., стал первым в России учебным пособием. Книга имела энциклопедический характер, отражая весь уровень знаний, достигнутый к тому времени в области аэрогидродинамики и сопутствующих предметах. Особое внимание автор уделил результатам научных исследований московских ученых. Книгу Фан-дер-Флита по праву относили к самому крупному дореволюционному изданию по аэродинамике летательных

аппаратов. Многие из затронутых в ней вопросов нашли отражение в последующих статьях и научных докладах автора.

А.П. Фан-дер-Флит был в числе организаторов и докладчиков на Первом и Втором Всероссийских воздухоплавательных съездах, а на Третьем, проходившем в Санкт-Петербурге, его избрали председателем секции “Научные основы воздухоплавания”. Он принимал самое деятельное участие в проектировании и расчете первых русских дирижаблей и самолетов, строительстве и организации практически всех учреждений зарождавшейся накануне и в годы первой мировой войны научно-экспериментальной базы российской авиации.

Книга “Аэромеханика” предназначалась не только в качестве учебника для освоения студентами новой профессии, но и в качестве пособия для проведения лабораторных исследований. Аэродинамическая лаборатория при Петербургском политехническом институте еще при проектировании предусматривалась как центр будущих фундаментальных теоретических и экспериментальных исследований, при ее строительстве учитывался весь мировой и отечественный опыт, приобретенный в данной области. Боклевский лично выезжал за границу для ознакомления с зарубежными аэродинамическими лабораториями и закупки экспериментального оборудования. Огромную помощь при постройке петербургской лаборатории оказали и московские ученые. Фан-дер-Флит посетил с сотрудниками лаборатории Московского университета и Кучинского института, заказал там часть оборудования. Н.Е. Жуковский специально приезжал в Петербург для наблюдения за ходом строительства и проведения соответствующих консультаций. Непосредственным руководителем строительства, а затем и заведующим лабораторией был талантливый ученик “отца русской авиации” В.А. Слесарев. Д.П. Рябушинский в помощь петербуржцам направил своего главного помощника В.В. Ковалева.

Аэродинамическая лаборатория Санкт-Петербургского политехнического института вступила в строй в начале 1911 г. Лаборатория размещалась в четырехэтажном здании и имела одну из самых больших и совершенных в мире аэродинамических труб диаметром 1,8 м и скоростью потока до 20 м/с. Благодаря таким параметрам в трубе можно было исследовать полноразмерные части самолетов. Кроме того, лаборатория была оснащена малой аэродинамической трубой диаметром 0,3 м со скоростью потока 50 м/с, стендами для испытания воздушных винтов, шахтой (глубина 20 м) для испытания сопротивления воздуха методом падения тел, аэрологической лабораторией с 40-метровой вышкой, музеем, библиотекой и лекционным залом. Построенная лаборатория считалась одной из лучших в мире. Так как политический и экономический развал государства помешал вводу в строй более крупных аэродинамических лабораторий, она до начала революции оставалась главным центром научных исследований по теории полета, в ней проводили научные исследования все деятели столичной научной школы авиации.

В аэродинамической лаборатории Политехнического института проводились фундаментальные исследования по заказам военного ведомства, самолетостроительных заводов и предприятий по производст-

ву воздушных винтов и другого авиационного оборудования. Основным направлением исследований было изучение лобового сопротивления и особенностей обтекания тел различной формы воздушным потоком, а также влияния удлинения тел на срыв потока и гладкости поверхности на сопротивление. Для выявления наилучших аэродинамических форм был разработан искровой способ. Результаты экспериментов учитывались при проектировании отечественных самолетов и в России появились такие многомоторные гиганты как “Илья Муромец” и “Святогор”, аналогичных самолетов в мире еще не было.

В 1912 г. при кораблестроительном отделении Санкт-Петербургского политехнического института состоялось открытие первой в России и одной из первых в мире лаборатории авиационных и воздухоплавательных двигателей. Ее создателем и последующим руководителем стал Алексей Александрович Лебедев. Он родился в 1876 г. в Санкт-Петербурге в бедной семье отставного канцелярского служащего. Его младший брат Владимир Лебедев также посвятивший свою жизнь авиации стал известным летчиком и организатором авиационной промышленности. Владимир пришел в авиацию из спорта. Алексей отличался слабым здоровьем, поэтому о карьере летчика не могло быть и речи. После окончания Горного института ему предложили место на кафедре прикладной механики, где он занялся изучением практического применения двигателей внутреннего сгорания. Но любовь к авиации объединяла братьев, вместе они строили планера, аэросани и моторные лодки, проектировали самолеты.

С 1904 г. А.А. Лебедев – преподаватель (адъюнкт) Санкт-Петербургского политехнического института по дисциплинам машиноведение и двигатели внутреннего сгорания, а затем и механизмы воздухоплавательных аппаратов. В 1914 г., вскоре после создания лаборатории авиационных двигателей, Алексей Александрович Лебедев – экстраординарный профессор Политехнического и Горного институтов. В годы первой мировой войны А.А. Лебедев считался крупнейшим в России специалистом по теории расчета и проектирования авиационных двигателей. Кроме того, профессор внес вклад и в аэродинамику самолета, разработав методы оптимизации подбора винтов к силовым установкам, был автором многочисленных научных работ. Лаборатория авиационных двигателей Политехнического института, так же как и аэродинамическая лаборатория, послужила базой для формирования столичной научной авиационной школы.

В Санкт-Петербургском политехническом институте существовала и аэрологическая лаборатория, создателем и руководителем которой был основоположник аэрологии в России проф. Василий Васильевич Кузнецов. Он родился в 1866 г. в Санкт-Петербурге, будучи изгнан за народовольческую деятельность из столичного университета продолжил образование на отделении математики в Московском университете. Под влиянием своего учителя Н.Е. Жуковского он увлекся проблемами искусственного полета, стал одним из виднейших гражданских воздухоплавателей, совершил десятки полетов (в том числе ночных и высотных) на воздушных шарах. В.В. Кузнецов был рекордсменом вы-

соты, продолжительности и дальности полета. Широко известны и его многочисленные изобретения по воздухоплаванию, он автор ряда работ по изменению конструкции аэростатов, создатель навигационных и аэрологических приборов. За изобретения Военное министерство наградило В.В. Кузнецова малой золотой медалью. В 1912 г. успешно прошел сравнительные испытания с новейшими иностранными образцами змейковый аэростат воздушного наблюдения системы Кузнецова. Ученый проводил консультации при разработке первых русских дирижаблей, преподавал аэрологию в Учебном воздухоплавательном парке и метеорологию в других учебных заведениях. Он первым испытывал шары-зонды и воздушные змеи для исследования атмосферы, был одним из основателей Кучинского аэродинамического института, много лет руководил в нем аэрологическими исследованиями, принимал активное участие в создании сети аэрологических станций в стране.

Среди основоположников столичной авиационной науки следует отметить и профессора Санкт-Петербургского политехнического института Степана Прокофьевича Тимошенко, известного ученого с мировым именем, создателя и крупного специалиста науки о сопротивлении материалов и теории упругости. С.П. Тимошенко родился в 1878 г., в 1901 г. окончил Петербургский институт инженеров путей сообщения. После нескольких лет преподавательской деятельности в столичных высших учебных заведениях был приглашен на кафедру сопротивления материалов в Киевский политехнический институт, где защитил диссертацию по теме “Об устойчивости двутавровых балок” и получил звание профессора. В 1909 г. С.П. Тимошенко был избран деканом инженерно-строительного отделения института, но через два года подал в отставку из-за несогласия с политикой правительства, ущемлявшей, по его мнению, права студентов. Вернувшись из Киева в Петербург “опальный революционер” работал консультантом на судостроительных заводах и преподавал в институтах. В 1913 г. Тимошенко был восстановлен в звании профессора в Институте путей сообщения, в Политехническом и Электротехническом институтах, стал статским советником (т.е. “штатским” генералом).

Накануне первой мировой войны С.П. Тимошенко занимался вопросами прочности летательных аппаратов и вскоре стал крупнейшим в России специалистом в этой области. Революционные события помешали изданию его фундаментального труда “Прочность самолета”. К сожалению, ни в одной из многочисленных биографий о великом ученом не упомянут “авиационный период” его научной деятельности.

Таким образом, благодаря покровительству премьер-министра П.А. Столыпина и декана кораблестроительного отделения проф. К.П. Боклевского, в начале второго десятилетия XX в. в столице Российской империи при Санкт-Петербургском политехническом институте императора Петра Великого сформировалась сильнейшая научная школа ученых-специалистов по всем основным направлениям развития авиационной техники. Вопросами аэродинамики летательных аппаратов занимался опытейший специалист по теории корабля проф. А.П. Фан-дер-Флит, прочностью самолетов – будущий академик и уче-

ный с мировым именем проф. С.П. Тимошенко, теорией авиационных двигателей и оптимизацией винтомоторных установок – крупнейший в России специалист по двигателям внутреннего сгорания проф. А.А. Лебедев, метеорологией, применительно к авиационному делу, – основоположник аэрологии в нашей стране проф. В.В. Кузнецов. Следует упомянуть и крупных ученых по общим вопросам проектирования летательных аппаратов и теории полета: В.И. Яковского, В.А. Слесарева, Н.А. Рынина, В.Ф. Найденова и др. Все они были молоды, талантливы, полны сил и надежд.

Однако необходимо отметить и разносторонние таланты этих личностей. Для многих из них была свойственна некоторая разбросанность направлений деятельности, областей приложения сил и занятий. Фандер-Флит, Найденов и Лебедев совмещали научную работу с колоссальной административной работой. Тимошенко и Кузнецов тоже не считали авиацию единственной сферой приложения своих недюжинных способностей. Рынин и Яковский кропотливой работе исследователя часто предпочитали общественную и популяризаторскую суету. Беззаветно преданным авиационной науке суждено было стать Георгию Александровичу Ботезату, которому посвящена эта книга.

Начало пути

7 июня 1882 г. в Санкт-Петербурге в семье Александра и Надежды Ботезат родился сын Георгий. Ботезаты принадлежали к одному из старых и знатных родов Бессарабии. По семейному преданию основатель рода – турецкий воин, перешел на службу к православному князю Молдавии и принял христианскую веру, о чем свидетельствует и родовая фамилия, означающая в переводе с молдавского “крещеный”. В начале XIX в. Ботезаты перешли на службу к Самодержцу России, а в 1843 г. император Николай I пожаловал им русское дворянство. Постепенно род обрусел. На память о молдавском прошлом остались фамилия и небольшое родовое имение под Кишиневом. Мать Георгия, урожденная Рабутовская, по происхождению русская дворянка.

Несмотря на знатное происхождение, семья Ботезатов жила небогато. Отец служил в канцелярии, мать занималась хозяйством. Надежда Ботезат была и воспитателем и первым учителем Георгия. После преждевременной кончины отца для семьи Ботезатов настали трудные времена. Мать не осталась в “дорогом” Петербурге и вместе с сыном переехала в небольшое родовое имение мужа в Бессарабии.

Дав сыну хорошее домашнее воспитание, Надежда Ботезат отправляла Георгия для получения образования в реальное училище губернского Кишинева. Обучение в училище было дешевле, чем в гимназии, хотя общеобразовательные программы почти не отличались. Воспитанному в женском обществе, самолюбивому и вспыльчивому Георгию в училище пришлось не просто. Но учеба давалась легко, лю-

бимыми предметами были математика и физика, учился мальчик на “отлично”.

В реальных училищах Российской империи выпускники получали хорошие знания в области естественных наук. В перечне предметов изучения отсутствовала только латынь, необходимая для поступления на некоторые факультеты университета, латыни обучали только в гимназиях. Зато “реалисты”, благодаря обширным естественнонаучным знаниям, легко сдавали экзамены в технические институты, где знание латыни не требовалось.

По окончании училища с золотой медалью Георгий Ботезат решил поступать в столичный Технологический институт императора Николая I. Абитуриент успешно сдал экзамены, однако, не набрал необходимых для поступления баллов – столь высок был конкурс в столичные вузы. Тем не менее с таким количеством баллов можно было поступить в другие институты. Так, в 1902 г. Ботезат оказался в Харьковском технологическом институте императора Александра III, основанном в 1885 г. с целью подготовки инженеров для быстро развивавшегося южно-русского промышленного района. Третий по старшинству после петербургской “техноложки” и Императорского московского технического училища Харьковский институт отличался высоким уровнем преподавания, заложенным еще его первым директором, выдающимся ученым и деятелем высшей школы В.Л. Кирпичевым. Институт подразделялся на два отделения (факультета): механическое и химическое и выпускал инженеров самого широкого профиля. Каждое отделение готовило специалистов по различным специализациям. Механическое отделение, на которое поступил Г. Ботезат, выпускало инженеров по машиностроительной, электротехнической, технологической и строительной специальностям. Но внимание молодого человека привлекала быстро развивавшаяся в то время электротехника, именно ее он выбрал в качестве своей будущей профессии.

Учился Георгий Ботезат хорошо и, как было записано в его личном деле, “при безукоризненном поведении оказывал отличные успехи”. В зачетной книжке Ботезата были следующие оценки [67]:

1902/1903 учебный год		1903/1904 учебный год	
Аналитическая геометрия	5	Соппротивление материалов	5
Дифференциальное исчисление	5	Интегральное исчисление	5
Механика	5	Теоретическая механика	5
Физика	5	Прикладная механика	5
Химия	5	Физика	5
Начертательная геометрия	5	Детали машин	5
Рисование	3	Черчение техническое	5
Богословие	5	Черчение архитектурное	5
		Практика в химической лаборатории	5
		Строительное искусство	5
		Архитектура	5

За каждой пятеркой стояла напряженная и кропотливая работа. Программа подготовки инженера в России была весьма насыщенной. Студенты механического факультета четыре учебных года изучали

многие общетехнические дисциплины. На математику, механику и физику отводилось очень много часов лекций и семинаров. Огромное значение придавалось выполнению графических работ. На курсовой проект по каждой дисциплине требовалось, как правило, от 10 до 20 листов ватмана, причем чертежи выполнялись тушью. На четвертом курсе начиналось изучение специальных предметов и основ инженерного дела. Обучение сопровождалось работой в лабораториях. На последнем курсе многие студенты уже совмещали учебу с работой на предприятии. Полезными были и занятия в кружках, где студенты учились самостоятельно работать, привыкали к коллективному труду. По окончании обучения состоялась защита дипломного проекта, состоявшего, как правило, из 30–40 чертежных листов.

Конечно, программа подготовки российских инженеров была обширна и глубока. Из каждых 100 поступивших на первый курс в положенный 5-летний срок успевало закончить “техноложку” только 20–30%. Зато по уровню и разносторонности знаний русский инженер значительно превосходил своего иностранного коллегу. Недаром до революции существовала поговорка: “Когда инженер в Петербурге садится на поезд, в Бологом уже расстилают дорожку”.

На третьем курсе Ботезат продолжал успешно продвигаться на встречу диплому инженера. Все шло своим чередом, однако зимой 1905 г. в Харьковском технологическом институте начались студенческие волнения. Ботезат, отнюдь не чуждый характерному для тогдашней русской интеллигенции критическому отношению к существующему строю, все же воздержался от участия в студенческой “бузе”. Он считал, что Россию надо преобразовывать, но не агитацией на митингах и стрельбой на баррикадах, а добросовестным и самоотверженным трудом. Георгий не скрывал своих взглядов и присоединился к группе студентов-“академистов”, призывавших учащихся вернуться в аудитории и продолжать занятия. Студенты-революционеры враждовали с “академистами” и частенько избивали их, досталось и Ботезату. В связи с беспорядками занятия в институте отменили.

Чтобы сын мог продолжить образование, Надежда Ботезат обратилась в Петербургский технологический институт с просьбой о переводе Георгия. Она надеялась, что столичные институты минуют революционные настроения, да и диплом старейшего в России (основан в 1828 г.) высшего учебного заведения считался самым престижным в империи. Однако волнения захватили и Санкт-Петербург. Занятия прервались, и Ботезат не смог окончить третий курс. Боясь, что процесс может затянуться, студент обратился в ректорат за разрешением на “выезд за рубеж для продолжения учебы”. В конце августа 1905 г. он отправился в Бельгию. Через два года в Льеже он с отличием окончил Электротехнический институт Монтефьор и в 1908 г. с дипломом инженера-электротехника вернулся на родину. Однако образование, полученное за рубежом, в России не признавали. Курс обучения с российских ВУЗов был обширнее, чем в иностранных институтах. Подготовленные за рубежом специалисты по уровню знаний более соответствовали русским техникам, чем инженерам. Г. Ботезату вновь пришлось сдавать экзамены.

В 1908 г. Харьковский технологический институт выдал инженеру Г.А. Ботезату диплом с отличием [68].

На родине Георгий Ботезат долго не задержался. Получив от родных поддержку, молодой инженер отправился в Германию. В 1909–1910 гг. он продолжил образование в университетах Геттингена и Берлина, пополнив свою коллекцию дипломов и документами этих учебных заведений. В Геттингене студенту очень повезло, он имел возможность слушать лекции одного из основоположников мировой аэродинамики, великого немецкого ученого проф. Л. Прандтля, а затем под его руководством заниматься научно-исследовательской работой. Г. Ботезат увлекся изысканиями в наименее исследованной в то время области авиации – динамике полета. Однако отношения Германии с Россией становились все более натянутыми, и русскому инженеру вскоре дали это почувствовать.

В 1910 г. Г.А. Ботезат переехал во Францию (военную союзницу России). В этой стране честолюбивый юноша, видимо с намерением подчеркнуть свое непростое происхождение, сделал к своей фамилии приставку “де” и все работы подписывал “де Ботезат”. Ботезат поступил в аспирантуру Сорбонны. Аэродинамическая лаборатория университета позволяла проводить широкие исследования. В распоряжении русского докторанта находились квалифицированные консультанты, как правило, ученые с мировыми именами. Попутно он имел возможность ознакомиться с результатами теоретических и экспериментальных исследований в других научных центрах Парижа.

Сорбонна

Французские ученые ничего от русских коллег не скрывали, наоборот щедро делились знаниями с представителями страны-союзницы. В Сорбонне Ботезат продолжил свою работу по динамике полета самолета. Авиация была еще молода. Практические исследования значительно опережали теоретические, а научных представлений, например о динамике полета, просто не существовало. В опубликованных по этой тематике исследованиях Ф. Фербера, Д. Крокко, Г. Соро, Г. Бриана и В. Уильямса отражались чисто эмпирические представления авторов об устойчивости самолета, либо слишком примитивные выводы, несоответствующие сущности вопроса. Ограниченность средств исследования и желание подоходчивее разъяснить поведение самолета в движении в воздухе выливалось в упрощенность постановки задачи.

Ботезат решил впервые, применив накопленные знания о динамике движения тела, подойти к этому вопросу сугубо теоретически. Безусловно, ученый мог бы заняться подобными исследованиями и в России. Однако честолюбивого молодого человека привлекала многовековая Сорбонна и “дышавшая авиацией” Франция. Сам Поль Пейнлеве, академик, всемирно известный ученый, пригласил русского инженера за-

няться давно интересовавшим его вопросом приложения классических знаний по теории динамики тела к проблемам авиации.

В результате почти двухлетней работы в Сорбонне Г. Ботезат подготовил и в 1911 г. успешно защитил диссертацию на тему: “Исследование устойчивости самолета” [1]. Главной ее целью диссертант провозгласил “математический анализ общих явлений устойчивости аэроплана с выводом необходимых и достаточных условий равновесия его и исследование возможности выполнить их в достаточной для практики степени”.

Диссертация состояла из двух частей. Первая была посвящена определению сил, действующих на самолет в полете, и разработке уравнений движения самолета вокруг центра тяжести, вторая – собственно вопросу устойчивости самолета. Начиналась диссертация с описания изложения общих законов движения твердого тела в жидкости, далее приводились основные формулы сопротивления воздуха. Ученый, опираясь на результаты исследований ведущих европейских специалистов по динамике тела и аэродинамике, своего научного руководителя Пейнлеве, французских ученых Эйфеля и Рато, немца Финстервальдера и англичанина Ланчестера, обобщил методы исследований и соответствующие теоретические определения.

Далее диссертант перешел к применению высказанных им ранее общих положений конкретно к самолету как системе вогнутых поверхностей. В третьей главе подробно описаны исследования Ботезата по вопросу о “центральной паре”, т.е. моменте результирующей аэродинамической силы относительно центра тяжести и о моменте силы тяги винта. В конце главы приводилось решение задачи приложения выведенных для горизонтального оперения формул к определению действия рулей высоты и влиянию этого действия на изменение “центральной пары”. Определив действующие на самолет силы и моменты, Ботезат составил уравнения возмущенного движения самолета. Последняя глава первой части была посвящена определению действия вертикального оперения.

Вторая часть диссертации начиналась с изложения общих понятий о том, в чем, собственно, по мнению Ботезата, должно заключаться качество устойчивости самолета, а также каким образом должны решаться выведенные в первой части уравнения. Необходимо отметить, что выводом подобных уравнений занимались ученые и до Ботезата, например, французский авиатор Ф. Фербер. Однако полное аналитическое решение этих уравнений (составленных, конечно, по воззрениям тех лет и с позиций современной науки упрощенных и приближенных) представляло собой довольно серьезную проблему. Заслуга Ботезата состоит в том, что он одним из первых разделил систему уравнений движения самолета на уравнения углового движения вокруг центра тяжести и уравнения линейного движения самого центра тяжести самолета, а затем исследовал их раздельно. Указанный подход в качестве первого приближения к анализу устойчивости самолета используется и поныне.

В диссертации Ботезат обстоятельно изложил основную суть развитого им метода анализа устойчивости самолета. Для начала он вос-

пользовался методом малых возмущений, разработка этого метода для общего случая движения тела принадлежит выдающимся ученым А.М. Ляпунову и А. Пуанкаре. Дальнейшим развитием метода занимались как отечественные, так и зарубежные специалисты, в числе которых и академик П. Пейнлеве. Блестящее приложение метода малых возмущений к определению остойчивости корабля разработал выдающийся русский ученый академик А.Н. Крылов. Ботезату удалось сделать вывод уравнения движения центра тяжести системы в приложении к рассматриваемому случаю и найти общий интеграл для этих уравнений. Корни характеристического уравнения он использовал в качестве данных, по которым можно судить об устойчивости самолета. Ботезат рассмотрел случаи вещественных и мнимых корней и сделал общие заключения о продольной устойчивости.

Решая полученные уравнения, ученый старался выявить факторы, которые способствуют затухающим колебаниям самолета. Он понимал, что это один из путей решения проблемы устойчивости. Из качественного анализа решения уравнений следовало, что при одной комбинации коэффициентов в уравнениях самолет мог совершать незатухающие колебания, при другой – колебания происходили с нарастающей амплитудой или наблюдался рост угла атаки без колебаний. Все это свидетельствовало о неустойчивости аппарата. При третьей комбинации амплитуды колебаний затухали или наблюдалась тенденция к уменьшению отклонений продольной оси самолета без колебаний. Коэффициенты же в уравнении, как известно, отражают соотношение аэродинамических, геометрических и инерционных параметров самолета. Поэтому, оценивая величины коэффициентов, при которых самолет устойчив в воздухе, Ботезат анализировал параметры самолета, обеспечивающие его устойчивость. Ученый одним из первых показал роль аэродинамического демпфирования на устойчивость (в том числе влияние площади стабилизатора и величины выноса стабилизатора относительно центра тяжести самолета), а также влияние на нее некоторых конструктивных параметров (например, положение оси результирующей тяги винтомоторной группы относительно центра тяжести) и т.д.

Аналогичным образом Г. Ботезат исследовал и поперечную устойчивость: в результате молодой ученый написал несколько практических рекомендаций по проектированию самолетов. Но основным выводом диссертации было заключение о необходимости оснащения самолета автоматическим стабилизирующим устройством.

Разумеется, работа Ботезата имела и ряд недостатков. На это, в частности, к неудовольствию самолюбивого автора, обратил внимание Н.Е. Жуковский, отметив, например, некоторые ошибки в уравнениях, которые пропустили иностранные рецензенты, но тем не менее великий русский ученый оценил и несомненные достоинства работы.

Диссертация Г.А. Ботезата на тему “Исследование устойчивости самолета” – это первая в мире работа, посвященная глубокому и комплексному математическому исследованию по данному вопросу, значительно опережающая все предыдущие в этой области. Ботезат может

по праву считаться одним из основоположников науки о динамике полета летательного аппарата. В определенной мере славу первооткрывателя с Г.А. Ботезатом может разделить английский ученый Г.Х. Бриан, который опубликовал в том же году работу “Устойчивость в авиации”. Следует отметить и помощь научного руководителя Поля Пейнлеве, высоко оценившего труд своего подопечного: *“Это исследование, насколько я знаю, является первым, которое обеспечивает полное и точное изучение самолетной устойчивости”* [62, с. 7]. Оппонент диссертанта, один из выдающихся ученых-механиков Поль Аппель напутствовал Г. Ботезата: *“Молодой человек! Вы, наверное, перевернете мир, если приложите свои драгоценные теории на практике”* [62, с. 7]. Н.Е. Жуковский в целом положительно оценил работу молодого ученого: *“Ботезат в своей диссертации, посвященной устойчивости аэроплана, дал красивый геометрический прием анализа динамической устойчивости”* [69]. Оценкой этого труда может служить и тот факт, что профессор включил результаты исследований Ботезата в читаемый им курс “Теоретические основы воздухоплавания”.

Учитывая важность результатов, полученных Ботезатом, его диссертация с предисловием П. Пейнлеве была опубликована во Франции. Материалы диссертации публиковались в виде отдельных статей: “Методика экспериментального исследования затухания колебаний некоторых систем при движении в потоке” [3] в записках Французской Академии наук, “Механизм поведения горизонтального хвостового оперения самолета” [2] в научных обзорах по механике, а “Методика экспериментального исследования влияния демпфирования горизонтального хвостового оперения и несущих поверхностей” [8] была выпущена отдельной брошюрой.

В поисках устойчивости

Новоиспеченный двадцатидевятилетний доктор математики в конце лета 1911 г. вернулся на родину. По прибытии он сразу отправился в Петербург, где были сосредоточены основные авиационные учреждения Российской империи. Однако честолюбивые планы Г.А. Ботезата преподавать на кафедре аэронавтики в одном из вузов и получить звание профессора не оправдались. В столице квалифицированных ученых было достаточно, а к прибывавшим из-за рубежа докторам наук относились осторожно. Для получения в России звания не только ординарного, т.е. находящегося в штате, но и экстраординарного профессора необходимо было представить в Совет вуза приличное количество работ достаточно высокого профессионального уровня. Кроме того, требовался еще и многолетний опыт преподавателя. Одной диссертации было недостаточно, а удивить кого-либо исследованиями по динамике движения было непросто. В Петербурге уже работали ученые-специалисты высокого класса по различным направлениям авиационной нау-

ки: А.П. Фан-дер-Флит, А.А. Лебедев, С.П. Тимошенко, В.Ф. Найденев, В.И. Ярковский и др.

Санкт-Петербургский политехнический институт Петра Великого в 1911 г. был единственным в России учебным заведением, выпускавшим дипломированных инженеров по воздухоплаванию, и Ботезату была предоставлена возможность прочитать там несколько пробных лекций. Не последнюю роль сыграли рекомендации П. Пейнлеве и П. Аппеля. Лекции прошли успешно, и по представлению декана кораблестроительного отделения К.П. Боклевского 20 декабря 1911 г. на заседании Совета института Г.А. Ботезата избрали на должность преподавателя “по найму” по курсу аэромеханики [70]. Это была временная должность, так как преподаватель избирался каждый год заново, но тем не менее доктору математики повезло, ведь он работал среди основателей столичной авиационной науки.

Помимо преподавательской деятельности Ботезат имел возможность трудиться и в аэродинамической лаборатории Политехнического института. Он с удовольствием включился в исследовательскую работу, ему удалось усовершенствовать экспериментальное оборудование лаборатории и в первую очередь улучшить технические характеристики большой аэродинамической трубы. Весной и летом 1912 г. в лаборатории под руководством Ботезата были проведены исследования некоторых частей самолета С-6Б конструктора И.И. Сикорского [71]. В результате экспериментов удалось значительно снизить вредное сопротивление и улучшить характеристики устойчивости и управляемости самолета. В сентябре 1912 г. С-6Б стал победителем на конкурсе военных аэропланов.

Осенью 1912 г. в лаборатории начались испытания модели первого в мире многомоторного воздушного гиганта “Русский Витязь”. В 1913 г. прошла испытания модель самолета “Илья Муромец”, который затем поступил в серийное производство. Безусловно, в создании первых многомоторных самолетов немало труда и Ботезата, консультировавшего Сикорского в вопросах динамики полета.

Кроме аэродинамической лаборатории Ботезат много работал и в прекрасно оборудованной лаборатории авиационных двигателей, где занимался оптимизацией параметров воздушных винтов. Обосновавшись в столице Российской империи, Г.А. Ботезат, помня совет П. Аппеля, ринулся “прилагать свои теории на практике”. Однако переход от теории к практике при тогдашнем уровне знаний по аэродинамике и динамике полета был сложной задачей. Авиационная наука только зарождалась, многое еще оставалось неизвестным. Эмпирический опыт полетов – основа теоретического анализа – был невелик. И молодой ученый, подобно многим своим коллегам, находился в плену собственных теоретических домыслов и заблуждений. Будучи первым, среди тех кто исследовал и обосновал демпфирующее действие стабилизаторов, Ботезат видел в этом эффекте панацею от всех бед.

В сентябре 1911 г. Г.А. Ботезат получил Охранительное свидетельство (Приоритетную справку) № 49706 на “Автоматически абсолютно устойчивый аэроплан”. *“Не подлежит сомнению, что вопрос устойчи-*

вости был одним из главнейших затруднений, которые были встречены при проектировании и осуществлении аэроплана” [72] , – отметил в предисловии к заявке автор изобретения и, рассматривая различные способы аэродинамической и весовой балансировки, предложил свой вариант решения проблемы.

Осенью 1911 г. Ботезат представил в Главное инженерное управление (ГИУ) Военного министерства “мотивированную схему расходов для производства предварительных опытов и изысканий для конструкции автоматически устойчивого аэроплана системы Г.А. Ботезата” [73].

Ученый обещал построить самолет, способный осуществлять трехчасовой полет со скоростью 70 км/ч при двух членах экипажа и полной нагрузке. В случае успеха он обещал предоставить военному ведомству исключительные права на постройку аппарата его системы.

Идея создания автоматически устойчивого самолета на заре авиации была очень популярной. Плохая балансировка первых аппаратов объяснялась недостаточной компетентностью конструкторов и усугублялась недостаточным опытом пилотирования. В результате летчики часто не справлялись с управлением и небольшой крен приводил к авариям и катастрофам. Любое отклонение самолета от горизонтального положения считалось опасным, способность летчика всегда адекватно реагировать на действия внешних возмущений подвергалась сомнению. Поэтому появление многочисленных проектов стабилизирующих устройств различного типа было вызвано острой необходимостью. Ботезат был не одинок, когда утверждал: *“Даже временное невнимание пилота приводит к плачевным последствиям. Поэтому чрезвычайно важно, чтобы аэроплан обладал автоматически получаемой устойчивостью”* [72].

Суть концепции своего “автоматически устойчивого аэроплана” Ботезат выразил со следующим, характерным для него апломбом: *“Теоретическое изучение существующих аэропланов привело изобретателя (см. его сочинения) к фундаментальному заключению, что автоматически устойчивый аэроплан неосуществим, пока он представляет из себя жесткую систему (абстрагируясь от руля). Это и заставило изобретателя прийти к аэроплану, который по существу является шарнирной системой с неполными связями”* [74]. По представлениям Ботезата его самолет должен был состоять из двух частей, присоединенных шарнирным соединением. В идеале для обеспечения “абсолютной продольно-поперечной устойчивости” это соединение должно было представлять собой шарнир Гука, но для начала изобретатель предполагал ограничиться достижением только продольной устойчивости, подвесив нижнюю “стабилизирующую” часть самолета под верхнюю “парусную” на горизонтальной поперечной оси (рис. 1).

В “парусную” часть входило крыло и хвостовой горизонтальный стабилизатор. Угол атаки последнего был меньше, чем у крыла. Кроме того, на “парусной” части должны были быть установлены рули управления (на чертеже они не показаны. – Прим. авт.). “Стабилизирующая” часть, подвешенная под “парусную”, выполняла функцию маятника. В ней располагались все тяжелые агрегаты самолета: винтомотор-

ная группа, баки с топливом и маслом, а также экипаж. Кроме того, она имела горизонтальные стабилизаторы, на демпфирующие действия которых изобретатель возлагал особые надежды. Соответствующим подбором площадей, углов установки и места расположения стабилизирующих поверхностей, фирмы и компоновки фюзеляжа Ботезат предполагал достичь такого оптимального сочетания аэродинамических и инерционных сил, совокупное действие которых на самолет обеспечивало бы его автоматическую балансировку. По окончании действия возмущающих сил, совершив ряд затухающих колебаний относительно друг друга, “парусная” и “стабилизирующая” части самолета должны были, по расчетам Ботезата, автоматически вернуться в свое первоначальное положение. По достижении экспериментальным путем “автоматической продольной устойчивости” изобретатель предполагал установить в систему подвески шарнир Гука и, оснастив нижнюю часть самолета боковыми горизонтальными стабилизирующими поверхностями, достичь и поперечной “автоматически абсолютной устойчивости”.

Проект своего изобретения, а также “мотивированную смету общей программы необходимых предварительных изысканий” Ботезат представил в Военное министерство осенью 1911 г. Ученый ходатайствовал о выделении ему 211 тыс. руб. для постройки самолета его конструкции и специального рельсового пути, по которому должна была двигаться с большой скоростью испытательная тележка. Подобные тележки прошли испытания в аэродинамических лабораториях многих стран. На ней предполагалось произвести испытания верхней и нижней частей самолета и на основании этих опытов подобрать оптимальные, по концепции Ботезата, сочетания их масс, формы и размеров. В дальнейшем обе части самолета планировалось соединить вместе и испытывать его целиком уже с двигателем в 100 л.с. Смета предусматривала расходы только на исследование продольной устойчивости, которая, по утверждению Ботезата, “является для аэроплана наиболее важной и существенной”.

“Общий итог настоящей сметы может показаться довольно высоким, но если принять во внимание новизну того пути, на который мы вступаем с настоящим изобретением, если считаться с действительным могуществом такого принципа стабилизирования, который предстоит осуществлению”, – самоуверенно убеждал военных Ботезат, – *“настоящая смета является даже весьма скромной, особенно если сравнить ее с величием достигаемой цели”* [73]. Доктор математики ни минуты не сомневался, что его идеи помогут в решении всех насущных проблем авиации.

16 ноября 1911 г. Воздухоплавательный комитет ГИУ под руководством известного ученого, генерал-лейтенанта Нила Львовича Кирпичева и при участии других видных специалистов рассмотрел предложение Г.А. Ботезата. Что и говорить, перспективы, обещанные молодым ученым, были захватывающими, но смущала запрашиваемая сумма. Компромисс был найден. Комитет для сбережения средств разумно постановил: для начала произвести некоторые предварительные опыты на моделях в аэродинамической трубе, чтобы

экспериментально проверить все “явления, эксплуатируемые в аэроплане системы Г.А. Ботезата”.

В решении комиссии говорилось: “Эти опыты должны иметь своей целью:

1. Проверить, что действительно существует столь сильное явление погашения стабилизирующих поверхностей, что нижняя часть аэроплана системы Г.А. Ботезата может быть сделана вполне апериодичной.

2. Проверить, что верхняя часть аэроплана системы Г.А. Ботезата, несмотря на то что она просто свободно соединена с нижней частью, все же находится в вполне устойчивом состоянии равновесия”.

Ботезат разработал “общую смету расходов для производства предварительных изысканий и опытов для выяснения и проверки основных явлений эксплуатируемых в абсолютно устойчивом самолете системы Г.А. Ботезата” и попросил сравнительно небольшую по тому времени сумму, чтобы построить:

“1. Модель нижней части аппарата. Причем эта модель будет сконструирована, имея в виду ее специальную цель испытания и установки. Так что она будет так построена, чтобы ее можно было подвергнуть широкой регулировке в смысле нормирования погашающего момента.

2. Модель верхней части аппарата системы Г.А. Ботезата в том же масштабе, что и нижняя часть, также имея в виду возможность регулировки действия ее различных частей. В этой верхней части придется нормировать не только погашающий момент, но еще и стабилизирующий эффект.

3. Специальный станок для испытания обеих частей аппарата в трубе. Станок этот будет в общих частях состоять из горизонтальной оси, установленной на двух салазках, могущих свободно кататься по рельсам. Так что всей оси можно будет легко придавать чувствительные горизонтальные ускорения. К этой оси и будут свободно подвешиваться испытываемые части аппарата...

... Модели будут так сконструированы, чтобы можно было проделывать с ними различные комбинации различных плоскостей и других ее частей, считаясь в то же время и с тем обстоятельством, что модель всегда должна отвечать особым условиям, кроме тех, которым отвечает действительный аппарат, дабы иметь возможность иллюстрировать явление, которое от нее ожидается.

Испытания придется вести так, чтобы не только проверить – действительно ли осуществят обе части аппарата все предсказанные им свойства, но чтобы из самого испытания этих частей получить возможно больше указаний для постройки действительного аппарата” [75].

Руководство ГИУ поддержало ходатайство Воздухоплавательного комитета, а профессора Санкт-Петербургского политехнического института К.П. Боклевский и А.П. Фан-дер-Флит предложили провести указанные опыты в институтской аэродинамической лаборатории. Положением Военного совета от 8 марта 1912 г. Ботезату было выделено первое ассигнование “на опыты по выработке аэроплана с автоматической и абсолютной устойчивостью” [76]. В прессе появилось сообще-

ние: "... имея в виду важное значение выработки типа устойчивого аэроплана, инженеру Ботезату была выдана субсидия в 8000 рублей на производство первоначальных опытов и на составление проекта аппарата его системы... и на обеспечение его привилегиями в заграничных государствах. Привилегии взяты и приступлено к постройке моделей для испытания их в аэродинамической лаборатории" [77].

Весь 1912 г. ушел на теоретическое обоснование Ботезатом своего эксперимента, на опыты с маятниковыми устройствами, постройку моделей и испытательных стендов, а также оформление иностранных патентов на изобретение. Только весной 1913 г. ученый приступил к опытам в аэродинамической трубе (рис. 2). В предоставленной для опытов аэродинамической лаборатории Г.А. Ботезат провел большое количество экспериментов по исследованию демпфирования и определению его роли в обеспечении устойчивости самолета в полете и тем самым внёс значительный вклад в изучение этих проблем. Ученый использовал простейшие модели самолетов, продувая их в аэродинамической трубе, он задавал модели начальные отклонения от балансирующего угла атаки и наличие устойчивости связывал с затуханием колебаний (рис. 3). С помощью метода малых возмущений появилась возможность количественно определить роль демпфирования. После каждого опыта в конструкцию моделей вносились изменения. Результаты испытаний моделей в потоке продемонстрировали их хорошую устойчивость. Выведенные из равновесия они быстро восстанавливали свое первоначальное положение.

Опытами Ботезата интересовались крупные военные и научные специалисты, такие как генералы Крылов, Кирпичев и Кованько, профессора Боклевский и Фан-дер-Флит. Уделил внимание опытам и Августейший покровитель авиации Великий князь Александр Михайлович. Для наблюдения за экспериментами Ботезата была создана Особая военная комиссия. В декабре 1913 г. члены комиссии ходатайствовали о выделении еще 10 тыс. руб. на продолжение исследований по созданию "абсолютно устойчивого аэроплана". Обосновывая необходимость продолжения опытов, начальник Главного инженерного управления генерал Н.Ф. Александров докладывал Военному министру: *"Если теоретические расчеты оправдаются, то открывается почти новая эра в существовании аэроплана, и пользование этим аппаратом из трудного, опасного и достижимого лишь для избранных лиц искусства обратится в обыденный труд, не тяжелее работы шофера автомобиля"* [78]. Военный совет согласился с приведенными доводами и удовлетворил просьбу о дополнительных ассигнованиях.

Однако переезд Ботезата в Новочеркасск в 1914 г. прервал исследования. Вероятнее всего, причиной их прекращения были не только честолюбивые устремления ученого получить вожделенное профессорское звание, но и некоторое его охлаждение к работе. К тому времени конструкторы самолетов уже научились обеспечивать необходимую устойчивость создаваемых аппаратов без усложнения их дополнительными стабилизирующими устройствами, поэтому идея ученого потеряла свою актуальность. Ботезат, вернувшись через некоторое время к кон-

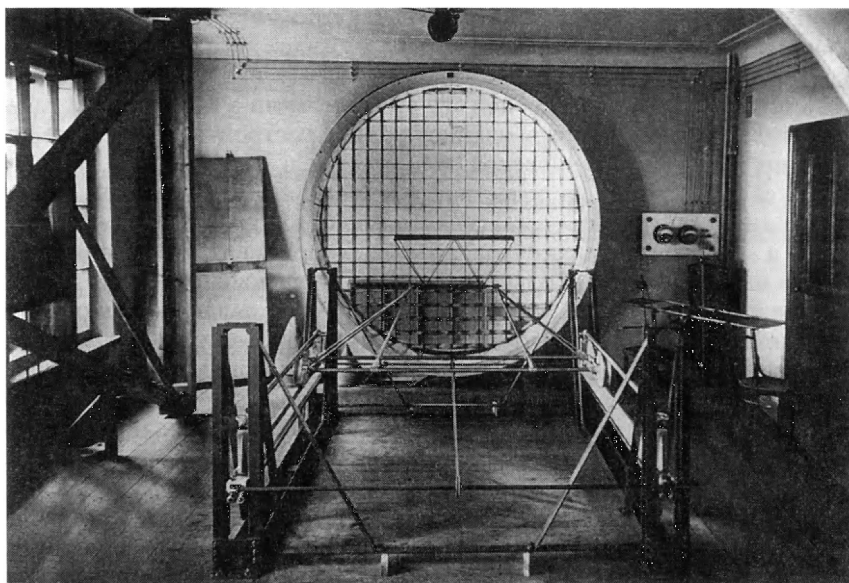


Рис. 2. Испытания модели верхней части “абсолютно устойчивого” самолета Ботезата в аэродинамической трубе в Санкт-Петербургском политехническом институте

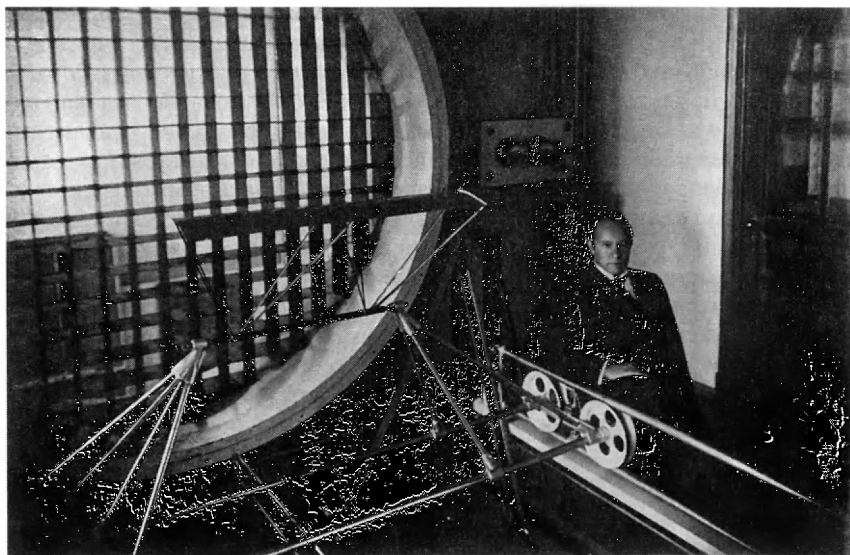


Рис. 3. Г.А. Ботезат на испытаниях модели своего самолета в аэродинамической трубе

структорской работе, об “автоматически абсолютно устойчивом” самолете больше не вспоминал.

Результаты исследований по динамике полета Г.А. Ботезат подробно излагал в своих публичных выступлениях и в печати. Так, 26 декабря 1911 г. ученый выступил с докладом “Проблема устойчивости аэроплана” на крупнейшем русском научном форуме того времени – Втором Менделеевском съезде, проходившем в Санкт-Петербурге. *“При практическом решении проблемы устойчивости аэроплана были встречены такие затруднения, которые еще никогда не представлялись для других способов перемещения”, – заявил ученый. – Раньше, чем надеяться построить вполне устойчивый аэроплан, мы должны проанализировать всю совокупность элементов, необходимых аэроплану для обеспечения его устойчивости*” [4]. В докладе, основанном на выводах докторской диссертации, а также результатах последних исследований в аэродинамической лаборатории Политехнического института, ученый представил материалы об условиях устойчивости самолета, действии на него аэродинамических сил, значении носовых и хвостовых стабилизирующих поверхностей, а также анализ углового движения самолета относительно поперечной оси, изолированно от движения его центра тяжести, предложил разработанные методы непосредственного экспериментального измерения демпфирующего момента.

В марте–апреле 1912 г. Ботезат принял участие во Втором Всероссийском воздухоплавательном съезде, проходившем в Москве. По инициативе Н.Е. Жуковского и Г.А. Ботезата второе заседание авиационной секции (29 марта) было полностью посвящено проблеме устойчивости самолета. Из семи докладов, посвященных проблемам динамики полета самолета, Ботезатом было представлено три: “Оценка значения членов высшего порядка в задаче устойчивости аэроплана”, “Стабилизирующий момент в проблеме устойчивости аэроплана” и “Явления погашения в полете аэроплана”. Другие доклады по теме подготовили Н.Е. Жуковский и его ученики Г.И. Лукьянов и Г.В. Сорокоумовский. Именно Г.А. Ботезат, Н.Е. Жуковский, Г.И. Лукьянов и Г.В. Сорокоумовский (Г.И. Лукьянов эмигрировал в 1919 г. и пропал без вести, Г.В. Сорокоумовский в 1916 г. добровольцем ушел на фронт и погиб в гражданскую войну. – *Прим. авт.*) заложили в нашей стране основы науки – динамики полета. В процессе обсуждения докладов приняли активное участие крупнейшие авиационные специалисты России. Тема была столь актуальной, а ее обсуждение столь заинтересованным, что заседание затянулось до глубокой ночи.

Результаты своих исследований Г.А. Ботезат публиковал и в зарубежной литературе. В 1913 г. во французском научном журнале “Ревью до механик” вышли в свет две его статьи: “Общая теория режимов аэроплана” [10] в апреле и “Общая теория стабилизирующего поведения горизонтального хвостового оперения аэроплана” [11] в августе.

В апреле 1914 г. в Петербурге открылся Третий Всероссийский воздухоплавательный съезд, в нем принимали участие знаменитые ученые, видные инженеры, летчики, изобретатели и просто любители авиации. На съезде действовала секция “Научных основ воздухоплавания”, на

которой были прочитаны и обсуждены десятки докладов и научных сообщений. Например, 11 апреля выступили семь человек: Н.Е. Жуковский представил доклад о вихревой теории гребного винта, В.П. Ветчинкин – по расчету воздушных винтов и результатам практических исследований, Г.А. Ботезат сделал доклад “Об общих основаниях теории установившегося движения аэроплана” и т.д. Таким образом, ученый сохранял положение ведущего в России специалиста по динамике полета летательных аппаратов.

Признание

Еще в годы учебы во Франции Г.А. Ботезат познакомился с Великим князем Александром Михайловичем и с тех пор Августейший покровитель авиации не выпускал из вида подающего надежды ученого. Вскоре, по прибытии из Парижа в Санкт-Петербург, Ботезат получил приглашение Великого князя принять участие в работе Отдела Воздушного Флота и возглавляемого им Особого комитета по усилению военного флота на добровольные пожертвования. Как представитель Отдела, в 1912 г. Ботезат входил в состав компетентного жюри Конкурса военных аэропланов (рис. 4).

В том же году Ботезат был приглашен в Офицерскую воздухоплавательную школу (так с 1910 г. стал именоваться бывший Учебный воздухоплавательный парк) для преподавания слушателям основ авиационной науки и, кроме того, чтения некоторых других общеобразовательных курсов, необходимых для полного усвоения офицерами новой профессии. К тому времени при Воздухоплавательной школе было создано авиационное отделение под руководством подполковника С.А. Ульянина, где Г.А. Ботезат стал одним из организаторов учебного курса. Читавшиеся ученым курсы “Введение в механику” [5] и “Введение в изучение устойчивости аэроплана” [6] были изданы в Офицерской воздухоплавательной школе (ОВШ) литографическим способом и предназначены не только слушателям школы, но и студентам гражданских вузов.

Военные училища того времени давали хорошее среднее специальное образование, но для освоения непростых вопросов аэродинамики и динамики полета самолета такого образования было недостаточно. Слушатели школы, преимущественно молодые офицеры после окончания училища, должны были иметь некоторые представления об основах теоретической механики и высшей математики – предметах академического образования. Поэтому Ботезату на курсе “Введение в механику” приходилось доходчиво, на примерах из авиационной практики, объяснять бывшим командирам взводов и рот основные положения теории.

В годы работы в школе ученый разработал методы непосредственного экспериментального измерения демпфирующего момента. Вместе с преподавателем ОВШ капитаном Н.И. Утешевым Г.А. Ботезат напи-

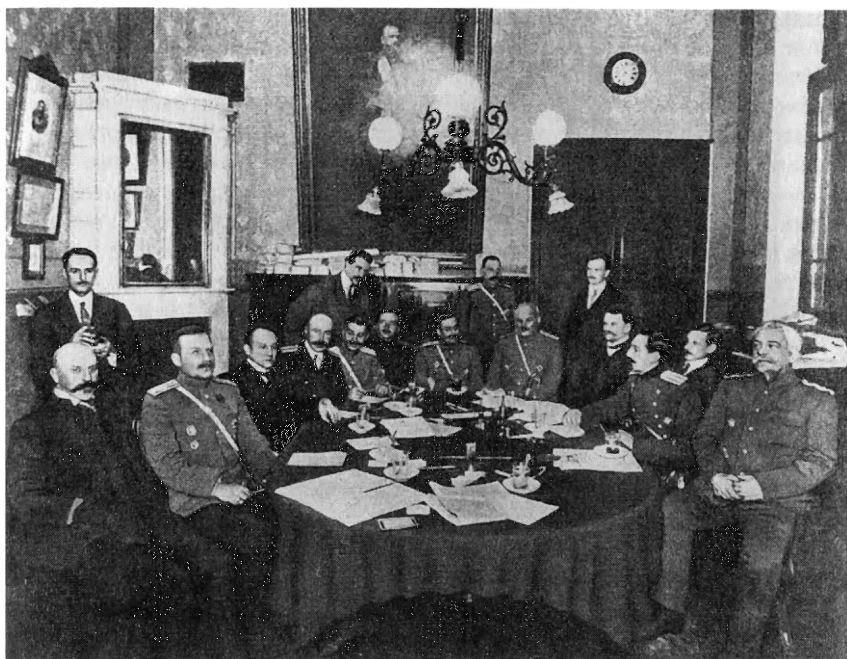


Рис. 4. Г.А. Ботезат (третий слева в первом ряду) в комиссии 2-го Конкурса военных аэропланов в 1913 г.

сал для слушателей школы задачник по расчету демпфирования в зависимости от размеров и расположения хвостового оперения относительно крыла самолета и определению условий устойчивости на различных режимах полета. Понять природу достаточного условия устойчивости и научиться учитывать это условие с помощью грубых количественных оценок было гораздо проще с помощью решения таких задач и исходя из простых физических представлений о демпфировании, чем в процессе анализа возмущенного движения самолета с применением математических методов.

Николай Иванович Утешев родился в 1871 г., после окончания военного училища и службы в войсках в 1894 г. поступил в Учебный воздухоплавательный парк, по завершении обучения в котором был оставлен преподавателем курса “Материальная часть воздухоплавательного имущества”. Вскоре он стал крупнейшим специалистом как по конструированию летательных аппаратов легче воздуха и их оборудованию, так и в вопросах теории воздухоплавания. Отсутствие академической подготовки Утешев восполнил самообразованием, в чем преуспел. В начале XX в. Н.И. Утешев был одним из самых грамотных офицеров-преподавателей ОВШ, внесших огромный вклад в постановку учебного процесса. С 1912 г. он выполнял обязанности помощника начальника школы. Доблестный офицер совершил многочисленные полеты на воз-

душных шарах и в России и за рубежом, участвовал в разработке дирижаблей, а также воздухоплавательного имущества, принимал во Франции первые закупленные для нашей армии самолеты. Он был представителем ОВШ на всех конкурсах военных аэропланов, известным пропагандистом воздухоплавания и авиации. Утешеву принадлежат многочисленные труды по теории и конструкции летательных аппаратов легче воздуха. Несмотря на свои служебные “воздухоплавательные” обязанности офицер серьезно интересовался и теорией летательных аппаратов тяжелее воздуха, став достойным соратником Ботезата при разработке учебного курса по теории устойчивости полета.

“Каждому авиатору необходимо давать себе ясный отчет в явлениях, сопровождающих полет аэроплана. В этом отношении теоретическое обоснование условий устойчивости аэроплана в полете является весьма важным для правильного понимания явлений. По существу теоретическое исследование устойчивости аэроплана является даже единственным путем, позволяющим нам разобраться с этим явлением... Все значение динамики аэроплана и заключается в том, что она позволяет нам сознательно ориентироваться в действительных свойствах аэроплана”, – писали в задачнике Утешев и Ботезат [9].

В 1912 г. ОВШ представляла собой хорошо оснащенное научно-учебное заведение, в котором офицеры осваивали новую специальность: постигали теоретические основы воздухоплавания и авиации, учились летать. Школа имела и хорошо оборудованные лаборатории – химическую, физическую, электротехническую, метеорологическую, радио, автомобильных и авиационных двигателей, а также аэродинамическую, оснащенную двумя аэродинамическими трубами. Большая труба была диаметром 2 м со скоростью потока 5 м/с. Такое оснащение позволяло производить разнообразные экспериментальные исследования. Таким образом, ОВШ считалась не только учебным, но и научно-исследовательским центром. Руководил лабораторией преподаватель ОВШ военный инженер полковник Д.А. Куприянов.

Хотя основной тематикой исследований аэродинамической лаборатории ОВШ в то время были еще проблемы воздухоплавания, Ботезат мог проводить там необходимые исследования по проблемам динамики и аэродинамики. Однако возможности лаборатории были ограничены: помещение было облегченной конструкции и проводить занятия и эксперименты можно было только летом. Правда, существовала надежда на скорую постройку новой лаборатории. Дело в том, что еще в 1911 г. руководство Военного министерства во главе с генерал-адъютантом А.Ф. Редигером разработало план создания специального государственного научно-технического центра для обеспечения проведения всесторонних научно-исследовательских работ. 30 октября того же года Государственная Дума утвердила представленный план, и вскоре в Петербурге началось строительство Центральной научно-технической лаборатории (ЦНТЛ) военного ведомства, которая положила начало созданию научно-исследовательских учреждений современного военно-промышленного комплекса России.



**Рис. 5. Г. А. Ботезат (второй слева в первом ряду) в комиссии
3-го Конкурса военных аэропланов в 1913 г.**



Рис. 6. Г.А. Ботезат (крайний слева в первом ряду) на открытии временной аэродинамической лаборатории в Петербургском институте инженеров путей сообщения в 1914 г.

Вводилась в строй ЦНТЛ постепенно, постоянно расширялись области исследований, улучшалось техническое оснащение отдельных лабораторий. К началу первой мировой войны ЦНТЛ уже действовала в составе восьми отделений, из которых пять (механических испытаний, металлургии и металлографии, неорганической химии, органической химии и вещевого довольствия) выполняли многочисленные заказы зарождавшейся военной авиации.

Ботезат, как и другие петербургские ученые, находился в самом центре событий. Когда в 1913 г. военное ведомство приступило к организации воздухоплавательного отделения ЦНТЛ, он принял активное участие в подготовке проектов строительства и разработке научных исследований для этого учреждения. Предполагалось оснастить отделение мощным экспериментальным оборудованием, в том числе и большой аэродинамической трубой для исследования в ней летательных аппаратов в натуральную величину. Разработку проекта и постройку этой трубы поручили московским инженерам и ученым, а руководителем был назначен Б.М. Бубекин, который имел наибольший опыт работы в данной области. В 1917 г. в ЦНТЛ действовало уже 15 отделений, в том числе и воздухоплавательное. Правда, в связи с быстрым развитием авиации в годы первой мировой войны планы создания научно-экспериментальной базы Военно-Воздушного Флота изменились.

Тогда же, в преддверии первой мировой войны, руководство Императорской Русской Армии в конце 1913 г. объединило все управление формирующейся военной авиации в специальном воздухоплавательном отделении вновь созданного Главного военно-технического управления Военного министерства (ГВТУ). При отделении был создан Технический комитет для “рассмотрения изобретений, руководства опытами и исследованиями по испытанию самолетов, моторов, материалов, разработок технических условий на поставляемое авиационное и воздухоплавательное имущество и применение”. В Комитет кроме представителей министерства приглашались в качестве консультантов ведущие отечественные гражданские специалисты – авиационные ученые профессора С.П. Тимошенко, А.П. Фан-дер-Флит и А.А. Лебедев. В 1914 г. Г.А. Ботезат также получил лестное предложение войти в состав Комитета.

Первое время загрузка в Комитете была небольшой. Работа Ботезата заключалась в следующем: приходилось отвечать на письма изобретателей, большей частью бредовые, да иногда помогать военным инженерам разбираться со все чаще возникавшими вопросами формирования армейской научно-исследовательской и испытательно-приемочной базы (рис. 5). Научная квалификация ученого впервые оказалась официально признанной, соответствующей самому высокому уровню требований, предъявляемых к государственному чиновнику. Ботезат вошел в число ведущих специалистов – технических руководителей зарождающихся военно-воздушных сил страны. В Техническом комитете ГВТУ он не только занимался рассмотрением чисто научно-технических вопросов, но и оказывал даже влияние на развитие представлений о тактике боевого применения нового вида вооруженных

сил. Так, например, в сентябре 1915 г. по поручению руководства воздухоплавательного отделения Ботезат подготовил в соответствии с анализом годового применения боевой техники на фронте тактико-технические требования к разрабатываемым заводами новым самолетам [79].

	Мощность двигателя	Скорость км/ч л.с.	Дальность км	Полезная нагрузка кг
Малый разведчик, он же корректировщик	100–110	135	400	200
Большой разведчик	200–220	150	750	300
Бомбометатель	300	150	450	950
			1200	500
Истребитель	300	180	540	500

В то время самолет-истребитель еще не устоялся как аппарат легкого маневренного типа, и Ботезат рассматривал его как тяжелый многоместный аппарат с мощным вооружением на борту.

Несмотря на плодотворную научную и педагогическую деятельность, самолюбие Ботезата долгое время оставалось неудовлетворенным, он никак не мог дождаться вожденного профессорского звания. В Санкт-Петербургском политехническом институте вакансий в ближайшее время не предвиделось. Возможно, причиной тому был несносный характер “юного гения”, его апломб и амбиции отпугивали Совет института. Самолюбивый и нетерпеливый ученый тяжело переживал “непризнание”. Выход был один – испытать судьбу вдали от столицы.

Как уже говорилось, по планам Межведомственной комиссии по воздухоплаванию при создаваемых в разных точках империи политехнических институтах предполагалась организация авиационных кафедр для подготовки соответствующих специалистов. Политическая обстановка в стране, убийство П.А. Столыпина отразилось на развитии отечественной авиации, которая лишилась своего могучего покровителя. Планы Межведомственной комиссии воплощались в жизнь медленно, но процесс формирования русской высшей авиационной школы остановить было уже невозможно (рис. 6).

Одну из первых таких кафедр с соответствующим лабораторным оборудованием предусматривалось создать при Алексеевском Донском политехническом институте в Новочеркасске. Казачья столица находилась в центре динамично развивавшегося промышленного района. Благоприятный климат с преобладанием солнечной погоды позволял проводить испытания самолетов в течение всего года. В правительственных кругах рассматривалось в перспективе развития южнорусской авиационной промышленности преобразование кафедры “политехникума” в специальный, хорошо оборудованный Новочеркасский аэронавтический институт с размещенной в нем натурной аэродинамической трубой.

В начале 1914 г. Ботезат обратился в Донской политехнический ин-

ститут с просьбой о предоставлении ему работы. Вскоре он получил приглашение в Новочеркасск с назначением на должность экстраординарного профессора и предложение начать работу в 1914/1915 учебном году. Перед ним открылись блестящие перспективы возглавить создание в казачьей столице третьей (после Москвы и Санкт-Петербурга) в России научной авиационной базы.

Ботезат прибыл в Новочеркасск и сразу активно включился в учебный и научный процессы работы созданного института. Вскоре в Известиях Алексеевского Донского политехнического института была опубликована вступительная лекция Г.А. Ботезата *“Великий закон инерции”* [12], прочитанная студентам-первокурсникам осенью 1914 г. Это была первая науковедческая работа ученого, посвященная истории развития механики и математики. *“Наука подобна могучему дереву”,* – в характерной для него высокопарной манере обращался к студентам новоиспеченный тридцатидвухлетний профессор. – *“Его ствол и разветвления – это предмет знания. Его подземные скрытые от нас корни – это область нашего познания. Если мы хотим чтобы древо знаний приносило богатые плоды, то мы не должны забывать о его корнях. Культивируйте корни знания, окрепнет ствол, распустятся новые ветви и богатые плоды не заставят себя долго ждать”* [12, с. 3].

Ботезат составил план подготовки авиационных специалистов и разработал проект создания при институте большой и хорошо оснащенной аэродинамической лаборатории, с дальнейшим преобразованием ее в крупный научно-исследовательский центр. Вскоре Г.А. Ботезат получает звание ординарного профессора и соответствующий высокий чин статского советника. По *“Табели о рангах”* чин принадлежал к пятому классу и примерно соответствовал промежуточному воинскому званию между полковником и генералом, что для молодого человека было весьма неплохо. Правда, в то время в России удивить кого-либо тридцатилетним профессором было трудно. Молодая наука быстро развивавшейся страны создавалась молодыми учеными.

Начавшаяся первая мировая война спутала все грандиозные планы. Создание авиационного центра в Новочеркасске откладывалось. Зато участились вызовы в Петроград. В связи с растущими потребностями фронта в авиационной технике резко увеличилась нагрузка Технического комитета Воздухоплавательного отдела ГВТУ. Расчет на скоротечную войну не оправдался. Начавшаяся с лихих кавалерийских атак мировая бойня превращалась в войну моторов. Все довоенные расчеты не оправдались ни в количественном, ни в качественном отношении. Комитету приходилось решать не только чисто технические вопросы, но и сугубо организационные, в том числе и о расширении опытно-экспериментальной базы Воздушного Флота и увеличении количества подготовленных авиационных специалистов. Именно по этим вопросам Г.А. Ботезат имел свою хорошо продуманную точку зрения, для отстаивания которой приходилось постоянно обращаться в правительственные инстанции. Он разрывался между Петроградом и Новочеркасском. В конце 1915 г. Ботезат вернулся в северную столицу, при этом должность его и звание в Новочеркасском политехническом сохранялись.

Во главе русской авиационной науки

В связи с началом первой мировой войны решение вопроса о создании научно-экспериментальной авиационной базы в Петрограде вновь было отложено. Причина заключалась в том, что командование вооруженными силами недооценило роли летательных аппаратов в предстоящих боевых действиях. Инфантерные и кавалерийские генералы еще не до конца уяснили сколь наукоемким и капиталоемким окажется новый вид войск. Кроме того, никто в Европе не предполагал, что война продлится надолго. Сооружение опытных лабораторий было временно приостановлено, а помещения некоторых из них использовались в соответствии с текущими нуждами фронта. Таким образом, в большой аэродинамической лаборатории Института инженеров путей сообщения разместился госпиталь, лабораторию ОВШ использовали для складирования отправляемого на фронт военного имущества. Ошибочность столь недалековидной политики вскоре стала очевидной, однако исправить положение удалось не сразу.

Ввод в строй воздухоплавательного отделения ЦНТЛ затянулся. Руководитель строительства аэродинамической трубы для этой лаборатории приват-доцент Б.М. Бубекин, к ужасу проф. Н.Е. Жуковского, отказался защищать докторскую диссертацию и ушел добровольцем в стрелковый полк, заявив, что когда Отчизна в опасности место дворянина на поле боя, а не в университетской аудитории. Некоторое время строительством никто не занимался. Положение исправил другой талантливый ученик Н.Е. Жуковского – инженер М.Ф. Адамчик; он, к счастью, происходил из разночинцев и считал себя социал-демократом, поэтому на “империалистическую бойню” не спешил. Адамчику было поручено достраивать экспериментальное оборудование для ЦНТЛ. В 1915 г. в лаборатории Императорского Московского технического училища вступила в строй аэродинамическая труба диаметром 3 м. Она была крупнейшей в мире и служила моделью для отработки конструкции натурной аэродинамической трубы ЦНТЛ. Однако время было потеряно. Авиация развивалась столь быстро, что к концу 1915 г. аэродинамическая лаборатория ЦНТЛ, в том виде как она была изначально задумана, уже успела морально устареть.

“Оборудование аэродинамических лабораторий быстро устареет. Так, например, теперь уже выстроено в Петрограде здание воздухоплавательной лаборатории при Центральной научно-технической лаборатории военного ведомства”, – заявил, ознакомившись с ходом ее строительства, возвратившийся из Новочеркасска в Петроград Ботезат. – *“Эта лаборатория еще не оборудована, но по своему масштабу уже совершенно не удовлетворяет современным требованиям воздухоплавания”* [14, л. 2]. Петроградским ученым по-прежнему приходилось рассчитывать только на аэродинамические лаборатории Политехнического института и Института путей сообщения (под госпиталь была отдана новая большая лаборатория, малая временная дейст-

вовала до конца войны), однако, как по своему оснащению, так и по объему проводимых исследований они уже не удовлетворяли потребностям быстро развивающегося русского Военно-Воздушного Флота. Многим научным учреждениям и предприятиям пришлось обзавестись собственными импровизированными аэродинамическими лабораториями. Появились они в Николаевской военно-инженерной академии, в научно-технической лаборатории морского ведомства, в Петроградском технологическом институте, на Русско-балтийском воздухоплавательном заводе и т.д.

С каждым месяцем войны нагрузка на лаборатории возрастала. Возникли новые организации, заинтересованные в аэродинамических исследованиях. В 1915 г., например, аэродинамическая труба понадобилась Главному военно-метеорологическому управлению для тарировки аэронавигационных приборов. Ботезат предложил Техническому комитету ГВТУ выделить деньги на строительство аэродинамической трубы при головном учреждении службы – Николаевской Главной физической обсерватории, для того, чтобы иметь возможность использовать ее и при исследованиях по теории полета.

Во время проектирования аэродинамической лаборатории для Военно-метеорологического управления Г.А. Ботезат познакомился с сотрудниками обсерватории, в том числе с выдающимся математиком и физиком, одним из создателей динамической метеорологии прапорщиком Александром Александровичем Фридманом. К сожалению, помещение обсерватории было недостаточным, поэтому строительство аэродинамической трубы (диаметром 2 м со скоростью потока до 100 м/с) для тарировки навигационных и аэрологических приборов решили реализовать в Москве при заводе “Авиаприбор”.

В начале 1916 г. для всех деятелей русской авиации стала очевидной необходимость немедленного и всестороннего усиления научно-исследовательской базы в целях более динамичного развития отечественного Военно-Воздушного Флота. Пришлось вспомнить о давно разрабатывавшихся Ботезатом планах создания комплексного научно-исследовательского и учебного авиационного центра.

В марте 1916 г. Ботезат представил доклад “О высшей технической школе, посвященной газомотору и его важнейшим применениям” [14], в котором основная роль отводилась созданию авиационного отделения. В докладе особо подчеркивалась идея создания специализированного учебного авиационного института. При авиационном отделении ученый предполагал строительство грандиозной “Аэротехнической лаборатории”. По его мнению требовалось возведение огромного здания размером $140 \times 30 \times 25$ м, в котором необходимо было разместить три аэродинамические трубы диаметром 1, 2 и 3 м соответственно, приборы для “тарирования анемометров и экспериментального изучения устойчивости, испытания пропеллеров на месте, изучения законов сопротивления воздуха фотографическим способом”, а также дополнительно башни высотой 50 м “для многих испытаний для военного ведомства” и завода для постройки и испытаний двигателей внутреннего сгорания. Кроме того, для испытания летательных аппаратов Ботезат считал обя-

зательным строительство аэродрома и гидроаэродрома. Разместить такой центр, по мнению ученого, целесообразнее на юге России, где наибольшее число летних дней и можно испытывать как самолеты, так и летающие лодки. Ботезат полагал, что аэродинамическая лаборатория центра должна “не только отвечать на все вопросы воздухоплавания, но быть также в состоянии производить абсолютные аэродинамические измерения и тарировать измерительные воздухоплавательные приборы. Она должна быть в состоянии производить аэродинамические испытания решительно всех частей аэроплана и моделей целых аппаратов, между прочим испытывать пропеллеры на месте и в потоке. Наконец, такая лаборатория должна быть в состоянии подвергать явление устойчивости всестороннему экспериментальному изучению” [14, л. 4].

Предложение Ботезата не нашло должной поддержки, поскольку в этот период командование армии комплексно решало вопрос о полном преобразовании российских военно-воздушных сил, путем выделения их из состава инженерных войск в самостоятельный род войск. Император Николай II 16 апреля 1916 г. высочайше утвердил представленное Военным советом положение о преобразовании воздухоплавательного отдела ГВТУ в самостоятельное Управление Военно-Воздушного Флота (УВВФ) под командованием генерал-майора М.Н. Пневского.

В пояснительной записке по учреждению УВВФ, в составлении которой в числе других петроградских ученых принимал участие и Ботезат, говорилось: “Одной из наиболее существенных и самых неотложных задач работы УВВФ является постановка на надлежащую высоту техники авиационно-воздухоплавательного дела... При этом, по особым условиям работы отраслей промышленности, обслуживающих авиационно-воздухоплавательное снабжение, рамки технической деятельности управления отнюдь не могут ограничиваться одним рассмотрением различных предложений, изобретений и усовершенствований, изучением и использованием опыта иностранных армий... широкое развитие моторостроения и непрерывный быстрый рост техники этого дела требует большой работы по изучению и применению новых сортов специальной стали, методов их обработки и т.д., отсутствие в иностранных образцах приспособлений, обуславливаемых характером более сурового климата, требует самостоятельной работы в области конструирования таких приспособлений; необходимость развития способов борьбы в воздухе требует разработки методов установки пулеметов и даже орудий на аэропланах, конструирования, изучения и испытания приборов для бомбометания, прицельных приспособлений и пр.; наконец, быстро растущие требования к скорости, скороподъемности и прочим свойствам аэропланов требуют напряженной работы не только по выработке новых заданий, но и по изысканию возможностей их осуществления.

Для решения выше названных и многих других неотложных, непрерывно возникающих задач, необходима наличность такого органа, который обладал бы необходимыми научными и техническими силами для их решения. С этой целью в составе УВВФ предусмотрен Технический комитет, состоящий как из высших должностных лиц управления по своему служебному положению обязанными быть осведом-

ленными в научных вопросах авиационно-воздухоплавательного дела, так и из представителей соответствующих областей научной техники...” [80, л. 35].

В положении об УВВФ, касательно Технического комитета, указывалось: “Постоянные члены по назначению избираются из числа специалистов по вопросам, входящим в круг ведения Комитета, всего в числе четырех, из коих один – специалист по теоретической механике и теории воздухоплавания, второй – специалист по строительной механике и сопротивлению материалов, третий – во двигателям внутреннего сгорания и четвертый – по электротехнике... избираются начальником управления и, с утверждения военным министром, назначаются Высочайшим приказом...” [80, л. 37].

В скором времени управляющий Учебным отделом Министерства торговли и промышленности, которому подчинялись все политехнические институты, получил ходатайство начальника УВВФ о разрешении Г.А. Ботезату войти в состав Технического комитета, поскольку он является наиболее соответствующим должности “специалиста по теории воздухоплавания”. Ученому назначили жалованье в размере 300 руб. в месяц (сумма для того времени немалая. – *Прим. авт.*). Имея чин действительного статского советника (приравнивался к званию генерал-майора), Ботезат стал, по сути дела, одним из первых в нашей стране военных авиационных ученых.

Кроме Ботезата членами Технического комитета УВВФ были утверждены, как и в прежнем Комитете ГВТУ, профессора С.П. Тимошенко, А.П. Фан-дер-Флит и А.А. Лебедев. Некоторое время спустя к ним присоединился проф. Н.А. Скрицкий – крупный специалист по электротехнике. Помимо вышеупомянутых к сотрудничеству были привлечены и многие другие молодые и талантливые инженеры, вчерашние выпускники столичных вузов, как правило, доблестно служившие в рядах действующей армии. Грамотных офицеров отпускали неохотно, но еще свежа была в памяти гибель ученого и инженера Б.М. Бубекина, на которого возлагала надежды авиационная наука. Командование русского Военно-Воздушного Флота решило любой ценой сберечь интеллектуальный потенциал отечественной науки. По просьбе С.П. Тимошенко из армии был отозван командир взвода 33-й артиллерийской бригады прапорщик Н.А. Флорин, в прошлом преподаватель строительной механики Петроградского института путей сообщения.

Прибывший в Петроград Флорин возглавил лабораторные исследования по “изучению свойств материалов и характеристик напряжений, испытываемых в полете”. С ним вместе работал и отозванный с фронта прапорщик К.А. Чалышев. Ботезат способствовал переводу из действующей армии в распоряжение Технического комитета талантливого авиационного ученого подполковника А.Н. Журавченко и конструктора моторов А.А. Безсонова. По ходатайству Ботезата из действующей армии был также отозван прапорщик Б.М. Богословский, перспективный молодой ученый. Совместно с Ботезатом он занимался исследовательскими работами по динамике полета, а также теорией гироскопов. Прибыл из авиаотряда в тыл прапорщик А.А. Фридман.

К сотрудничеству с Техническим комитетом УВВФ были привлечены и московские ученые во главе с проф. Н.Е. Жуковским, объединенные в расчетно-испытательное бюро при аэродинамической лаборатории Императорского Технического училища. Москвичи, посещавшие северную столицу для участия в научных конференциях, неоднократно встречали гостеприимный прием в холостяцкой квартире Ботезата на Каменноостровском проспекте. Именно там проводились многие совещания Комитета. В частности, на квартире Ботезата в ноябре 1916 г. состоялись заседания комиссии по выработке норм расчета аэропланов. Возглавляемая Фан-дер-Флитом комиссия в составе профессоров Жуковского, Ботезата и Тимошенко, инженеров Ветчинкина, Лукьянова, Туполева, Флорина и других ученых разработала первые в нашей стране Нормы прочности самолетов. В 1916–1917 гг. Ботезат и Тимошенко впервые организовали комплексные испытания на прочность частей и деталей самолетов, а также авиационных материалов в механических лабораториях ЦНТЛ и петроградских вузах. Для определения напряжений в расчалках крыльев самолетов Ботезат применил тензометры собственной конструкции. Внедряя тензометрирование в прочностные испытания, русский ученый на несколько десятилетий опередил своих зарубежных коллег.

Особый вклад Г.А. Ботезата в разработку методов прочностного расчета самолета отмечал выдающийся русский авиаконструктор И.И. Сикорский. В 1919 г. в работе “Воздушный путь”, в разделе, посвященном вопросам проектирования и постройки самолетов, он, в частности, отметил: *“Каждая его (самолета. – Прим. авт.) часть, до самых небольших включительно, не должна быть ни слабее, ни прочнее, чем необходимо, так как если ее сделать прочнее, она окажется тяжелее, а лишний вес аэроплана ухудшит его качества. Поэтому расчет и выяснение необходимой толщины всякой части должны быть выполнены с исключительной точностью... Проф. Г.А. Ботезат очень хорошо определяет эти особенности дела постройки аэропланов, указывая, что в этом деле, в отличие от многих других, инженер не может взять поправку на свое незнание и что аэроплан, по требуемой им точности расчета и выполнения, является самой сложной, но и самой красивой из современных машин”**.

На специалистов Технического комитета командование русской авиации возложило следующие обязанности:

а) Постоянное наблюдение за развитием техники авиации и воздухоплавания как в России, так и за границей.

б) Разработка и обсуждение вопросов и предложений, касающихся теории и практического применения авиации и воздухоплавания в военном деле.

в) Рассмотрение изобретений и разных предложений, могущих найти применение в области военной авиации и воздухоплавания.

* Сикорский И.И. Воздушный путь. М., 1998. С. 91–92.

г) Разработка и рассмотрение образцов и технических условий на предметы и материалы снабжения авиационных и воздухоплавательных частей.

д) Руководство опытами и исследованиями по испытанию различных приборов, приспособлений и материалов, применяющихся в авиации и воздухоплавании.

е) Разработка и рассмотрение положений, инструкций, наставлений, учебных программ, пособий и руководств по специальному делу авиационных и воздухоплавательных частей и учреждений.

ж) Рассмотрение отчетов по специальному образованию авиационных и воздухоплавательных частей.

з) Выбор сочинений для библиотек авиационных и воздухоплавательных частей и школ.

и) Составление заключений с точки зрения авиационной и воздухоплавательной техники и специальных условий службы по проектам зданий, возводимых для авиационных и воздухоплавательных частей и учреждений... [81].

Перечисленные выше обязанности определяли в течение почти двух лет, вплоть до самой эмиграции, направления деятельности Ботезата на посту Технического комитета УВВФ. В отличие от своих коллег, членов Комитета, совмещавших работу в УВВФ с напряженной педагогической деятельностью и службой в правительственных учреждениях и частных фирмах, для Георгия Александровича Комитет являлся основным местом приложения его недюжинных талантов. Теперь все свои надежды молодой честолюбивый ученый связывал со становлением этого научного учреждения, определявшего главные направления технической политики стремительно набирающего силы Императорского Русского Военно-Воздушного Флота. Он дневал и ночевал в центральных присутствиях военного ведомства, на петроградских аэродромах, заводах и в научно-исследовательских лабораториях. Так, в 1916 г. в столице Российской империи окончательно обосновался молодой и энергичный профессор, способный по своему уровню знаний, практическому опыту, научному интересу, служебному положению и личным амбициям возглавить и повести петроградскую научную авиационную школу. Недаром великий И.И. Сикорский, перечисляя в уже упомянутом сочинении “Воздушный путь” наиболее выдающихся деятелей российской дореволюционной авиационной науки, поставил Г.А. Ботезата на второе место после “отца русской авиации” Н.Е. Жуковского.

Технический комитет

Георгий Александрович Ботезат сыграл важную роль в становлении Технического комитета УВВФ и выборе основных направлений его деятельности. С самого возникновения Комитета без личного участия Ботезата не проходило ни одного заседания. Профессор был докладчи-

ком почти по всем вопросам, касавшимся проблем авиационной техники. Многогранность его деятельности поражала. Практически не было такого вопроса, с которым не мог справиться молодой ученый: от разбора узкоспециализированных, а иногда и просто бредовых изобретений, до определения методик летных испытаний самолетов и даже принципов планирования и финансирования авиационной промышленности. Представить себе работу Технического комитета УВВФ можно на основании приведенного отчета за 1916 г.:

Сведения о деятельности Технического комитета Управления Военно-Воздушного Флота за время с 15 мая по 25 декабря 1916 г.

За истекший период времени Техническим комитетом было рассмотрено и разрешено 374 вопроса по различным отраслям авиации и воздухоплавания и применению их к военному делу. Вопросы эти могут быть подразделены на следующие главные категории:

Выработка технических условий на поставку различных предметов специального снабжения авиационных и воздухоплавательных частей.

Рассмотрение проектов новых аэропланов, предлагаемых различными конструкторами и фирмами.

Рассмотрение конструктивных изменений в существующих летательных аппаратах.

Двигатели, воздушные винты и оборудование ими аэропланов.

Прочие предметы оборудования летательных аппаратов.

Проекты специальных построек для авиационных и воздухоплавательных частей и учреждений.

Предметы вооружения летательных аппаратов. Прицельные приборы и пулеметные установки.

Аэронавигационные и аэрологические приборы.

Применение фотографии в авиации и воздухоплавании.

Применение телефона и телеграфа в авиации и воздухоплавании.

Материалы, употребляемые в авиационном и воздухоплавательном деле.

Указания и инструкции авиационным и воздухоплавательным частям.

Предложения частных лиц и фирм, имеющие отношение к авиации и воздухоплаванию и испытания предлагаемых ими приборов.

Из общего числа 374 вопросов нижеследующие наиболее важные вопросы были рассмотрены в общих заседаниях Технического комитета:

а) Разработан и одобрен ряд технических условий на поставку различных предметов специального имущества, как то:

На поставку воздушных винтов для аэропланов.

На поставку специальных сортов хромоникелевой стали и никелевой стали для моторостроения.

На поставку струнной проволоки.

На поставку радиаторных секций.

На поставку одноместных и трехместных палаток для аэропланов.

На поставку безопасных от взрыва бочек для бензина.

На приемные испытания касторового масла.

На поставку смазочных масел для двигателей.

На поставку аэронавигационных и аэрологических приборов.

На поставку зажигательных снарядов системы инженера Свечникова.

На поставку ракет-мин системы Ле-Приера.

б) Выработаны и одобрены правила испытаний аэропланов, из коих следует отметить:

Правила приемных испытаний боевых аэропланов.

Правила приемных испытаний учебных аэропланов.

Правила приемных испытаний аэропланов новых типов.

в) Кроме того, к наиболее важным вопросам, разработанным Техническим комитетом, следует также отнести:

Вопросы об изменении конструкции аэропланов “Фарман 27 и 30, Лебедь XII, Ньюпор XI”.

Вопрос об организации подготовки офицеров с высшим техническим образованием к инженерной деятельности в авиационном деле и программы такой подготовки.

Сверх того, общим собранием Технического комитета был рассмотрен ряд вопросов о материалах, конструктивных способах выполнения различных частей летательных аппаратов и других предметов снабжения авиационных и воздухоплавательных частей. Всего в Техническом комитете было рассмотрено 132 дела.

Со стороны частных лиц за отчетный период поступило 201 предложение, относящееся к различным отраслям авиационного и воздухоплавательного дела. Из числа этих предложений на рассмотрение Технического комитета было вынесено 49, прочие же предложения были отклонены без рассмотрения в Техническом комитете или ввиду их явной несообразности или же ввиду полной неразработанности и бесполезности. Из числа частных предложений, рассмотренных Техническим комитетом, одобрительный отзыв получили нижеследующие:

Приспособление для стрельбы из пулемета сквозь поле вращающегося винта г-на Масловского. С целью осуществления и испытания этого приспособления, разрабатываются его чертежи.

Приспособление для стрельбы из пулемета сквозь вращающийся винт прапорщика Кулебакина. Приспособления эти были заказаны для установки на аэропланах.

Прицельный прибор для бомбометания штабс-капитана Иванова. Прибор этот заказан для снабжения частей действующей армии.

Бомбомет (бомбосбрасыватель. – *Прим. авт.*) гвардии поручика Воеводского. Заказан для снабжения авиационных частей действующей армии.

Горячая шрапнель капитана Иванова. Заказано несколько опытных экземпляров.

Пулеметная установка инженера Колпакова. Принята для установки на боевых аэропланах.

Металлический винт штабс-капитана Кокаева. Заказано несколько экземпляров для производства опытов.

Свеча для двигателя внутреннего сгорания механика Брылина. Предполагается заказать в ближайшее время.

Масляная помпа для двигателя внутреннего сгорания механика Брылина. Заказываются для опытов несколько экземпляров.

Глушитель для авиационных двигателей профессора Лебедева. Будет заказан для аэропланов с моторами автомобильного типа.

Подогреватель масла и воздуха в моторах механика Брылина. Предполагается заказать в ближайшее время.

Жиклёр механика Медведева. Изготавливается для испытания.

Отеплитель для аэропланов Лобанова. Заказан для действующей армии.

Резиновые чехлы на аэропланые баки поручика Григорова. Заказаны для действующей армии.

Сигнализационный прибор с привязного аэростата на землю штабс-капитана Когутова. Имеется в виду дать заказ.

Гамак для рулевого мешка ст. унтер-офицера Яковлева. Предписано заказать средствами воздухоплавательных частей.

Парусная защита для змейкового аэростата штабс-капитана Когутова. Заказана для снабжения воздухоплавательных частей действующей армии.

Большой аэроплан Ижорского завода. Аэроплан заказан.

Без внесения на рассмотрение общего собрания Технического комитета чинами Технического комитета было рассмотрено и разработано 90 вопросов. Эти вопросы, главным образом, утверждения представленных фирмами образцов и чертежей авиационного и воздухоплавательного имущества, заготовленного по контрактам Управления, изменений в материалах, идущих на постройку аэропланов и авиационно-воздухоплавательного имущества и проч. В связи с разрешением этих вопросов чинами Технического комитета были произведены: ряд испытаний материалов, сверок чертежей с натурой, а также испытания различных составных частей летательных аппаратов и других предметов. К наиболее крупным вопросам, решенным таковым порядком, относятся:

Разработка общих требований к лакам, идущим на покрытие матерчатой обтяжки аэропланов.

Установление технических условий на поставку приборов для прицельного бомбометания системы инженера Гарфа.

Установление специализации принадлежностей и технических данных электроосветительных групп.

Составлены и установлены описания аэропланов "Анасалъ, Ньюпор 10 000 и 11 000".

Установлены условия поставки зажигательных бомб системы полковника Яковлева.

Допущен ряд изменений в конструкциях нескольких аэропланов, главным образом, с целью увеличения их прочности.

Рассмотрен и одобрен для заготовки по ним ряд чертежей аэропланов винтов.

Проведены испытания: панцирей для летчиков, динамометров, кожаной одежды летчиков, подстилочных брезентов, ряда парусиновых изделий, фотоаппарата и проч.

Установлены образцы: двуколки для щелочного газодобывательного аппарата, замка для тросов змейкового аэростата, аэропланной грелки динамометра, проекционного фонаря, темной комнаты-чемодана, фотоаппарата системы полковника Потте, темной лаборатории, микротелефонного аппарата, комплекта приборов для съемки с аэропланов, бидона для бензина, вентилятора для мастерских, планшетной сумки, кузнечного инструмента, авиационного шлема и проч.

Кроме того, членами Технического комитета вырабатывались и испытывались подогреватели масла и воздуха для аэропланов с мотором.

Изучение материалов, применяемых в деле авиации и воздухоплавания

В отчетном году чинами Технического комитета было впервые организовано систематическое экспериментальное изучение различного рода материалов, идущих на постройку летательных аппаратов и других предметов специального имущества. Так, за отчетный период времени испытаны: различные породы дерева, употребляемые в авиационном деле, ряд материй, применяемых для обтяжки аэропланов, для постройки палаток и проч., проволока, тросы, проводочные канаты, стальные цельнотянутые трубы и разные образцы тандеров и стяжек. Данные, полученные путем вышеперечисленных испытаний сводятся в особые ведомости, могущие служить на будущее время руководством для определения свойств тех или других материалов и для соответствующего их выбора.

Издание руководств и наставлений

За истекший период Техническим комитетом был издан ряд руководств, инструкций и наставлений по вопросам специальной службы и обращению с различными предметами снабжения авиационных и воздухоплавательных частей. Эти руководства частью были разработаны чинами Технического комитета, а частью переведены с иностранных языков и отредактированы указанными чинами. Все изданные инструкции и наставления разосланы для пользования в авиационные и воздухоплавательные части и школы. К числу таковых инструкций и наставлений относятся:

Три серии таблиц для прицельного бомбометания с летательных аппаратов, вычисленные по методу и под руководством члена Технического комитета Ботезата.

Диаграммы для бомбометания с летательных аппаратов, составленные под его же руководством.

Инструкция для употребления ракет-мин Ле-Приера.

Заметки для регулирования автокорректора для стрельбы по движущейся цели с аэроплана.

Описание прицельного прибора для бомбометания системы штабс-капитана Иванова.

Описание авиационного двигателя Рено 220 л.с.

Описание ветрочета системы капитана Журавченко.

Применение воздушной фотографии во французской армии.

Описание зеркала для практического бомбометания.

Наставление по обращению с грелками с платинированным асбестом.

Инструкция для пользования парашютами на змейковых аэростатах.

Описание аэроплана "Фарман 30".

В настоящее время находится в печати:

Описание аэроплана "Фарман 40".

Инструкция для регулирования аэропланов "Ньюпор".

Описание биплана "Лебедь XII" с мотором Сальмсон в 150 л.с.

Заметка о регулировке хвостовых поверхностей аэропланов.

"Артиллерийские вопросы в авиации" капитана Журавченко.

Инструкция для цементации железа 5-го авиационного парка.

Заметки об авиационных радиостанциях.

Описание двигателя "Изота-Франскини".

Первый выпуск трудов Комиссии по изучению воздушной артиллерии.

Готовятся к печати:

Описание аэроплана "Анатра Д".

Описание аэроплана "Вуазен И".

Описание аэроплана "Спад".

Описание лебедки французского образца.

Описание двигателей "Рон" в 80 л.с. и 110 л.с.

Описание двигателей "Анзани".

Чертежная

В чертежной Технического комитета за отчетный период был исполнен ряд работ по изготовлению чертежей и по снятию копий на кальку для размножения затем с помощью светокопировального аппарата. Все вышеозначенные чертежи можно разделить на следующие основные группы: чертежи аэропланов, моторов, воздушных винтов, снарядов и других предметов снаряжения авиационных и воздухоплавательных частей, как то: палаток, обоза, бочек, би-

донов, а также разного рода построек и проч. Кроме того, в чертежной Технического комитета был исполнен целый ряд различных графиков и схем для нужд отделений Управления. Так например: еженедельные графики движения авиационного и воздухоплавательного имущества, схемы организации авиационных частей и сверх сего изготовлена целая серия чертежей для издаваемых наставлений и инструкций. Как на особенно важную работу следует указать на изготовление установочных чертежей различных авиационных моторов. Чертежи эти были разосланы для руководства на наши заводы.

Выработка основных норм для расчета летательных аппаратов

По инициативе Управления Военно-Воздушного Флота при аэродинамической лаборатории Императорского Технического училища было организовано расчетно-испытательное бюро. Названное бюро имело своими основными задачами разрешение нижеследующих вопросов:

Выявление запасов прочности в существующих типах аэропланов.

Выявление вопроса о наивыгоднейших материалах для аэропланов.

Исследование различных форм поддерживающих поверхностей.

Разработка вопроса о проектировании воздушных винтов и проч.

За минувший период времени расчетно-испытательным бюро были выполнены следующие наиболее важные работы:

Поверочные расчеты прочности аэропланов “Ньюпор X и XI, Фарман 27 и 30, Вуазен, Моска, Касьяненко и Повалишин”.

Произведены испытания “Фарман 27” посредством загрузки его песком.

Выяснено влияние на работу частей аэроплана предварительной затяжки проволок.

Исследуется вопрос о сравнительных выгодах деревянных и металлических конструкций аэропланов.

Испытан ряд поддерживающих поверхностей и некоторые материалы, употребляемые в аэропланостроении и проч.

Поверочные расчеты прочности указанных выше аэропланов дали возможность Техническому комитету приступить совместно с бюро к установлению норм прочности и расчетных нагрузок для аэропланов разных типов. Параллельно с этим разрабатываются и приемы аэродинамического расчета аэропланов. Оба этих вопроса подняты у нас впервые, равным образом они и за границей до сего времени достаточного освещения не получили. Определенное разрешение этих вопросов, долженствующее впрочем еще потребовать настойчивой и продолжительной работы, безусловно обещает дать ценные указания для проектирования и постройки аэропланов.

Комиссия по изучению воздушной артиллерии

В период отчетного времени при Техническом комитете работала комиссия по изучению воздушной артиллерии. В составе этой комиссии принимали участие чины Технического комитета, чины артиллерийского ведомства, представители от авиационных школ и частей действующей армии. В этот период времени названной комиссией был рассмотрен и разработан ряд вопросов, относящихся к современной постановке дела воздушной артиллерии.

За отчетный период комиссия выполнила следующие наиболее существенные работы:

Выработала основные требования к приборам для прицельного бомбометания с летательных аппаратов.

Произвела оценку всех известных у нас приборов для прицельного бомбометания.

Избрала наиболее совершенные из этих приборов для снабжения авиационных частей.

Выработала основные требования к приспособлениям для сбрасывания бомб и избрала более совершенные из этих приспособлений для их испытания. Избрала лучший тип пули для сбрасывания с аэропланов.

Помимо сего комиссия организовала производство испытаний аэродинамических характеристик бомб, испытания осколочного действия принятых у нас авиационных бомб и вычисление баллистических таблиц для прицельного метания снарядов с летательных аппаратов.

Комиссия собиралась ежемесячно, начиная с июля 1916 г., и в течение отчетного периода рассмотрела 40 вопросов.

*Управляющий делами Технического комитета УВВФ
полковник Калиновский [82].*

В большинстве отмеченных в отчете исследований Ботезат принимал самое непосредственное участие. Многие из них не имели аналогов в мировой практике. Так, весной 1916 г. Ботезат, возможно первым в мире, вывел формулы предварительного расчета себестоимости авиационной продукции и окупаемости самолетостроительных предприятий.

К сожалению, отчета Технического комитета за 1917 г. не существует – отчитываться после революции было некому и не перед кем. Судя по сохранившимся в архивах документам направление деятельности Комитета оставалось практически неизменным.

В 1917 г. заметно большее внимание члены Комитета, в том числе и Ботезат, уделяли конструкторской разработке летательных аппаратов и их оборудования, а также летным испытаниям новой техники. В частности, Георгий Александрович непосредственно участвовал в проведении летных испытаний самолета-разведчика “Лебедь XII”, на опасность эксплуатации которого поступали многочисленные жалобы из авиаотрядов. Ботезат как председатель испытательной комиссии настаивал на изъятии из боевых частей ненадежного аппарата и предложил программу его модернизации с целью улучшения летно-технических и пилотажных качеств.

Положительные заключения профессора дали “дорогу в небо” многим удачным самолетам талантливых конструкторов, таким как “Пороховщиков IV”, “Анатра ДС”, “Хиони Анадва”, “Зеленского”, “Савельева” и др. Благодаря Ботезату получили поддержку проекты: гироскопа Шиловского, отопителя и лыж Лобанова, протектированных баков Григорова, турели Колпакова-Мирошниченко, бомбосбрасывателей Шкульника и Фридмана, приборов Можаровского, Кузнецова и Любичко-го, синхронизатора Серебренникова, палаток Ульянина и Кебке, карбюратора Брылина, жиклёра Медведева, магнето Пороховщикова, бомб Орановского, а также и многие, многие другие изобретения. Особое пристрастие Георгий Александрович испытывал к исследованиям воздушных винтов и бомбовых прицелов. Он всячески способствовал внедрению в серийное производство воздушных винтов конструкции русских инженеров Григорашвили, Кокаева и Адамчика, так же как и

прицельных приборов систем Журавченко, Иванова, Наумова, Гарфа, Лебеденко, Фальц-Фейна и проч.

Помимо разработки авиационной техники членам Технического комитета приходилось заниматься транспортными средствами другого рода. В начале 1917 г. главный конструктор самолетостроительного завода “Анатра” Декан спроектировал скоростной катер – “аэролодку” в качестве средства обучения воздушных стрелков ведению огня и подвижный стенд для испытания воздушных винтов. По проекту аэролодка представляла собой цельнодеревянный плоскодонный трехреданный глиссер, с толкающим воздушным винтом, установленным на высокой ферменной башне. Винт должен был приводиться в действие посредством цепной передачи от расположенного на палубе авиационного двигателя “Анзани” в 90 л.с. В центре стояли две пулеметные башенки, за ними, перед фермой, – закрытая хорошо обтекаемая фасонным козырьком рулевая рубка. Состав экипажа по проекту планировался в количестве 5–6 чел. Идея создания аэролодки понравилась Великому князю Александру Михайловичу, и он поручил Техническому комитету оказать помощь заводу “Анатра” в реализации проекта.

Г.А. Ботезат и А.П. Фан-дер-Флит ознакомились с чертежами и на заседании Комитета 7 марта 1917 г. рекомендовали плоскодонный глиссер к использованию “на мелководных путях”. Для применения судна на море они признали целесообразным разработать другой вариант с килевидным днищем и подводными крыльями. Руководство УВВФ взяло программу создания скоростных судов под свой контроль и поручило ученым возглавить проектирование новых аэроглиссеров. Плоскодонный аэроглиссер был построен и прошел испытания 27 сентября 1917 г. в Хлебной гавани Одессы. Его параметры: длина 5,025 м, ширина 2,5 м, в безветренную погоду скорость достигает 80 км/ч при хорошей маневренности. От ненадежной цепной передачи пришлось отказаться, двигатель “Анзани” приводил в действие непосредственно воздушный винт диаметром 2,5 м. Установленные в башенках пулеметы не только производили обстрел вперед и вбок, но и позволяли вести зенитный огонь. Политические события, происходившие в стране, помешали окончательному завершению проекта глиссера с килевидным днищем.

Вплоть до революции 1917 г. Технический комитет УВВФ определял всю научно-техническую политику развития русской военной авиации. Его члены и сотрудники заложили основы теоретической и экспериментальной базы таких областей отечественной авиационной науки, как аэродинамика и динамика полета, прочность летательного аппарата и расчет силовых установок, технология производства и материаловедение и т.д.

Главный аэродром

В пояснительной записке по учреждению УВВФ в разделе, касающемся деятельности Технического комитета, говорилось: “*Для постановки дела, обеспечивающего надлежащую полноту освещения разра-*

батываемых вопросов, необходима всесторонняя проверка опыта. Для таковой в распоряжении Комитета должны иметься технические средства, позволяющие выполнять необходимые конструкции и испытать их опытным путем. Иными словами, необходима организация опытного аэродрома, с мастерскими и с необходимым персоналом летчиков и механиков для производства испытаний... Положением об УВВФ предусмотрено в составе управления делами Комитета учреждение Главного аэродрома с мастерскими, испытательной станцией и комиссией ... для выполнения испытаний новых аппаратов, приборов, моторов и различных усовершенствований и изобретений, которые будут разрабатываться в Техническом комитете или, поступив на его рассмотрение, будут признаны заслуживающими опытной проверки или изучения способов их применения” [83].

Для Г.А. Ботезата учреждение Главного аэродрома УВВФ было ступенькой к осуществлению его заветной цели – создания крупного комплексного научно-исследовательского центра, целиком предназначенного для удовлетворения потребностей военно-воздушного ведомства. Ученый немедленно приступил к разработке конкретных планов.

В 1916 г. начальником строительства аэродрома был назначен один из лучших русских летчиков штабс-капитан Модрах, который с обязанностями не справился. Поисками места для размещения аэродрома он занимался все лето и при первой представившейся возможности, получив под свое командование 3-й армейский авиаотряд, с облегчением убыл на фронт. На освободившееся место руководство УВВФ назначило в октябре 1916 г. военного инженера и военного летчика подполковника Александра Николаевича Вегенера. Ботезат так характеризовал своего старого знакомого по ОВШ: “Боевой офицер,... энергичная, светлая, талантливая, безупречная личность”. А.Н. Вегенер родился в 1882 г., происходил из потомственных дворян Ярославской губернии, окончил с отличием Николаевское военное училище, затем Николаевскую инженерную академию и Учебный воздухоплавательный парк. За участие в войне с Японией награжден боевыми орденами.

Вегенер был не только прекрасным летчиком, ученым, командиром, но и отличался организаторскими способностями. Еще до первой мировой войны он зарекомендовал себя как высококвалифицированный специалист, отлично разбиравшийся в вопросах авиационной науки и техники. Вскоре после назначения на должность ему присвоили звание полковника. Вегенер с энтузиазмом взялся за порученное дело, работая рука об руку с Ботезатом. Они с полуслова понимали друг друга, и это очень помогало общему делу.

26 октября 1916 г. А.Н. Вегенер и Г.А. Ботезат, с благословения М.Н. Пневского, представили доклад на Особое совещание по обороне государства, в котором они отметили: “Авиационная наука находится и поныне в младенчестве, причем, однако, развитие ее подвигается исполинскими шагами. Это прежде всего отражается на постоянном усовершенствовании типов летательных аппаратов и устанавливаемых на них двигателях. Дабы Россия не оставалась постоянно и впредь в этой области позади других культурных государств, необхо-

димо немедленно образовать у нас такой специальный научный центр, который был бы исключительно занят дальнейшими изысканиями и опытами в этой отрасли техники. Именно в России, более чем в других западных странах, необходимо подобное учреждение, так как полагаться в этом отношении на нашу промышленность, вообще небогатую научными кадрами, нет возможности ... Высочайше утвержденным 16 апреля сего года Положением об УВВФ... образование подобного учреждения под наименованием Главного аэродрома и предуказано, но, однако, до сих пор осуществления не получило” [84].

После обсуждения на Особом совещании дело создания Главного аэродрома сдвинулось с мертвой точки. В первую очередь решили вопрос о месте его расположения. Военный Корпусной аэродром был не вполне приемлем, поскольку находился в низменной местности и расположенный рядом Путиловский завод часто застилал его дымом. Аэро-клубовский Комендантский аэродром уже был застроен вокруг сборочными цехами петроградских авиационных заводов. Более всего подходило поле авиационной школы близ Средней Рогатки (район современного аэропорта Пулково). Было решено использовать это поле, а личный состав и оборудование аэродрома разместить в пустующих помещениях расположенного недалеко Корпусного аэродрома.

В скором времени при активном участии Ботезата началось формирование штатов, организационной структуры, планов работ подразделений создаваемого нового научного подразделения, полное введение в строй которого планировалось к лету 1918 г. В целом Главный аэродром подразумевалось разделить на четыре составные части: авиационную с винтовым отделом и гидроавиастанцией, воздухоплавательную со станцией привязных аэростатов и газовым заводом, моторную с арматурным отделом для разработки радиаторов, магнето, карбюраторов и т.п. и опытную по вооружению, оборудованию и снаряжению. Кроме того, этот научно-экспериментальный центр должен был включать собственно аэродром с аэронавигационной и аэрологической станциями и эллингами, а также многочисленные лаборатории.

“Аэродром должен обладать достаточным количеством аэропланов и предметов их снабжения, а также рядом лабораторий, устройств и приборов – значилось в подготовленном обосновании плана строительства. – “Для изучения полетных качеств существующих и проектируемых аппаратов и их улучшения кроме научно обставленных опытных полетов должна служить аэродинамическая лаборатория с расчетным при ней бюро и отделом по аэродинамическому испытанию винтов. В ее состав должны входить аэродинамическая труба, карусельный прибор, бегающая по рельсовому пути испытательная тележка, мощный электромотор-динамометр для испытания винтов и много других приборов.

Не менее важным качеством аэроплана является его прочность, поэтому при аэродроме намечается лаборатория по испытанию материалов, конструкций и целых аэропланов также с расчетным бюро при ней... Кроме приборов для испытания прочности материалов и изделий для определения деформаций и предварительных натяжений ла-

боратория должна иметь приспособление для быстрого испытания аэропланов в целом виде для выдачи всем выпускаемым заводами аэропланам сертификата прочности. Эта лаборатория должна испытывать прочность машинных частей, исследовать все свойства металлов и дерева, тканей и других материалов и обладать для этого особым химико-металлургическим отделением.

Двигательная часть аэроплана – мотор должна испытываться особенно подробно и тщательно, для этого особенно тщательно оборудовать моторную лабораторию... Особенностью лаборатории явится испытательная камера пониженного давления для приспособления и регулировки моторов к работе на большой высоте...”. В этой же лаборатории должны были изучать особенности топлив, смазки, конструкцию трансмиссий, систем охлаждения и т.п. Немного позже к существующим лабораториям планировалось прибавить и “физиологическую”, предназначенную для “исследования нервной системы и работы сердца и сосудов при переменном давлении воздуха и во время полетов”. “Кроме того”, – говорилось в объяснительной записке, – “при Главном аэродроме должны быть мастерские для переделки и ремонта аэропланов и моторов, для подготовки пулеметных и бомбометных установок и физико-электротехническая лаборатория с отделением фотографическим и радиотелеграфическим” [85].

В проект предполагалось включить еще две оригинальные лаборатории: “летающую” и “подвижную”. Обе предназначались для определения аэродинамических характеристик движущихся объектов (крыльев, винтов, двигателей и т.п.). Подвижная лаборатория, предложенная Ботезатом еще в 1911 г., представляла собой “самодвижущуюся тележку” со специальным приспособлением для крепления изучаемого объекта, которая могла перемещаться с большой скоростью по железнодорожному пути длиной в 10 верст. Позднее, в 1917 г., для аналогичных испытаний в Днепровском лимане планировалось использовать строившийся авиационным заводом “Анатра” скоростной глассер. Концепцию создания воздушной или летающей лаборатории, т.е. экспериментального самолета с вместительной и закрытой кабиной для размещения в ней ученых-испытателей и приборного оборудования, Вегенер разрабатывал совместно с Ботезатом еще с 1914 г.

По планам Вегенера и Ботезата при Главном аэродроме необходимо было создание целого комплекса учебных заведений: офицерской авиационной школы для обучения полетам офицеров и солдат различных родов войск, школы механиков-мотористов, авиационного военного училища (“с полным училищным курсом”). В дальнейшем, в полном соответствии с давно вынашиваемыми планами Ботезата, предполагалось учреждение высшего аэротехнического учебного заведения.

Относительно сердца аэродинамической лаборатории – аэродинамической трубы – Ботезат несколько изменил свои взгляды. Вместо трех небольших по размерам труб он рекомендовал строить, как это делалось для ЦНТЛ и планировалось для Новочеркасского авиационного института, натурную “аэродинамическую трубу с приборами для испытания аппаратов и винтов в натуральную величину при скорости воз-

душного потока до 100 м/с с приспособлениями и оборудованием для доведения скорости потока до скорости звука и для получения эталонов для определения скорости течения воздуха” [86]. Аэродинамических труб с подобными характеристиками в 1916 г. еще никто не строил.

К декабрю 1916 г. Вегенер при участии Ботезата и других членов Технического комитета УВВФ составили подробный “перечень задач Главного аэродрома, подлежащих выполнению в ближайшее время”:

1. Испытание различных типов аэропланов для сравнительного определения их полетных и боевых качеств.

2. Испытание пулеметных и бомбометных установок вообще и в частности для конкретных самолетов.

3. Испытание прицелов.

4. Установка артиллерии на аэропланах.

5. Опыты с радиотелеграфом и радиотелефоном для связи с землей.

6. Различные приборы...

7. Разработка радиаторов, карбюраторов, подогрева баков и т.п.

8. Разработка способов предохранения бензина и масла от утечки при повреждении бака, освещения при ночных полетах.

9. Разработка способов совершения ночных и заоблачных полетов.

10. Эталонирование показателей скорости и угла атаки.

11. Опыты над моделями аэродинамических труб для выбора типа аэродинамической трубы для испытания аппаратов в натуральную величину в полете со скоростью 80–100 м/с (желательно до скорости звука).

12. Механические испытания различных органов и частей аэропланов для определения напряжений и степени участия каждой из них при действии на аэроплан внешних сил.

13. Исследование структуры и химических свойств горючего, смазки и химических материалов газодобыывания.

14. Исследование свойств и состава стали для труб и моторов.

15. Испытание моторов.

16. Испытание винтов на месте и в полете для сравнения.

17. Испытание винтомоторных групп с целью подбора винтов к силовой установке и аппаратам.

18. Исследование аэродинамических свойств аэропланов и гидроаэропланов в полете с целью определения наивыгоднейших режимов полета и динамических свойств аэроплана и гидроаэроплана.

19. Исследование напряжений и взаимной работы частей в целом в аэроплане во время его движения и полета.

20. Определение аэродинамического момента и момента демпфирования в аэропланах с целью установления размеров органов управления и устойчивости аэропланов.

21. Опыты на аэроплане, летающем без пилота, с целью изучения методов их управления с земли.

22. Оценка различных положений по авиации и воздухоплаванию с целью проведения в жизнь наиболее удачных и применимых для военных целей.

23. Составление инструкций и наставлений.

24. Выполнение проектов новых аппаратов, моторов, винтов и их частей с целью выработки способов и деталей их постройки и наибольшего взаимного соответствия.

25. Выполнение проектов новых пулеметных установок.

26. Подготовка периодических изданий и справочников.

27. Перевод иностранных изданий [83, л. 162].

Георгий Александрович непосредственно занимался решением большинства перечисленных выше задач.

Под руководством Ботезата в северной столице формировалась новая школа конструирования экспериментального оборудования, параллельная старой, традиционно сильной, московской. Осенью 1916 г. ученый уделял много времени проектированию аэродинамических труб для Главного аэродрома, в том числе и околосвуковой. В то время профессор был, несомненно, крупнейшим в Петрограде специалистом в этой области. Ботезат использовал свои ранние разработки аэродинамических труб диаметром 1, 2 и 3 м с целью создания на их основе предварительно опытной трубы сравнительно небольшого размера для опробования на ней всех разработок, заложенных в проект будущей большой натурной аэродинамической трубы.

В дальнейшем эта опытная труба, служившая уменьшенным прототипом для трубы натурной, должна была использоваться для испытания продувок отдельных частей летательных аппаратов и их моделей.

Под научным руководством Г.А. Ботезата прапорщик Б.М. Богословский подготовил проект аэродинамической трубы диаметром 1 м и скоростью потока 90 м/с (рис. 7). Длина трубы составляла 17,25 м, из которых 10 м приходилось на диффузор и 5 м на коллектор. Вентилятор приводился в движение двумя двигателями в 100 л.с. каждый. На постройку трубы была составлена вся необходимая документация, включая смету в 300 тыс. руб.

8 декабря 1916 г. Вегенер обратился к начальнику УВВФ с рапортом: *“Предполагая приступить на формируемом Главном аэродроме (к постройке. – Прим. авт.) аэротрубы для испытания аппаратов в натуральную величину в скорости потока, достигающей до 80 м/с, а равно имея в виду, что таковое сооружение связано со значительными расходами, является крайне необходимым произвести предварительную постройку малой аэротрубы, стоимость которой не должна превысить 300 000 рублей с полным оборудованием, и в то же время позволит судить о правильности принятых расчетов, основанных на небольшом мировом опыте постройки таких труб, и во всяком случае даст возможность произвести различные испытания над небольшими моделями и аэронавигационными приборами. Сооружение малой аэродинамической трубы на Главном аэродроме может быть выполнено в 6 месяцев... в одном из существующих ангаров Главного аэродрома...”* [87].

Предусматривалось, что труба будет разъемной, чтобы ее легко можно было перевезти на окончательно выбранное для аэродрома место. Проект малой трубы был рассмотрен на заседании Технического комитета УВВФ 27 декабря 1916 г. При обсуждении с резкой критикой

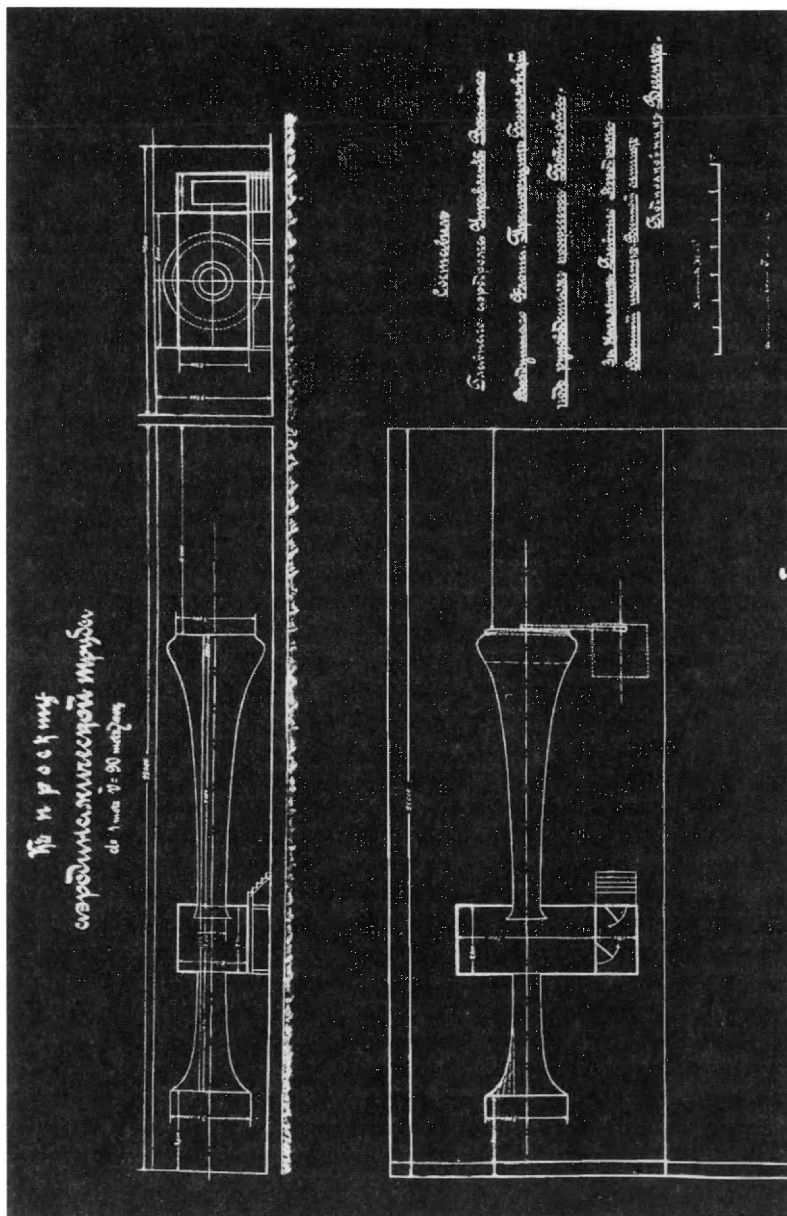


Рис. 7. Проект аэродинамической трубы Ботезага. Чертеж Б. М. Богословского

выступил проф. А.П. Фан-де-Флит, который считал, что в проекте не обоснован выбор некоторых параметров, в частности, диаметра трубы в 1 м и скорости потока в 90 м/с, кроме того, ученый полагал, что преждевременно решать частный вопрос, когда не решен общий. Комитет постановил: сначала рассмотреть полный план и смету строительства всего Главного аэродрома, а пока не спешить с выделением средств на его оборудование.

Решение Технического комитета было сильным ударом по самолюбию Ботезата, и этот удар не был последним. Составленную вместе с Вегенером смету в 500 тыс. руб. на временное размещение Главного аэродрома на Корпусном аэродроме не утвердили. Петроград признали неподходящим местом для строительства. Одним из аргументов отказа было отсутствие в пригороде столицы приемлемых мест для полигонов по испытанию авиационного оружия. Но главным аргументом были климатические условия, не позволяющие круглогодичное проведение летных испытаний. В УВВФ вспомнили о давно предложенном Ботезатом плане создания авиационного центра на юге России.

В этот период УВВФ по заданию Военного совета и Военного министра занималось поисками территорий для строительства казенных авиазаводов. В обосновании необходимости их сооружения говорилось: *“Будучи перегруженными текущими заказами массового изготовления аэропланов и моторов, сменяющихся быстро в своих типах, частные заводы не располагают ни временем, ни средствами заниматься без ущерба для прямого дела разработкой новых, более совершенных типов из улучшений и приспособлений отдельных деталей аэропланов и моторов. Этот естественный пробел ... мог бы быть восполнен созданием казенных аэропланного и моторного заводов”* [84, л. 157].

Из многочисленных предложений специальная комиссия, возглавляемая Фан-дер-Флитом, выбрала город Херсон: “Климат Херсона, благодаря близости южного моря, представляет собой исключительно благоприятные условия для полетов”. Под Херсоном военным ведомством предполагалось построить целый комплекс казенных авиационных заводов, подобных заводам военно-морского ведомства. Этот комплекс должен был состоять из заводов: самолетного, с производительностью 200 машин в год, авиамоторного с аналогичной производительностью (для производства был выбран ротативный двигатель “Клерже” в 130 л.с.), металлургического для производства цельнотянутых труб, авиаприборного и по производству вооружения.

17 января 1917 г. Технический комитет УВВФ принял решение:

1. Расположение Главного аэродрома на юге России предпочтительнее его расположения в Петрограде, но при этом аэродром следует располагать в пункте, имеющем технические научные учреждения.

2. Территориальное соединение Главного аэродрома с авиационными заводами военного ведомства является желательным и полезным для дела... [88].

Объединением на одной территории государственных авиазаводов, Главного аэродрома и авиашколы предусматривалось создать “Авиационный городок – техническую душу русской авиации”. Конечно, произ-

водительность в 200 самолетов в год была и для того времени небольшой, но завод как раз и не предназначался для конкуренции с частными производствами. По мнению специалистов, “это научно-техническое ядро в будущем будет играть роль регулятора и руководителя частного авиационного строительства и в предстоящий ближайший период промышленной депрессии будет иметь особенно важное глубокое культурное значение. Аэродром накопит, расширит и сохранит столь необходимые специальные знания и непосредственный опыт. Заводы, не поглотив сколько-нибудь заметного количества сырья, дадут работу наиболее способному контингенту рабочих, мастеров и инженеров, вырабатывают лучшие типы машин и методы производства, достигнут ряда улучшений в конструкции. В совокупности же всех своих частей авиационный городок явится отличной практической школой для летчиков, мотористов, специалистов, рабочих, мастеров и инженеров, т.е. представит собой то ядро, из которого в нужную минуту можно восстановить... частную промышленность и при помощи которого можно мобилизовать на авиацию заводы других специальностей...” [83, л. 166].

Под “предстоящей промышленной депрессией” подразумевалось неизбежное падение числа правительственных заказов по окончании войны. В 1917 г. для всех уже было очевидным скорое поражение Германии, поэтому строительство завода шло усиленными темпами, чтобы успеть основные сооружения закончить к началу 1918 г. Такие темпы – сооружение самолетного завода за год – для России не были удивительными. Никто тогда не предполагал, что большевики вступят в тайный сговор с Германией. В результате Брестского мира война затянулась еще на год, унеся миллионы жизней, пролив еще реки крови.

Решение о соединении авиазаводов и Главного аэродрома могло бы иметь положительные результаты только при условии наличия рядом с ними мощного научно-учебного центра, университета или политехнического института. А их-то в Херсоне и его окрестностях как раз и не было. В городе процветали только бухарестские кафе-шантаны, да эвакуированные тыловые учреждения королевства Румынии. Свободных зданий, за исключением пустующей политической тюрьмы, не было. Рекомендую разместить Главный аэродром на юге России, Ботезат имел в виду либо Новочеркасск с его прекрасным Политехническим институтом и строящимся в Ростове новым университетом, либо Одессу, где находился университет и в ближайшее время предполагалось построить политехнический институт.

А.Н. Вегенер докладывал командованию УВВФ по поводу решения о переводе Главного аэродрома в Херсон: *“Слабость местной промышленности и бедность в строительных материалах неизбежно должны усложнить постройку аэродрома, а отсутствие каких-либо высших учебных заведений и авиационных учреждений в Херсоне лишает Главный аэродром возможности выполнить те задачи, которые первоначально входили в его программу, и изменяет самый характер оборудования”* [89]. Вегенер обоснованно опасался, что аэродром вместо научно-исследовательского учреждения превратится в обычный сдаточный аэродром казенных заводов.

Ботезат пришел в негодование, узнав, что создание Главного аэродрома поручено Комиссии по постройке заводов военного ведомства под руководством проф. А.П. Фан-дер-Флита, с которым у него никак не складывались отношения. Дело было не только в том, что старший годами петроградский ученый занялся вопросами теории авиации значительно раньше и заслужил более высокое и известное положение в столичной научной иерархии, но и в том, что слишком разными они были людьми. Импульсивный “генератор идей” Ботезат успевал одновременно решать несколько научных задач – от конструкции прицелов, до теории винтов и динамики полета, подчас из-за своей суматошности опуская при этом некоторые нюансы, для уяснения которых требовались лишь усидчивость и терпение. И еще Ботезат не выносил возражений. Любая критика его идей воспринималась им как личное оскорбление, приводившее “генератора” в ярость, и в этом состоянии красный от возмущения, мечущийся взад-вперед и выкрикивающий своим высоким и пронзительным голосом проклятия профессор был страшен.

Фан-дер-Флит обладал прямо противоположным характером. Он унаследовал от своих предков скупуплезность и обстоятельность и хотя не отличался “взрывами идей”, но за сравнительно недолгий срок, благодаря добросовестной научной работе в высших учебных заведениях столицы, стал одним из крупнейших в Петербурге специалистов по теории корабля и авиации. Славился он исполнительностью и распорядительностью. Недаром, когда Боклевский поручил Фан-дер-Флиту разбраться с аэродинамикой летательных аппаратов, тот исполнил приказ очень быстро и педантично, хотя никогда ранее этой проблемой всерьез не занимался. Выдающиеся организаторские способности Фан-дер-Флита подтверждает тот факт, что никогда не имея дел с лесным хозяйством, тем не менее в 1911 г. он был избран директором Петербургского лесного института, где до того по совместительству читал курс теоретической механики. Профессор умел хорошо организовать как труд других, так и свой собственный. Он успевал руководить Лесным институтом, преподавать в вузах теоретическую механику, аэродинамику и теорию корабля, отвечать за научные исследования в аэродинамической лаборатории, писать научные труды, заседать в Техническом комитете УВВФ и принимать участие в работе Комиссии по строительству заводов военного ведомства. Осенью 1917 г. заместитель военного министра категорически отказал в просьбе министра земледелия разгрузить ученого от дополнительных забот “ввиду невозможности подыскания нового председателя комиссии по строительству авиагородка, обладающего подобно профессору Фан-дер-Флиту полным техническим опытом и глубокими познаниями по аэродинамике” [90]. В принципе, такая многоплановость была характерна для многих молодых русских ученых того времени, но для одержимого авиацией и связывавшего с ней все свое будущее Ботезата служебная деятельность Фан-дер-Флита казалась верхом беспринципности и карьеризма. Внешне петербургский аристократ тоже сильно отличался от своего бессарабского “визави” – был сух, подтянут и сдержан, славился как великолепный яхтсмен.

После перевода в апреле 1917 г. Главного аэродрома в Херсон Ботезат оставался советником по строительству, но Фан-дер-Флит с его мнением особенно не считался. Отношения с новым начальником УВВФ “демократом” полковником Д.В. Яковлевым, сменившим на этом посту “монархиста” М.Н. Пневского, у Ботезата не складывались. Яковлев изъясил у Ботезата из подчинения прапорщика Богословского и отправил его в Америку для закупки экспериментального оборудования. Возмущенный ученый направил военному министру докладную записку о своем несогласии с размещением аэродрома в Херсоне.

“Как только Пневский покинул свой пост, УВВФ начало предпринимать энергичные шаги для выселения этого учреждения из Петрограда, что было действительно его полному уничтожению, ибо такое учреждение должно, понятно, находиться непосредственно при УВВФ”, – писал в своей докладной Г.А. Ботезат. – “Между тем Главный аэродром только и мог выполнять свои функции в крупном центре, где имеется наличие научно-технических сил ... УВВФ приказало полковнику Вегенеру в трехдневный срок эвакуировать Главный аэродром в Херсон. Весь инвентарь Главного аэродрома был в Херсоне прямо выброшен под открытым небом на свежеспаханное поле, и состав аэродрома помещен в политической тюрьме. Такое распоряжение УВВФ является преступлением... Главный аэродром должен быть центральным учреждением, испытывающим и принимающим все снаряжение авиачастей в натуральную величину и в естественной обстановке. Основная цель создания Главного аэродрома должна заключаться в возможности производить испытания всех поставок по авиационной части. В настоящее время именно отсутствие такого центрального учреждения приводит к тому, что качество поставляемых принадлежностей оценивается лишь с внешней стороны. Между тем авиация является областью, в которой появляются все новые усовершенствования. Для принятия же решения о возможности и желательности применения предлагаемых усовершенствований, безусловно необходимых на каждом шагу, производить контрольные их испытания, причем следует отметить, что 9/10 из означенных испытаний отнюдь не находятся в зависимости от климатических условий” [84, л. 150]. По мнению Ботезата Главный аэродром нужно было оставить в Петрограде, а на юге открыть филиал для производства испытаний, непосредственно зависящих от климатических условий.

Трудно судить о том, был ли прав Ботезат, или он затаил обиду за отстранение его с первого места в организации авиационного научно-исследовательского центра или нежелал покидать столицу. Очевидно, ученый все-таки душой болел за дело. Ведь от правильности принятия подобного решения зависело развитие всей авиационной науки и техники, и, главное, его темпы. Как известно, город Жуковский, в некотором роде прямой “потомок” херсонского “авиагородка”, был построен в 30-е годы не на юге России, а под Москвой, поближе к основным авиационным заводам, конструкторским бюро, научным учреждениям и учебным заведениям, хотя и ряд служб, относящихся к этому научно-испытательному центру, размещались на юге. Ведущий армейский авиацион-

ный научно-исследовательский центр НИИ ВВС РККА так же был основан под Москвой. А комплексный центр ленинградской авиации “Авиагородок” впоследствии разместился как раз на аэродроме у Средней Рогатки, т.е. там, где и предлагал Ботезат.

Докладная Ботезата наделала много шума и рассматривалась летом 1917 г. председателем Особой следственной комиссии для расследования злоупотреблений по военному ведомству сенатором В.А. Бальцом. Комиссия признала правоту Ботезата, тем не менее, поскольку на строительство в Херсоне уже были израсходованы значительные средства, она посчитала целесообразным продолжить возведение авиационных центров как под Петроградом, так и на Юге. В сентябре 1917 г. Ботезат и Фан-дер-Флит, после примирения, отправились в Херсон продолжать вместе руководить грандиозным строительством.

В условиях постоянного срыва заказов, развала на транспорте, отсутствия финансирования, при частых митингах и солдатских бунтах Ботезат, Фан-дер-Флит и Вегенер ухитрились к началу 1918 г. подготовить в Херсоне необходимую инфраструктуру будущего научно-технического центра: подъездные железнодорожные и шоссейные пути, пристань, канализацию, казармы, склады, ангары и т.п., завезти весь необходимый для сооружения заводов и лабораторий строительный материал. Был полностью подготовлен аэродром, во временных помещениях приступили к научной работе. Однако в апреле 1918 г. Коллегия “красного” УВВФ ликвидировала комиссию по строительству авиагородка, оставив таким образом сотрудников центра без средств к существованию.

На юге России началась гражданская война. Кто только не побывал в тихом южном городе, даже, как пелось в знаменитой песне про “великую географическую ошибку”, пресловутый Железняк “шел на Одессу, а вышел к Херсону”. Чем закончилась ошибка матроса-анархиста для авиагородка нетрудно догадаться. Когда в 1921 г. из Москвы в Херсон прибыла специальная комиссия для осмотра сооружений Главного аэродрома, она ничего не нашла, даже следов оборудования. Все было уничтожено, либо разграблено. Восстановить разрушенное за годы гражданской войны удалось только в течение нескольких десятилетий. Новый авиагородок в Жуковском был построен только накануне Великой Отечественной войны. Тогда же в нашей стране появилась и первая натурная аэродинамическая труба. Опыт создания Главного аэродрома не пропал бесследно, он пригодился основоположникам советской авиации при организации ЦАГИ и НИИ ВВС.

Страна аэродинамических лабораторий

Деятельность Г.А. Ботезата как организатора российской авиационной науки не ограничивалась только хлопотами по строительству Главного аэродрома. Во многом благодаря его настойчивости в 1916 г. приказом Министерства путей сообщения госпиталь был расформирован и переведен из Института путей сообщения в другое помещение.

В освободившейся аэродинамической лаборатории Н.А. Рынин смог возобновить исследования по аэродинамике летательных аппаратов. В ЦНТЛ успешно завершалось создание воздухоплавательного отделения. Накануне февральской революции в лаборатории действовали малая аэродинамическая труба и ряд испытательных стендов. При непосредственном участии московских ученых М.Ф. Адамчика, С.И. Кузнецова и А.Н. Туполева в 1917 г. на Московском аэротехническом заводе завершили постройку натурной трубы для ЦНТЛ. Предстояло только опробовать ее, разобрать и отправить в столицу. (К сожалению, этого сделать не удалось. После революции Адамчика и Кузнецова мобилизовали в Красную Армию, а уникальная натурная аэродинамическая труба сгорела вместе с заводом в 1918 г.)

Стремительно развивающаяся российская авиация требовала постоянного усовершенствования экспериментальной научно-исследовательской базы. Г.А. Ботезат, как один из руководителей научно-технического подразделения отечественного Военно-Воздушного Флота, поддерживал любое начинание и не жалел своих сил и времени для организации новых и новых лабораторий. Во многом благодаря ему в 1917 г., кроме ранее упомянутых, в Петрограде началось строительство еще нескольких крупных авиационных научно-исследовательских центров.

К ученому неоднократно обращались за консультациями военные моряки, приступившие к сооружению в Галерной гавани на Васильевском острове собственного авиационного научно-исследовательского центра. Знаменитый кораблестроитель А.Н. Крылов еще в начале 1916 г. направил морскому министру предложение о создании *“лабораторий для обслуживания морской авиации”*, в котором он, в частности, писал: *“Для осуществления возможности быть на высоте морскому ведомству необходимо прийти на помощь нашей авиационной промышленности созданием у себя лаборатории, мастерских и опытной станции для всякого рода исследований, разработки проектов и постройки опытных аппаратов, которые по установлении типа, пускались бы в массовую выделку на отечественные заводы”* [91]. Осенью 1916 г. специально созданная морским министерством строительная комиссия приступила к сооружению центра, в состав которого помимо опытного завода должны были входить лаборатории: статических испытаний, аэродинамическая, авиа моторная и другие, испытательный гидро- и аэродром, а также главный флотский склад-распределитель авиационного имущества. В какой-то мере этот центр планировался в качестве аналога строившемуся в Херсоне авиагородку. Гидродром, аэродром и все лаборатории объединили в Авиационную испытательную станцию (АИСТ) (на флоте аэродромы назывались станциями. – Прим. авт.).

В сентябре 1916 г. началось строительство для АИСТ аэродинамической трубы диаметром 0,5 м. Она являлась моделью для создания большой трубы диаметром *“не менее 2,5 м”*. Проектированием лаборатории и оборудования занимался руководитель технической части авиации Балтийского флота морской инженер Павел Александрович Шиш-

ков. Он был в числе первых выпускников курса воздухоплавания Санкт-Петербургского политехнического института, талантливым конструктором и специалистом по морской авиационной технике, но в разработке экспериментального оборудования опыта не имел, поэтому и обращался за консультациями к проф. Ботезату. В 1917 г. разработать собственный проект аэродинамической лаборатории решило и командование морской авиации Черноморского флота.

В 1917 г. известному петроградскому авиационному инженеру В.И. Ярковскому, хорошему знакомому Г.А. Ботезата, удалось добиться открытия при Петроградском технологическом институте кафедры подготовки авиационных инженеров. В отличие от соответствующей кафедры Политехнического, которая готовила конструкторов летательных аппаратов, при Технологическом институте предполагалась подготовка инженеров-эксплуатационников, в которых остро нуждались армия и флот. Одновременно с открытием кафедры приступили к строительству аэродинамической лаборатории. Предполагалось создание и нового научно-исследовательского института при головном центре подготовки авиационных инженеров – Петроградском политехническом институте Петра Великого. Оставаясь формально профессором Новочеркасского политехнического института, Г.А. Ботезат всю войну работал в этом ведущем техническом учебном заведении, читал лекции по динамике полета и аэродинамике, проводил лабораторные и практические занятия со студентами. В 1917 г. ученый наконец-то получил вожеленное звание профессора Петроградского политехнического института.

Много внимания Ботезат уделял совершенствованию оборудования институтской аэродинамической лаборатории – крупнейшей и ведущей в России, но возможности ее модернизации были не безграничны. На третьем году войны остро встал вопрос о капитальной перестройке лаборатории и переоборудовании ее в соответствии с быстрорастущими нуждами авиации. Профессора Ботезат, Фан-дер-Флит, Лебедев и Тимошенко подали ходатайство министру торговли и промышленности о строительстве при институте нового авиационного научного и учебно-исследовательского центра.

Поводом для ходатайства являлась не только необходимость углубления и расширения тематики исследований, но и резко возросшие в годы войны потребности петроградского промышленного района в инженерах новых специальностей. Вскоре после февральской революции руководство Политехнического института вернулось к рассматривавшимся накануне войны планам открытия новых отделений (факультетов). В первую очередь предполагалось организовать физико-техническое, военно-механическое и автомобильно-авиационное отделения. Все три предназначались для подготовки специалистов для авиационной промышленности: военно-механическое – по вооружению, физико-техническое – ученых по прикладным наукам, автомобильно-авиационное – инженеров-механиков по самолето-, дирижабле- и двигателестроению.

В соответствии с принятыми в институте правилами для каждого начинающего работу отделения предусматривалось строительство ос-

нащенных по последнему слову техники научно-исследовательских лабораторий. (Сведения, касающиеся намечавшихся в 1917 г. в Петроградском политехническом институте преобразований, любезно предоставил крупнейший петербургский историк, канд. техн. наук В.П. Иванов. – *Прим. авт.*) Осенью 1917 г. Ботезат с коллегами приступили к разработке организационной структуры и учебных планов для автомобильно-авиационного отделения и проектированию новой, большой аэродинамической лаборатории, которую также предполагалось оснастить натурной и высокоскоростной аэродинамическими трубами.

Ботезат, Фан-дер-Флит, Лебедев и Тимошенко возглавили по поручению военного министра и Ставки Верховного Главнокомандующего разработку учебных программ для планируемого к созданию воздухоплавательного отделения в Николаевской инженерной академии, предназначенного для академической подготовки офицеров – специалистов по авиационной технике. Георгий Александрович наметил курсы механики авиации и механики воздухоплавания, включающие познания по конструкции, прочности, прикладной аэродинамике и динамике полета аппаратов тяжелее и легче воздуха, а также теорию воздушных винтов. Кроме того, будущие военные авиационные инженеры должны были в течение полутора лет прослушать лекции по теоретической и экспериментальной аэродинамике, строительной механике, теории силовых установок, по вооружению, навигации и метеорологии, связи и аэрофотосъемке, пройти практику в аэродинамических лабораториях, на заводах и испытательном аэродроме и завершить образование защитой дипломного проекта. Отделение также предполагалось оснастить комплексом хорошо оборудованных учебно-исследовательских лабораторий различного назначения.

Открытие воздухоплавательного отделения Николаевской инженерной академии планировалось летом 1917 г., однако, известные политические события сорвали все сроки. Замыслы Ботезата и его соратников об организации в России высшего военного авиационного образования удалось воплотить в жизнь только спустя пять лет. Другим его начинаниям повезло еще меньше. Революция и последовавшая за ней гражданская война задержали развитие большинства отраслей авиационной науки и техники в России на несколько десятилетий.

Несомненно, благодаря гигантской подвижнической деятельности пионеров отечественной авиационной науки и в первую очередь проф. Г.А. Ботезата, в столице России Петрограде в 1917 г. успешно функционировали модернизированные аэродинамические лаборатории Политехнического института и Института путей сообщения, вводилась в строй лаборатория воздухоплавательного отделения ЦНТЛ, полным ходом шло строительство лабораторий АИСТ и началось проектирование новых авиационных научно-исследовательских центров, таких как авиагородок у Средней Рогатки, Аэродинамический институт при Политехническом институте, лабораторий Технологического института и Николаевской инженерной академии. В то же время в Херсоне началось строительство Главного аэродрома, в Москве модернизировались аэродинамические лаборатории университета и МВТУ и осуществ-

влялось строительство новой лаборатории при заводе “Авиаприбор”, проектировались аэродинамические лаборатории для авиации Черноморского флота, а также высших учебных заведений Киева, Новочеркасска, Харькова и Томска, где открывались кафедры воздухоплавания. Как строящиеся, так и проектируемые лаборатории предусматривалось оснастить новейшим экспериментальным оборудованием; подобных лабораторий не имели многие ведущие страны мира. В воздухоплавательной лаборатории МВТУ работала крупнейшая в мире аэродинамическая труба. Для Главного аэродрома и Петроградского политехнического института проектировались натурные и околосвуковые трубы, сооружение таких труб предполагалось и при высших учебных заведениях Москвы, Киева и Новочеркасска. Напомним, что за рубежом строительство натуральных аэродинамических труб началось только с середины 20-х годов. Поскольку аэродинамическая труба является “сердцем” любого авиационного научно-исследовательского центра читатель может сам сделать вывод о соответствии истине бытовавшего в советское время тезиса о научно-технической отсталости дореволюционной России.

Наша страна после окончания первой мировой войны могла иметь мощную, самую крупную в мире научно-экспериментальную авиационную базу – надежную опору для послевоенного развития отечественного Воздушного Флота. Высшие учебные заведения с прекрасно организованным уровнем преподавания готовили новое поколение ученых – аналитиков и экспериментаторов. Недаром, один из представителей Франции, посетивший Россию в 1917 г., назвал ее: “Страной лабораторий”. Революция разрушила все планы, уничтожила и разбросала по свету Великих подвижников русской науки.

Прицел

Параллельно с научной и научно-организационной деятельностью в годы первой мировой войны Г.А. Ботезат принимал активное участие как конструктор и изобретатель в работе авиационного отделения Акционерного общества “Электромеханических сооружений”, расположенного на Аптекарском острове. Так как раньше оно именовалось “Товарищество Дюфлон, Константинович и Ко”, общество продолжали по-прежнему сокращенно именовать “ДЕКА”. В электротехнической отрасли оно было одним из ведущих в России. До войны ДЕКА выпускало в больших количествах электродвигатели и генераторы переменного и постоянного тока большого диапазона мощностей и напряжений, альтернаторы, электротурбины, газогенераторы Пэрсона, газовые двигатели, электронасосы, лебедки, вентиляторы, телефоны, различные приборы, сверлильные станки, холодильники и “лёдоделательные машины”. Выпускник Льежского электротехнического института естественно нашел работу консультанта на этом предприятии.

ДЕКА являлось старым поставщиком воздухоплавательного отделения ГИУ, а затем ГВТУ. Причем, помимо выпуска традиционной про-

дукции общество давно рассматривало воздушный океан как перспективную область вложения капитала. В 1911 г. ДЕКА приступило к производству дирижаблей для русской армии, однако с появлением воздушных гигантов И.И. Сикорского дирижаблестроение в России пошло на убыль. Авиация вытесняла с небес воздухоплавание.

В 1914 г. директор-распорядитель общества “Электромеханических сооружений” генерал-майор в отставке Петр Павлович Азбелов решил преобразовать воздухоплавательное отделение в авиационное. В качестве научного консультанта, а затем и главного конструктора он пригласил Г.А. Ботезата. Деловой человек был сражен обещанием молодого профессора построить “автоматически устойчивый самолет”. Именно устойчивости, под которой в то время предполагали и управляемость, так не хватало дирижаблям.

Отъезд Ботезата в Новочеркасск несколько осложнил его сотрудничество с ДЕКА и повлиял на сроки проектирования самолета, но по возвращении в столицу в 1915 г. работа возобновилась. К тому времени у Ботезата существенно изменились взгляды относительно решения этой задачи. На основе проведенных опытов в лабораториях Петербурга и Новочеркаска и ознакомлением с ходом работ за рубежом он отказался от балансирующего стабилизирующего устройства в пользу гироскопического. Перед тем как изготовить гироскопический автопилот, ученый решил сначала построить и испытать гироскопическое прицельное устройство.

В начале войны Технический комитет ГВТУ был вынужден решать сложную задачу повышения точности бомбометания с самолетов. Прimitивные, созданные в мирное время прицелы требуемую точность не обеспечивали. На заседании Комитета 27 апреля 1915 г. специалисты признали, что баллистических теорий бомбометания вообще не существует, и ГВТУ постановило выделить ассигнования на решение этой проблемы, ответственным был назначен Г.А. Ботезат.

По представлению ГВТУ Военный совет 29 апреля 1915 г. разрешил Управлению израсходовать 54 тыс. руб. на “бомбометательную систему Г.А. Ботезата, его вознаграждение и на применение его теоретических выводов к трем системам существующих у нас прицельных приборов” [92]. Проблема бомбометания с самолетов давно занимала Ботезата. Он самостоятельно и с военными специалистами разработал несколько конструкций бомбардировочного оружия. Весной 1915 г. Г.А. Ботезат и делопроизводитель Воздухоплавательного комитета ГВТУ военный инженер подполковник П.Т. Калининский предложили “стрелу для метания с самолета” (рис. 8). Решением Военного совета от 23 июля 1915 г. ДЕКА было заказано 400 тыс. таких стрел по 19 коп. за штуку. Срок сдачи последней партии – четыре месяца. В первую мировую стрелы наряду с бомбами эффективно применялись для нанесения удара по скоплениям живой силы противника.

Одновременно с разработкой прицелов Ботезат исследовал особенности падения бомб, сброшенных с самолета. В 1915 г. по просьбе командующего Эскадрой воздушных кораблей (ЭВК) генерал-майора В.М. Шидловского профессор составил баллистические таблицы, кото-

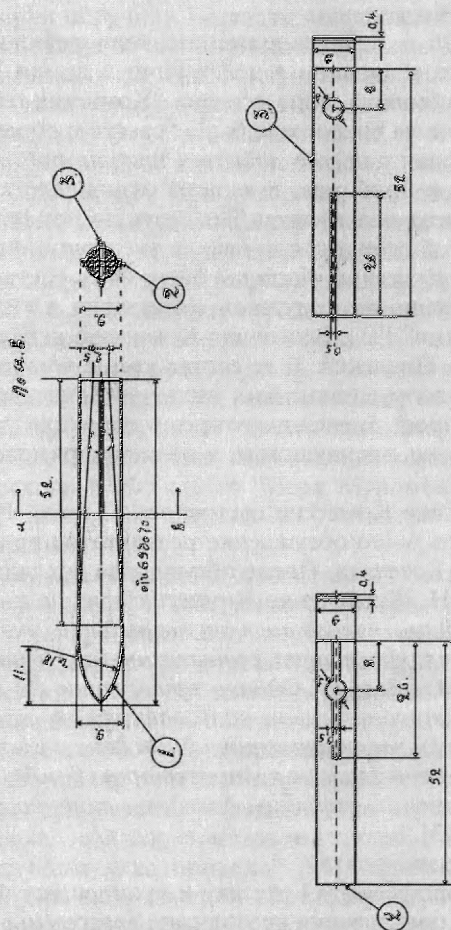
[illegible]

Рис. 8. Чертеж стрелы Ботезата

рые позволяли экипажу самолета, зная тип бомбы, высоту и скорость полета, производить бомбометание с высокой для того времени точностью. В расчетах и составлении таблиц Ботезату помогал прапорщик Фридман, вычислительных машин в то время еще не было, приходилось считать вручную. После завершения работы оба составителя таблиц выехали в ЭВК для испытаний. Большую помощь при экспериментах в бомбометании оказал артиллерийский офицер “Воздушного корабля V” капитан А.Н. Журавченко.

13 апреля 1916 г. по распоряжению Августейшего заведующего авиацией и воздухоплаванием в действующей армии Великого князя Александра Михайловича была создана “Комиссия по изучению воздушной артиллерии”. Она должна была “свести и обработать весь уже имеющийся материал с целью добиться планомерного использования оружия, снарядов и приборов, имеющих отношение к воздушной артиллерии. Весь материал должен был быть по возможности исследован с теоретической стороны и проверен экспериментальным путем, а также по данным практики. Должны были быть составлены описания предметов снаряжения по воздушной артиллерии, а также наставления по пользованию ими” [93]. Возглавил Комиссию начальник УВВФ генерал-майор М.Н. Пневский. В ее состав кроме военных инженеров – специалистов по вооружению был включен единственный гражданский специалист проф. Ботезат, которому поручили “разработку теоретических вопросов, возникающих в области применения воздушной артиллерии”.

Первое заседание Комиссии состоялось 17 июля 1916 г. Одним из основных вопросов было обсуждение результатов применения баллистических таблиц Ботезата. После обсуждения доклада представителя ЭВК капитана А.Н. Журавченко Комиссия пришла к следующему заключению: *“Таблицы представляют ценнейший вклад в практику бомбометания, являются пока единственными, и применение их на фронте весьма желательно. Однако применению их на фронте препятствует: а) затруднительно пользоваться на малых аппаратах, б) аэродинамическая характеристика бомб дана в слишком узких пределах..., в) не выяснено влияние на траекторию бомбы бокового и промежуточного ветров, г) таблицы доведены лишь до высоты 3000 м, надо до 5000 м”* [93].

Комиссия постановила:

1. Поручить профессору Ботезату и прапорщику Фридману составить удобные для пользования на аппарате диаграммы, вычисленные с точностью до 1 градуса.

2. Ввиду того что таблицы Ботезата являются пока единственными, а точность их во всяком случае более, чем точность ныне известных прицельных приборов, Комиссия нашла желательным немедленно разослать таблицы Ботезата для пользования в авиационные части и послать к ним упомянутые в пункте первом диаграммы.

3. Признать желательным поручить прапорщику Фридману составление и издание баллистических таблиц для высот от 1000 м до 5000 м с точностью до 0,2 градуса, принимая скорость аппарата от 30 до 50 м/с,

время падения бомбы с высоты 2000 м от 20 до 30 с при скорости ветра включительно до плюс минус 25 м.

Признавая влияние промежуточных и боковых ветров важным фактором бомбометания, было бы желательно поручить прапорщику Фридману при составлении им таблиц выяснить вычислением или теоретически влияние промежуточных и боковых ветров [93, л. 4].

Помимо усовершенствования таблиц Комиссия по изучению воздушной артиллерии поручила Ботезату исследовать и дать подробную оценку всем бомбардировочным прицелам, применявшимся в русском и зарубежных воздушных флотах. Профессор быстро справился с задачей и уже через два месяца представил Комиссии всесторонний анализ конструкций прицелов. Вместе с капитаном Журавченко он обобщил статистику бомбометаний и сделал выводы об основных источниках возникновения ошибок при прицеливании. Результаты исследований Ботезат учел в своей дальнейшей конструкторской работе.

Пока в соответствии с пожеланиями Комиссии велись дополнительные расчеты, таблицы Ботезата по распоряжению Великого князя были разосланы во все авиационные отряды действующей армии. Летчики сами приспособлялись к пользованию ими на своих легких самолетах. Фридман, однако, под руководством Ботезата очень скоро закончил дополнительные расчеты. На основе таблиц были составлены требуемые диаграммы, значительно упростившие выполнение летчиками бомбометания. Для каждого типа самолета, находящегося на вооружении Императорского ВВФ, как-то “Илья Муромец”, “Вуазен”, “Фарман”, “Моран”, “Моска Б”, “Лебедь XII”, “Анатра”, были составлены отдельные диаграммы.

В инструкции, прилагавшейся к диаграмме, указывалось: “По вертикальному направлению в диаграмме отложены высоты, а по горизонтальному – углы прицела. Каждая кривая диаграмм отвечает определенной скорости аэроплана относительно земли. Для пользования диаграммами должно знать собственную скорость и высоту аэроплана, время падения бомбы с 2000 м отыскиваем диаграмму. На ней по величине скорости аэроплана относительно земли отыскиваем кривую, по высоте находим горизонтальную линию и по вертикали, проходящей через пересечение этой горизонтальной линии с найденной кривой, отыскиваем значение угла прицела” [94]. К диаграмме прилагался круговой указатель, позволявший определять абсолютную скорость полета летательного аппарата. К 1917 г. все боевые самолеты русского ВВФ были оснащены диаграммами (по 18 диаграмм в комплекте) с надписью: “Секретно. При спуске в районе неприятеля уничтожить” [13].

Ботезат прекрасно понимал, что таблицы и составленные на их основе диаграммы отнюдь не лучший способ решения проблемы. Летчику при выполнении задания в боевых условиях может не хватить времени или сноровки воспользоваться ими, поэтому ученый продолжал разрабатывать прицелы. Прежде чем приступить к созданию гироскопического прицела он опробовал несколько прототипов более простой кон-

струкции и в августе 1915 г. остановился на последнем из десяти вариантов. Общество ДЕКА, специализировавшееся на выпуске точной электротехники, вполне подходило для изготовления опытного образца. Руководство ГВТУ вновь обратилось в Военный совет и без задержки получило разрешение выделить испрашиваемые 15 тыс. руб на изготовление прицела Ботезата. Более того, деньги были выданы авансом. Настолько высок был авторитет ученого.

31 октября 1915 г. ГВТУ заключило контракт с Акционерным обществом “Электромеханических сооружений” на постройку “одного комплекта бомбометательной системы профессора Г.А. Ботезата” к 1 июня 1916 г. Как указывалось в контракте, “в состав комплекта входят приборы, необходимые для определения данных прицеливания, для самого прицеливания и приспособление для сбрасывания бомб” [95].

Однако в июне 1916 г. ДЕКА попросило отсрочки на четыре месяца “из-за невозможности своевременно получить высокосортную сталь”. Пользуясь отсрочкой, Ботезат внес некоторые изменения в свою “бомбометательную систему” и, в частности, в устройство, “обеспечивающее гидродинамическое демпфирование, поддерживающее вертикаль”. В конце сентября 1916 г. предприятие сообщило заказчику, что “главные части комплекта уже готовы и находятся в испытании, но для окончательного изготовления комплекта необходимо еще время до трех месяцев”. Все просьбы об отсрочках немедленно удовлетворялись, столь велико было доверие акционерам и изобретателю.

Наконец, к 1917 г. вся механическая часть прибора была готова, но недоставало оптической системы, заказанной субподрядчику “Императорскому фарфоровому заводу”. Уникальный завод был перегружен изготовлением оптических систем для артиллерии, и исполнение второстепенного заказа откладывалось. В связи с создавшейся ситуацией руководство УВВФ решило начать испытания без оптической системы. В результате проведенных в январе испытаний “бомбометательная система показала сильную устойчивость и легкое и самостоятельное установление на вертикаль, но недостаточно сцентрированный ротор, ... а без центровки прибора невозможно подогнать генератор, необходимый для приведения во вращение гироскопа”. Последний недостаток, как полагали заказчики, устраним, в скором времени изготовление оптической системы было закончено. Командование УВВФ признало результат испытаний “бомбометательной системы профессора Г.А. Ботезата” удачным, а в Военный совет направило предложение о серийном производстве прибора. *«Проведенными испытаниями прибора на аэропланах выявлена полная целесообразность прибора и надежность его действия. Специальная комиссия по изучению воздушной артиллерии при УВВФ, производившая испытание прибора, признала желательным снабдить наши авиационные части этими приборами. К ней присоединяется и полевой генерал-инспектор ВВФ. Наиболее приспособленным для изготовления этого заказа на 300 приборов является “ДЕКА”, на котором и производилась разработка прицела и изготовление»* [96, л. 9].

Февральская революция и последующие события нарушили все планы. Разрешение заказать серию “бомбометательных систем” УВВФ получило только летом, а контракт с Акционерным обществом “Электромеханические сооружения” “на 300 прицельных приборов системы профессора Ботезата по цене 3150 рублей за комплект” был заключен лишь 18 августа 1917 г. Размеры поставок: 50 шт. через 6 мес., через месяц – 100 шт. и еще через месяц последние 150 приборов. Для совместного выполнения заказа ДЕКА вступило в соглашение с другим петроградским обществом “Урания”, однако забастовки не позволили его осуществить. Так и не удалось добиться пресловутой центровки на опытном экземпляре. Токари дважды “запарывали” деталь, срывая окончательные испытания. У субподрядчика – завода “Урания” конфликт между рабочими и администрацией частенько заканчивался дракой. Народный комиссар труда даже распорядился рабочих рассчитать, а завод закрыть. После пресловутого приказа Ю.М. Ларина о ликвидации авиационной промышленности в России о прицельных приборах Ботезата вспомнили только в конце апреля 1918 г. Прибывшая в ДЕКА Специальная комиссия ВВФ РККА сделала следующий вывод: *“Дальнейшее производство работ и изысканий невозможно как по причине отсутствия специального персонала для исполнения требующихся чрезвычайно точных работ, так и за отсутствием требующихся указаний профессора Ботезата”* [96, л. 15].

Самолет

Летом 1915 г. Г.А. Ботезат закончил проекты самолетов, которые уже не имели громких названий “абсолютно устойчивые”. Ученый разработал два типа самолета – “истребитель, предназначенный для борьбы с воздушным флотом противника”, вооруженный пулеметом и рассчитанный на скорость до 150 км/ч, и “бомбометатель, при скорости 120 км/ч несет на себе 20 пудов бомб”. Оба самолета проектировались под новый перспективный двигатель “Рено” в 220 л.с. Производить эти двигатели должны были сразу на двух заводах, в Рыбинске и Петербурге. Авиационное отделение ДЕКА дало согласие на строительство и испытания истребителя и бомбометателя за 20 месяцев и запросило вполне умеренную для того времени цену – 36 тыс. руб. Поставку двигателей и вооружения финансировало военное ведомство.

Г.А. Ботезат согласился “довольствоваться авторским вознаграждением в размере 6% от полной заказной стоимости каждого заказываемого аэроплана, т.е. примерно тем же вознаграждением, которое уплачивается военным ведомством иностранным конструкторам”. Чертежи и расчеты самолетов конструктора Ботезата были рассмотрены Техническим комитетом ГВТУ 9 ноября 1915 г. и “возражений не встретили”. Более того, члены Комитета пришли к единому мнению, что проекты “обещают дать аппараты, превосходящие по своим качествам ныне существующие типы аэропланов”. Особо отмечалась своевременность создания таких специализированных самолетов, о

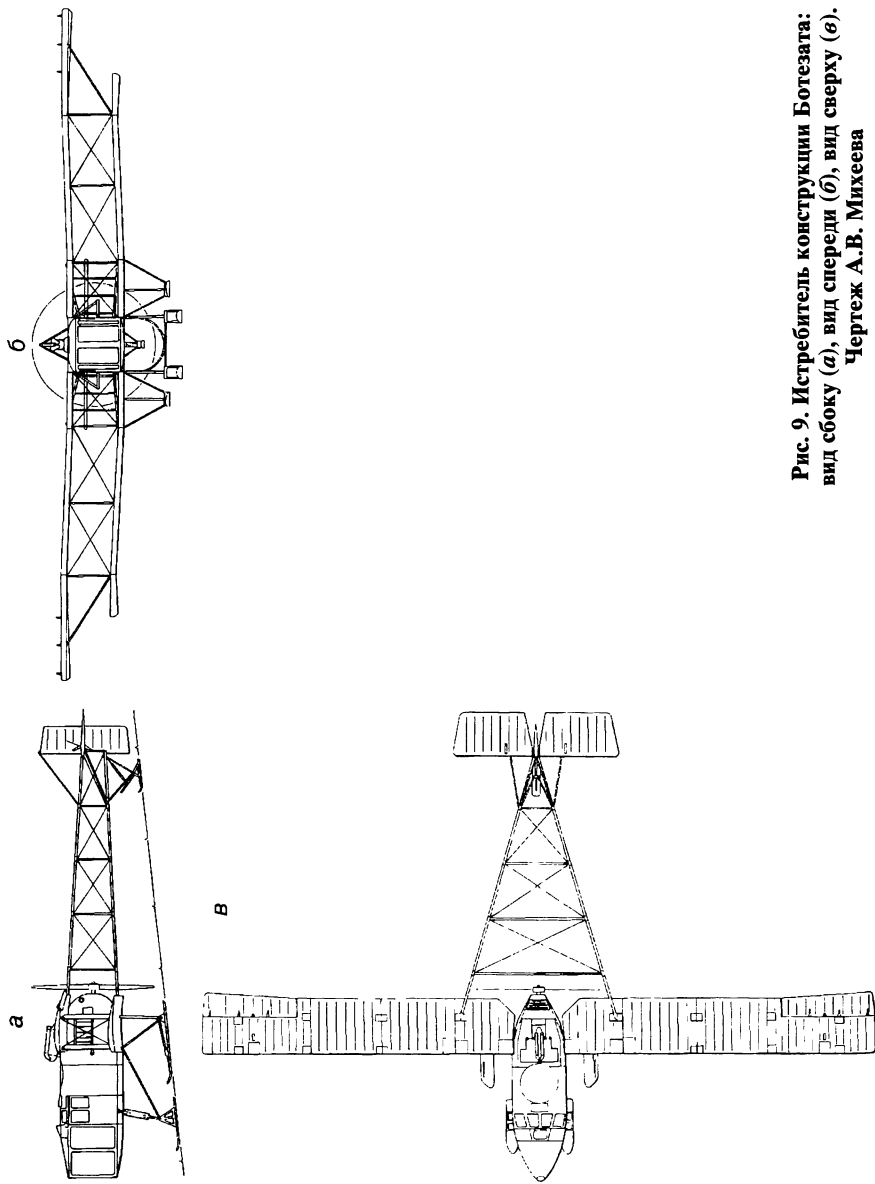


Рис. 9. Истребитель конструкции Ботезага:
 вид сбоку (а), вид спереди (б), вид сверху (в).
 Чертеж А.В. Михеева

необходимости которых неоднократно заявляло командование русской армии.

С современной точки зрения недостаток проекта истребителя заключался в том, что он представлял собой не маленький маневренный самолет, а достаточно солидный аппарат с закрепленной в носу подвижной пулеметной установкой, вместо которой можно было использовать и 37-миллиметровую пушку (рис. 9). Однако на тот период концепция относительно истребителя еще не устоялась. Гигант “Илья Муромец” тоже вначале рассматривался как средство борьбы с воздушным флотом противника. Размеры и компоновку самолета Ботезат выбрал наподобие “Вуазену”, летчики любили этот аппарат. Он в какой-то мере соответствовал применяемым на Западном фронте истребителям типа “Виккерс Ганбас” и “Де Хевиленд ДН-2”, но превосходил их по заявленным характеристикам. Концепция на создание маленького биплана с тянущей винтомоторной установкой и синхронным оружием победила отнюдь не сразу.

Технический комитет ГВТУ, рассмотрев проект Г.А. Ботезата, сделал следующие выводы:

1. Осуществление аэропланов бомбометателя и истребителя соответствуют потребности настоящего времени.

2. Осуществление двух аэропланов этих типов, спроектированных профессором Ботезатом, является желательным.

3. Средства, исчисленные профессором Ботезатом на детальную разработку проектов его аэропланов и на их осуществление, являются преуменьшенными.

4. Условия профессора Ботезата об уплате ему авторского гонорара в случае дальнейших заказов аэропланов его систем, признать приемлемыми [92, л. 1].

Посетив ДЕКА, представители военного ведомства пришли к заключению, что он имеет “достаточное заводское оборудование и соответствующий технический персонал”. По представлению ГВТУ вопрос о заказе самолетов конструктора Ботезата был рассмотрен подготовительной комиссией при Особом совещании по Обороне государства, и по представлению положительного решения 1 февраля 1916 г. с ДЕКА был заключен соответствующий контракт. Большую часть денег общество получило авансом.

Чрезмерно большой срок изготовления (20 мес.), почему-то не смутивший военных, был вызван большой загруженностью акционерного общества на весь текущий год. Исполнительный директор П.П. Азбелов, дабы шагнуть в ногу со временем еще в 1915 г. сделал ставку на производство авиационных двигателей, сначала на заводе изготавливали комплектующие изделия для них. Например, 30 ноября 1915 г. Акционерное общество получило заказ на серийный выпуск разработанных Ботезатом магнето для моторов “Гном” и примерно в то же время приступило к строительству в г. Александровске (ныне Запорожье) большого по тогдашним меркам завода по производству авиационных рядных двигателей водного охлаждения в 100, 129 и 168 л.с. К сожалению, забастовки и последовавшая февральская революция

задержали введение в строй авиамоторного завода и когда эта возможность появилась, заводу в Александровске пришлось срочно перестраиваться под производство более современных французских “Испано-Сюиза”.

Г.А. Ботезат принял посильное участие в организации авиамоторного производства на ДЕКА. Он провел несколько исследований, в том числе и по форсированию мощности двигателей путем установки на них нагнетателей. Увы, революционные события помешали постройке нагнетателя и ряда других моторных агрегатов конструкции Ботезата.

Из-за загруженности производства заказами строительство самолетов Ботезата задерживалось. Возникли проблемы при обработке большого количества труб, а также производстве колес. Выручил авиационный завод В.А. Лебедева, которому заказали и деревянные нервюры. Правда, упомянутый завод оказался самым неблагополучным в смысле беспорядков, хотя таковые наблюдались и на ДЕКА. Одним словом, собрать оба самолета в соответствии с запланированным сроком не успели. В мае 1917 г. правление ДЕКА обратилось в УВВФ с просьбой об уплате за постройку первого самолета не по контрактной цене, а по себестоимости. В условиях девальвации завод терпел убытки. Постройка второго самолета-бомбометателя при таких условиях стала невозможна.

Следует упомянуть заведующего авиационным отделением ДЕКА молодого инженера Ивана Еремеева, который оказывал всяческое содействие Г.А. Ботезату в осуществлении этих проектов. По окончании среднего специального заведения в 1912 г. Еремеев работал мастером на механическом заводе, выпускающем металлические изделия для первых предприятий авиационной промышленности. В том же году он поступил в Санкт-Петербургский электротехнический институт императора Александра III и, как у нас принято говорить, совмещал учебу с работой на производстве. Работал техником в ДЕКА, где познакомился и подружился с Ботезатом и стал его верным соратником. Студент помогал воплощать в чертежах и металле все замыслы “генератора идей”. По протекции ученого недоучившийся студент получил должность заведующего отделением, выполняя функции и начальника КБ, и заведующего производством. Еремеев выполнил детализовку чертежей истребителя Ботезата и следил за его сборкой.

Весной 1917 г. в УВВФ возникли сомнения в целесообразности постройки самолетов Ботезата: они имели силовые установки с толкающими винтами, что, по мнению заказчика, осложняло защиту задней полусферы в боевых условиях. Несмотря на широкое применение на фронте “Фарманов” и “Вуазенов”, которые имели такую же схему, ее считали уже устаревшей.

Возмущенный решением УВВФ Ботезат заявил на заседании Технического комитета, что прежде чем критиковать машину, надо ее достроить и испытать. Маневренному истребителю вовсе необязательно иметь пулемет назад – утверждал ученый. Кроме того, по просьбе своего старого знакомого полковника А.Н. Вегенера он разработал вариант переоснащения своего “истребителя” в “летающую лабораторию” для проведения различных экспериментов на Главном аэродроме.

Что касается второго самолета, то Ботезат представил проекты его оснащения тянущей винтомоторной группой в носу фюзеляжа или двумя дополнительными группами на крыльях по бокам гондолы. В первом проекте стрелок размещался в задней части гондолы, во втором, принципиально новом варианте трехмоторного бомбардировщика, стрелки размещались в носу фюзеляжа и в задних частях крыльевых мотогондол.

Технический комитет УВВФ, рассмотрев проекты Ботезата, постановил финансировать постройку “бомбометателя” только в случае успешного испытания “истребителя”. 1 июля 1917 г. постройка второго самолета Ботезата была заморожена.

Несмотря на создавшееся положение отдельные детали “истребителя” были готовы уже в сентябре 1917 г., и УВВФ предоставило ДЕКА ангар на Комендантском аэродроме для окончательной сборки самолета. 16 октября у ангара был выставлен караул, а через неделю в Петрограде большевики захватили власть в свои руки, и события стали развиваться так, что ни на какое продолжение работ рассчитывать уже не приходилось. Однако механики ДЕКА под руководством Ботезата, которому сначала удавалось поддерживать хорошие отношения с новой властью, на одном энтузиазме, без зарплаты, в холодном ангаре на Комендантском аэродроме в середине декабря 1917 г. все-таки собрали самолет.

Машина представляла собой большой трехстоечный биплан с ферменным хвостом. Размах верхнего крыла превышал размах нижнего. Промежуточные коробки крыльев создавали поперечное V и придавали несущим поверхностям при виде спереди характерную форму чайки (рис. 10). Это было сделано Ботезатом для повышения поперечной устойчивости самолета. Удобообтекаемый совершенных аэродинамических форм фюзеляж-гондолой имел передовую по тому времени полумонококовую конструкцию, которая начиналась большой закрытой стеклянной кабиной для пилота. За пилотским креслом оставалось место для размещения еще одного-двух человек или груза. Заднюю часть гондолы занимало моторное отделение, в котором находился двигатель “Рено” в 220 л.с. с толкающим винтом, причем механик имел возможность доступа к нему в полете. Топливные и масляные баки располагались над двигателем, а еще выше был установлен выхлоп с глушителем системы Еремеева. Два радиатора охлаждения были установлены по бокам гондолы между крыльями. Задней частью фюзеляжа служила ферма по типу “Вуазена” из стальных труб с четырьмя силовыми рамами. Ботезат рассматривал возможность замены двигателя на “Рено” в 300 л.с., конструкция позволяла сделать это.

Нижнее и верхнее крылья имели одинаковую хорду, равную по размаху. Каждое крыло состояло из двух стальных лонжеронов, металлических кромок, деревянных нервюр и полотняной обшивки с металлическими накладками. Профилированные стойки и подкосы верхнего крыла были сделаны из металла. Сильно развитые элероны большой площади находились на верхнем крыле, содержали по 11 нервюру и имели по два рычажка управления.

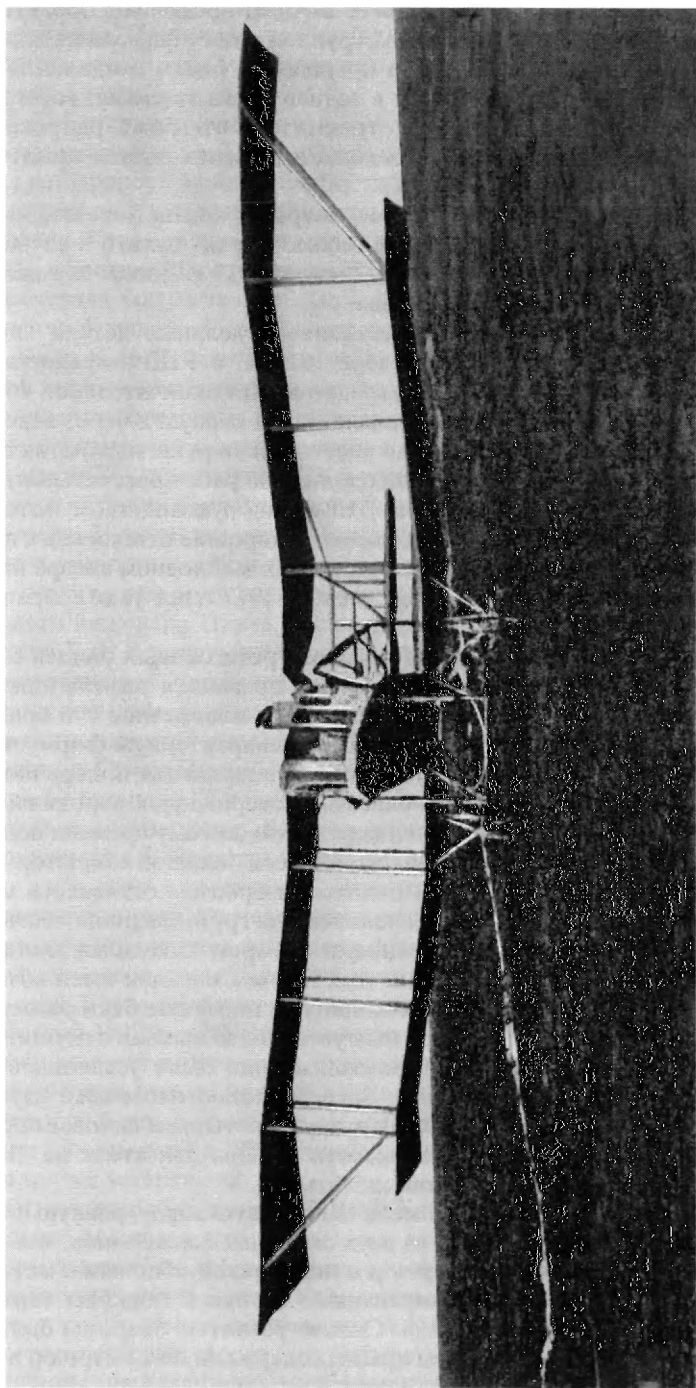


Рис. 10. Истребитель Ботезага: вид спереди

Хвостовое оперение состояло из руля поворота и рулей высоты. Рули имели подкосы к ферме. Тросы управления от расчлененных рычажков на рулях тянулись вдоль балок фермы. В кабине пилота находился стандартный набор рычагов управления. В дальнейшем на самолете предполагалась установка гироскопического автопилота.

Шасси обычное трехстоечное, с задней опорой. Ферменная конструкция была выполнена из стальных труб. Поскольку начать испытания планировали зимой, поэтому на самолет установили плоские алюминиевые лыжи без обтекателей.

Истребитель Ботезата был передовым для своего времени не только по аэродинамике, но и по конструкции и применяемым материалам. По общим размерам он представлял собой крупнейший одномоторный аппарат отечественной конструкции.

Самолет был готов, однако возникла проблема с летчиком-испытателем. Многие опытные пилоты после революции покинули Петроград. Ботезату рекомендовали летчика, который почти никогда не летал, но зато обладал несомненным достоинством – “стоял на большевистских позициях”. Выбирать не приходилось.

Летчик порулил минут 15 на собранном самолете и заявил о своей готовности лететь. Первые летные испытания были назначены на 20 декабря 1917 г. Блестевший под зимним солнцем металлической обшивкой самолет стоял перед ангаром. Летчик занял свое место. По договоренности с Ботезатом он должен был сначала сделать ряд небольших подлетов, почувствовать машину, убедиться в ее пилотажных качествах и уж только потом идти в полет по кругу. Горе-пилот спутал все планы. Резко взяв с места он добежал до середины взлетной полосы, сделал два-три коротких прыжка и, вдруг, подскочил на шесть-семь метров. Наблюдавшие с земли механики и рабочие ДЕКА потом утверждали: *“Поперечная устойчивость аэроплана была поразительная, не было заметно, чтобы он покачнулся”* [92, л. 14]. Самолет шел на одной высоте, приближаясь к концу аэродрома. Все кто следил за полетом были в ужасе. Летчик точно шел на стоящую там одинокую березу. Он заметил ее только в нескольких метрах, попытался поднять самолет, но было уже поздно. Грациозный серебрянный самолет, качнувшись на правое крыло, рухнул с работающим мотором на левое, едва не убив случайно оказавшегося там зеваку (рис. 11).

Когда присутствующие подбежали к месту падения, красавец самолет лежал, уткнувшись носом в землю. Полумонококовая конструкция gondoly выдержала удар, все остальное было искорежено. Виновника вытащили через окно. Он был цел и невредим, только гордо демонстрировал всем окровавленный палец. На вопрос, почему он нарушил полетное задание, горе-летчик признался, что при подлетах набрал слишком высокую скорость, не заметил приближения конца аэродрома, потерялся и не смог остановить самолет. Поздно заметив березу, он попытался “перескочить через нее и уйти на круг”, но это оказалось ему не под силу. Самолет зацепился хвостом за березу, вывернул руль поворота, сломал винт, осколки которого повредили ферму.

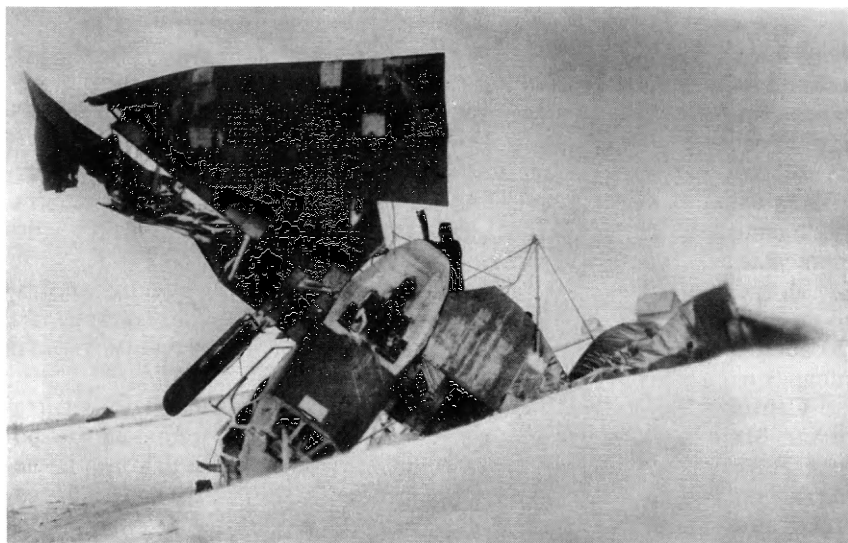


Рис. 11. Падение истребителя

“Во время полета аэроплан был устойчив, слушался рулей, развил большую скорость и никаких неправильностей не заметил” – указал в объяснительной записке виновник аварии [92, л. 15], но Ботезату от этого было не легче. Результат его многолетних трудов и надежд лежал искореженный на снегу. Ученый понимал, что в стране, правительство которой уподобляет авиационные заводы “фабрикам духов и помады” и рекомендует авиапромышленности переходить на производство велосипедов и мебели, перспектив восстановления разбитого самолета не было. Действительно, когда в начале 1919 г. после многочисленных закрытий и эвакуаций завод ДЕКА возобновил наконец свою деятельность, заводской комитет обратился в Главное управление Рабоче-Крестьянского Красного Воздушного Флота с предложением отремонтировать самолет Ботезата, новые “водители” авиации ответили отказом: *“От работ по этому ремонту, в виду отъезда автора за границу (в Америку), без его личного руководства, трудно ожидать положительных результатов”* [92, л. 116].

Обзор конструкторских работ Ботезата по самолетам был бы полным, если не отметить еще одну область его деятельности. Ижорский завод морского ведомства, один из крупнейших в России, занимался до начала первой мировой войны постройкой дирижаблей. Когда в ходе боевых действий выяснилась их полная непригодность для военного применения руководство завода весной 1916 г. решило приступить к разработке тяжелых самолетов “с такими данными, которые бы дали возможность возместить отсутствие у нас управляемых аэростатов” [97].

Разработанный на Ижорском заводе проект был представлен Августейшему заведующему авиацией и воздухоплаванием в действующей

армии Великому князю Александру Михайловичу. Тот поддержал предложение о расширении в России тяжелого самолетостроения, а 14 мая 1916 г. проект уже был рассмотрен в Техническом комитете УВВФ, а затем и в других правительственных учреждениях.

Руководство Ижорского завода предложило построить тяжелый бомбардировщик-биплан с шестью двигателями “Рено” со взлетным весом 9 800 кг и бомбовой нагрузкой 700 кг. Техническая характеристика биплана: площадь поверхности крыльев 276 м². При скорости полета 160 км/ч запаса топлива и масла хватало на 5 ч. Состав экипажа не более 8 чел. Самолетов подобных размеров ранее никто не строил. Проект вызвал многочисленные споры, однако, Военное министерство по представлению УВВФ разрешило в октябре 1916 г. дать заказ на постройку воздушного гиганта. В помощь Ижорскому заводу были направлены лучшие ученые страны. На должность консультанта пригласили Г.А. Ботезата. Несмотря на революционные события самолет строили быстро. К середине 1917 г. был собран фюзеляж, крылья и другие части. Готовность его оценивалась на 40–50%. Грандиозную программу, как и многие другие, сорвали большевики. Попытка возобновить сборку бомбардировщика в годы гражданской войны не увенчалась успехом, — к белым сбежал инженер Н.А. Флорин с полным комплектом чертежей самолета.

Следует отметить одну интересную подробность. В мае 1917 г., когда на Ижорском заводе работал консультантом Ботезат, главные конструкторы воздухоплавательного отделения завода Сухаржевский и Кондратьев неожиданно представили в УВВФ новый проект тяжелого шестимоторного бомбардировщика. На сей раз это был триплан с взлетным весом 7 т и площадью крыльев 216 м². Причем, по предложению Ботезата его постройку должно было предварить создание маленького самолета-аналога с двумя двигателями по 40 л.с., а также испытания модели в аэродинамической трубе. Компактность популярной в то время трипланной схемы сулила преимущества в весе и улучшение точности обстрела из оборонительного оружия. Недостатки схемы еще не были очевидны, теория индуктивного сопротивления крыльев только зарождалась. Технический комитет УВВФ поддержал проект, но в июле 1917 г. Кондратьев предложил построить вместо экспериментального малоразмерного самолета полноценный триплан-разведчик с двигателем “Рено” в 220 л.с. и взлетным весом 1 200 кг. Предложенная конструкция не являлась уменьшенной копией гигантского триплана и члены Комитета предпочли воздержаться от программы строительства трипланов до окончания сборки “ижорского” бомбардировщика-биплана.

Трудно определить каково было влияние консультанта на изменение направления работ воздухоплавательного отделения Ижорского завода, но надо учесть, что в это же самое время Ботезат консультировал и конструктора В. Залевского, пытавшегося осуществить в мастерских Главного аэродрома постройку гигантского бомбардировщика-мультиплана. Во всяком случае, в эмиграции в Америке профессор указал проекты Ижорского завода в перечне своих “русских” достижений.

Теория винтов

Деятельность Г.А. Ботезата как главного конструктора авиационного отделения Акционерного общества “Электромеханических сооружений” не ограничивалась конструированием самолетов и силовых установок. В 1917 г. он приступил к проектированию вертолета, к этому решению ученый пришел не простым путем.

Как уже упоминалось, ДЕКА занималось производством различного рода лопаточных машин – турбин, вентиляторов и ветряных двигателей. Хотя это прямо не относилось к авиационному отделу, Ботезат, по просьбе П.П. Азбелова, уже во время войны занялся усовершенствованием этих машин. Как и положено ученому, он постарался и здесь подвести под методы проектирования научную базу.

При разработке лопаточных машин на ДЕКА пользовались устаревшими иностранными методиками, отражавшими эмпирический, подчас ошибочный опыт. В то же время в кораблестроении и авиационной промышленности уже эффективно применялись научные методы проектирования воздушных и гребных винтов. Ботезат решил применить их при разработке лопаточных машин.

Изучив передовые отечественные и зарубежные теории проектирования винтов Ботезат убедился в их неполном совершенстве. Передовую “вихревую теорию”, принадлежащую великому русскому ученому Н.Е. Жуковскому, он изучил досконально, однако не смог оценить ее значение и перспективы применения на практике. А может быть сыграло роль тщеславное желание создать нечто новое и совершенное, как “абсолютно устойчивый самолет”. Для начала он обратился к широко применяемой в самолетостроении “теории элемента лопасти”, созданной выдающимся российским ученым и изобретателем С.К. Джевецким, с которым Г.А. Ботезат познакомился в Сорбонне. Изготовленные в соответствии с теорией Джевецкого винты, как правило, соответствовали предъявляемым требованиям, однако имел место и существенный недостаток, теория не учитывала индуктивные скорости, создаваемые самим винтом. В случае использования винта на режиме с малой осевой скоростью, например, в режиме вертолетного, когда индуктивные скорости играют заметную роль, реальные характеристики винтов оказывались отличными от расчетных по теории Джевецкого. В то же время существовала другая “теория идеального винта”, которая учитывала индуктивные скорости. Она появилась в середине XIX в., но не нашла широкого применения из-за большого числа упрощений, которые не позволяли использовать ее для реального проектирования винтов. Теория давала хорошие представления о природе создания тяги винтом и использовалась в основном в учебных целях.

Уже накануне первой мировой войны многие ученые предпринимали попытки объединить две теории винтов “элемента лопасти” и “идеального винта” в одну. Создаваемые на этой основе теории получили название “импульсных”, однако уровень проработки вопроса был невысок и не удовлетворял Ботезата. Поэтому ученый приступил к собственным исследованиям воздушных винтов и разработке универсальной

теории, приемлемой для расчета всех видов лопаточных машин. В его распоряжении находились петербургские аэродинамические лаборатории и, кроме того, Ботезат разработал и при его участии был построен на ДЕКА собственный стенд для испытаний винтов. Исследования по винтам были внесены по настоянию профессора в программу деятельности Главного аэродрома.

В сентябре 1916 г. Ботезат закончил фундаментальную работу, вышедшую в числе публикаций “Главного аэродрома УВВФ”. Она имела очень длинное название: “Исследование явления работы лопастного винта. Установление 16 режимов работы лопастного винта. Определение наивыгоднейших условий работы и общие основания расчета пропеллеров, вентиляторов, вертолетных винтов и турбомоторов” [15]. Во введении автор после характерных для него высокопарных рассуждений о теории познания, истории развития науки и взаимодействия теории и практики обосновал необходимость проведения данного исследования. Работа состояла из трех глав. В первой приводился вывод основных уравнений, во второй – подробное описание режимов работы винта, коих, по мнению автора, должно было быть шестнадцать. Исследование каждого режима сопровождалось необходимыми схемами и чертежами с рассмотрением соответствующего скоростного и силового векторного многоугольника, а также винтовыми диаграммами. Здесь Ботезат рассмотрел режим, названный им впервые “вихревым кольцом”, с учетом закручивания потока за винтом.

Впервые при изучении режимов работы винтов ученый уделил особое внимание режимам торможения и ветряного двигателя. К сожалению, импульсная теория Ботезата имела и ряд досадных ошибок и недоработок. Профессор поспешил с выводами, явно пренебрегая работами других исследователей. Например, известную импульсную теорию московских студентов Г.Х. Сабинина и Б.Н. Юрьева, приведенную в неоднократно им цитируемых “Теоретических основах воздухоплавания” Н.Е. Жуковского, Г.А. Ботезат посчитал, вероятно, “ученической”. Уделяя большое внимание работе винта в режиме самовращения-авторотации, он ошибочно полагал невозможным существование режима с нулевым отводом мощности, что впоследствии повлияло на разработки Ботезата в вертолетостроении. Явно завышенным было и определенное число характерных режимов, некоторые из них не являются самостоятельными или реально существующими.

Третья глава была посвящена исследованию наилучших условий работы винтов, используемых в качестве пропеллеров. Приведены выводы основных формул, позволяющих определять характеристики этого типа движителя в зависимости от формы и размеров. Особое внимание ученый уделял исследованию значения заполнения воздушного винта и взаимовлияния лопастей, а также подбору профилей лопасти.

Хотя во введении отмечалось, что “настоящая теория является первой, дающей полную картину и точную количественную характеристику всего явления работы лопастного винта”, до “первой и точной” теории было еще далеко. Однако, несмотря на ошибки и недоработки, работа являлась выдающимся событием в истории разработки теории ло-

паточных машин. По признанию крупнейших иностранных ученых по глубине проработки “импульсная теория” Ботезата намного превосходила теории, появившиеся за рубежом значительно позднее.

В своих последующих трудах Ботезат намеревался подробно рассмотреть условия работы вентиляторов, несущих винтов вертолетов, ветряков и турбин. В его планы входило и изучение законов воздушного сопротивления профилей для выбора из них наиболее эффективных. К сожалению, дальнейшее развитие событий не позволило ученому осуществить намеченные планы. В 1917 г. только удалось издать в той же серии публикаций маленькую брошюру “Теория плоскорадиального лопастного винта” [16], которая являлась приложением к ранее изданному труду и содержала перечень положительных результатов, полученных при стендовых испытаниях, разработанных в соответствии с его теорией винтов.

Благодаря созданной Ботезатом импульсной теории, удалось наладить на ДЕКА производство лопаточных машин различного рода. Особенной гордостью ученого был “большой рудничный вентилятор”, спроектированный под его непосредственным руководством. Акционерное общество занялось производством ветряных двигателей, только-только входивших в моду, наладило выпуск винтов и для простых ветряных мельниц. В 1917 г. Ботезат разработал конструкцию специальных ветрянок для электропитания самолетных радиостанций, их производство, как и ряд других новых разработок ученого, намечалось на 1918 г.

Разрабатывая винты для широкого их применения в различных областях, Ботезат неминуемо должен был столкнуться с проблемой использования винтов в качестве вертолетных. Создание вертолета в то время было одной из сложнейших проблем авиации. Если самолеты широко применялись в мире, и с каждым годом их летно-технические характеристики улучшались, то вертолеты были пока в состоянии только совершать небольшие подскоки. Более энергоемкий вертолет нуждался и в легком и мощном двигателе, и в высокоэффективном средстве создания подъемной силы – несущем винте. Кроме того, все вертолеты, которым удалось хоть на короткое время оторваться от земли, демонстрировали, по свидетельству их создателей, столь невысокую устойчивость, что осуществлять полеты считалось большим риском.

К 1917 г. проблема создания двигателя для вертолета была уже во многом решена. Легкие ротативные моторы могли не только обеспечить необходимый запас мощности, но и не нуждались в средствах охлаждения. Не исключалась возможность и использования электродвигателя, подача энергии к которому осуществлялась с земли по проводам. Идея постройки такого “привязного” вертолета в то время была очень популярна. Ботезат рассчитывал создать высокоэффективные вертолетные винты на основе импульсной теории и опыта экспериментальных исследований. Этой проблемы для него уже не существовало. Следующей задачей было обеспечение устойчивости и управляемости винтокрылого летательного аппарата, и в данной области ему не было равных.

Пионеры вертолетостроения, занимающиеся исследованием характеристик несущих винтов, давно отмечали изменение тяги в случае их осевого перемещения: если плоскость вращения винта поднималась, тяга уменьшалась, а в случае снижения – увеличивалась. Благодаря импульсной теории Ботезату удалось установить, что происходит это в результате изменения направления составляющей скорости осевого потока и соответственно угла атаки в треугольнике осевых скоростей элемента лопасти несущего винта. Таким образом, силу, направленную в сторону, противоположную движению, он принял за восстанавливающую: она помогает вертолету сохранять высоту полета. В случае же использования многовинтовой схемы, например четырехвинтовой, такие, направленные вдоль осей восстанавливающие силы, будут улучшать и продольно-поперечную статическую устойчивость вертолета. Поэтому Ботезат решил установить на крестообразной ферме вертолета четыре винта ромбом, т.е. два продольно и два поперечно. Несущие винты на балках должны были попарно противовращаться для обеспечения взаимоуравновешивания их реактивных моментов.

Кроме того, для обеспечения устойчивости Ботезат воспользовался принципом, аналогичным способу повышения поперечной устойчивости самолета путем придания его крыльям поперечного V. Этот принцип до сих пор применяется на винтокрылых летательных аппаратах двухвинтовой поперечной схемы. Оси их несущих винтов устанавливаются с небольшим наклоном друг к другу. При случайном крене, например, после порыва ветра, вертолет увлекается горизонтальными составляющими тяг несущих винтов в соответствующую сторону. При этом углы атаки винтов будут разными: у опустившегося винта – меньше, чем у задравшегося. Поэтому тяга первого винта возрастет, а второго – уменьшится. Возникает восстанавливающий момент. Так, на вертолетах поперечной схемы обеспечивается поперечная статическая устойчивость. Ботезат пошел еще дальше. Все четыре несущих винта на его вертолете должны были иметь некоторый наклон внутрь таким образом, чтобы предполагаемые линии продолжения их осей пересекались над центром тяжести вертолета. Следовательно, он предполагал обеспечить статическую устойчивость не только в поперечной, но и в продольной плоскости. Дифференциальное изменение общего шага несущих винтов должно было обеспечить высокоэффективное продольно-поперечное управление.

Кроме того, при ограниченных из-за применяемых в то время материалов диаметрах несущих винтов, четырехвинтовая схема могла обеспечить наилучшую весовую отдачу вертолета. Именно на многовинтовых вертолетах в первой четверти XX в. были достигнуты наилучшие результаты. Вопрос об упрощении конструкций экспериментальных моделей тогда еще не стоял, главной задачей было поднять вертолет в воздух и совершить пусть небольшой, но управляемый полет.

Итак, в 1917 г. Г.А. Ботезату удалось разработать основные методы создания летающего вертолета. Сотрудники авиационного отделения ДЕКА под руководством Ботезата приступили к проектированию частей и деталей аппарата. Опять, как и при постройке самолета, пра-

вой рукой Ботезата стал Иван Еремеев. Завершить сборку вертолета планировалось к 1918 г. На этот период на заводе уже успешно функционировало производство авиамоторов, поэтому все силы и средства можно было бы направить на развитие самолето- и вертолетостроения. В том, что его вертолет окажется удачным и найдет практическое применение Ботезат нисколько не сомневался. По твердому убеждению ученого, его ожидала слава создателя первого русского летающего вертолета и мировое признание, которое имели братья Райт. Но судьба распорядилась по-иному.

На перепутье

Наступил 1917 г. и политические события не оставили равнодушным и Г.А. Ботезата, он активно участвует в общественной жизни страны. В годы “царского режима” Ботезат, несмотря на все свои очевидные достижения, все-таки уступал по своему положению в столичном “авиационном мире” таким ученым, как Фан-дер-Флит, Тимошенко, Лебедев и даже Рынин. Причиной тому был тяжелый характер: апломб и нетерпимость в совокупности с эксцентричностью сильно мешали карьере ученого.

После февральской революции неудовлетворенные амбиции Ботезата пришлось ко двору новой власти. “Революционная общественность” поощряла проведение многочисленных всероссийских съездов всевозможных обществ и партий. Летом 1917 г. Ботезата назначили “Председателем организационной комиссии по созыву” Всероссийского съезда “авиадетелей”. Именно благодаря этому назначению ему удалось устроить скандал с переводом Главного аэродрома в Херсон. В 1917 г. он становится председателем Технического комитета Всероссийского аэроклуба (хотя никогда ранее спортом не занимался и никакого отношения к нему не имел). Сбылась и давняя мечта – Георгию Александровичу присвоили долгожданное звание профессора в Петроградском политехническом институте.

Все принятые съездом благие решения, в условиях отсутствия в России реальной государственной власти, превратились в пустую болтовню. Съезду не удалось примирить солдат с офицерами, рабочих с руководством предприятий, рабочие-депутаты завода Лебедева, например, избili своего главного конструктора инженера Шкульника прямо в кулуарах Съезда. К осени 1917 г. русская авиационная промышленность была на грани полного развала.

Великая Октябрьская революция свершилась. Подобно многим русским интеллигентам ученый полагал, что пришедшие к власти люди столь же временны, как и не очень-то уважаемое им “временное правительство”. Кроме того, среди новых “вождей” были и хорошие знакомые: бывшие его студенты, коллеги по работе и общественной деятельности.

Однако по мере развития “пролетарской революции” надежд у Ботезата на новую власть оставалось все меньше и меньше. К руководству отечественной промышленности и Вооруженными силами пробива-

лись малограмотные люди. Один приказ руководителя ВСНХ Ларина о ликвидации авиационной промышленности чего стоил. Самовольно возглавивший УВВФ анархист и неврастеник начал избавляться от всех компетентных специалистов. Сработаться с ним Ботезат не сумел. В конце января 1918 г. ученого официально уволили из Управления. Большевик Ларин издевательски рекомендовал Ботезату подыскать себе другое государство для приложения собственных недюжинных способностей, и даже снабдил его документом, освобождающим от всяких обязательств перед Отечеством: “Настоящим удостоверяется, что со стороны УВВФ не встречается препятствий к тому, чтобы профессор Г.А. Ботезат вступал в соглашения с союзными державами относительно использования его открытий и изобретений”. Аналогичные “напутствия” получили и другие члены Технического комитета.

Выдающиеся ученые и патриоты русской авиации оказались выкинутыми на улицу без средств к существованию. Институты не работали, лаборатории были разграблены, заводы закрыты. Все связи нарушились. По улицам Петрограда шатались банды пьяных матросов, убивая каждого, кто им чем-то не понравился. Начался Красный террор, голод, холод и безработица. Все меньше оставалось в Петрограде друзей и знакомых Ботезата. Одних убили, другие отправились на Дон или на Украину.

Г.А. Ботезат получал приглашения от дипломатических представителей ряда стран с предложением продолжить работу за рубежом. Более других уговаривал военно-морской атташе США и это не удивительно. Военная авиация в Америке только зарождалась, исследования по теории полета находились в самом зачаточном состоянии. Но Ботезат покидать Родину не спешил. Он перебрался из северной столицы в Одессу, поближе к своему имению и строящемуся Главному аэродрому. “Оставаясь в своем репертуаре”, Ботезат тотчас приступил к организации в городе политехнического института и, конечно, аэродинамической лаборатории. Разумеется, в условиях начавшейся гражданской войны все чаяния ученого оказались утопией. Одессу заняли австро-венгерские войска, а Бессарабию захватила переметнувшаяся на сторону врага Румыния.

Румынские власти лояльно отнеслись к известному ученому, вероятно, немалую роль сыграло молдавское происхождение. По приглашению короля Румынии Ботезат посетил временную столицу страны г. Яссы, где выступил с докладами по различным проблемам авиации. Местные чиновники пели дифирамбы профессору и уговаривали его остаться на “исторической родине”, но жизнь на “задворках” Европы не устраивала честолюбивого ученого, да и румыном он себя никогда не чувствовал. Распродав все свое имущество, Ботезат вернулся в Петроград. Американский морской атташе и связи в большевистском правительстве помогли получить разрешение на выезд за границу. В мае 1918 г. Ботезат отплыл из Архангельска на английском военном корабле. Ему удалось вывезти не только все свои научные труды и рабочие документы, но и большую часть библиотеки. Вместе с ним отправился в путь и верный помощник И. Еремеев.

Судьба других представителей петербургской научной школы авиации складывалась по-разному.

А.Н. Вегенер, чудом уцелевший во время пробольшевистского восстания служащих Главного аэродрома, вступил в ряды Красной Армии. Он был из числа русских интеллигентов, про которых в течение многих лет любили писать: “остался с народом, безоговорочно признал советскую власть”. Благодаря огромному опыту и знаниям Вегенер сделал стремительную карьеру в Рабоче-Крестьянском ВВФ: был инспектором, начальником летного отдела и председателем Научного комитета Главного управления ВВФ, одним из основателей и начальником Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского. Блестящая карьера Вегенера после революции во многом была связана с почти полным отсутствием в Красной Армии военных ученых и авиационных специалистов такого уровня. Бывший полковник получил звание “красного генерала” – о чем свидетельствовали три ромба на рукаве мундира. Был членом коллегии и начальником летного отдела в созданном при его непосредственном участии ЦАГИ, преподавал в МВТУ.

Вегенер с прежним энтузиазмом пытался продолжить при советской власти все начинания дореволюционного периода: создание летно-испытательного и научно-исследовательского авиационного центра, высшей военной и гражданской авиационной школ и успел довольно много. Правда, новые руководители армии и авиации не забывали напоминать ему о происхождении, поэтому Вегенеру приходилось быть на службе “большим католиком, чем папа римский”. В частности, будучи начальником академии он “прославился” безжалостным изгнанием “бывших” как из числа учащихся, так и преподавателей.

Компромиссы с совестью и властью во имя будущего отечественной авиации не принесли должного успеха. С середины 20-х годов, когда чистка “бывших” приняла наибольший размах, карьера Вегенера в Красной Армии разрушилась столь же быстро как и состоялась. Последняя запись в послужном списке Вегенера от 1 августа 1927 г. формулировалась так: “Уволен в долгосрочный отпуск ввиду лишения свободы...” [98]. Статьи 58-10 и 58-04 (шпионаж и контрреволюция) подвели итог жизни выдающегося деятеля русской авиации: его расстреляли. Во времена хрущевской массовой реабилитации о “бывшем дворянине и царском полковнике”, одном из основателей ЦАГИ и Военно-воздушной академии не вспомнили. Вегенер был посмертно реабилитирован только в 1991 г.

Знаменитый “визави” Ботезата и сподвижник Вегенера по строительству херсонского авиагородка проф. Фан-дер-Флит под крыло советской власти не спешил. После прекращения финансирования строительства Главного аэродрома он остался жить в Херсоне. Вместе с другими интеллигентами, оказавшимися волей судьбы на юге России, основал летом 1918 г. Херсонский политехнический институт. Поскольку жалование в новом вузе практически не платили, профессор жил в основном за счет жены, мастерившей и продававшей на рынке кукол. Ходил босиком. Надеялся на возобновление строительства авиагородка.

Фан-дер-Флит пережил все многочисленные смены власти в Херсоне. Наконец, в 1920 г. в городе окончательно укрепились большевики. Политехнический институт закрыли, ученого “привлекли к сотрудничеству” в местном судостроительном кооперативе. Вскоре он убедился, что ждал стабилизации власти напрасно. Опасаясь за себя и свою семью, Фан-дер-Флит решил бежать за границу, что сделать было уже не просто. Ночью, при сильном шторме, когда пограничные катера не рисковали покидать порт, семья отправилась в путь на припрятанном и тайно подготовленном парусном суденышке. Трехдневное плавание в шторм могло бы стать сюжетом для приключенческого рассказа: профессор правил парусом, жена вычерпывала воду. Но когда, наконец, они добрались до берега Румынии, румынские власти наотрез отказались принять семью русского беглеца, пришлось плыть дальше под парусом в Варну.

Братья-славяне приняли Фан-дер-Флита, но в зажатой условиями мирного договора Болгарии перспектив для возрождения авиации или кораблестроения не было. Ученого пригласили в Прагу и 1 января 1921 г. он пересек чешскую границу.

Чехословакия была второй после Югославии страной, выделившей большие средства на поддержание русской эмиграции. Правда, практичные чехи делали это не столь бескорыстно, т.е. предпочитали принимать перспективных ученых и политических деятелей, таким образом эти страны не только даром приобретали огромный опыт и знания талантливых представителей русского народа, но и планировали будущее страны во взаимоотношениях с Великой славянской державой. В то время никто не верил, что “советская власть всерьез и надолго” и беженцы никогда не смогут вернуться домой.

В Чехословакии Фан-дер-Флиту пришлось заново пройти этапы карьеры ученого. Сначала он стал доцентом Чешского высшего технического училища и только в 1934 г. профессором аэродинамики и кораблестроения. Кроме того, он преподавал в Военно-воздушном учебном институте и Русском народном университете. В 20–30-е годы А.П. Фан-дер-Флит опубликовал в Праге на чешском языке несколько научных работ и учебных пособий по кораблестроению, самолетостроению, аэродинамике, сопротивлению материалов, механике, математике и лесоведению. В основном это были переработанные дореволюционные труды ученого. Фан-дер-Флит принимал активное участие в создании чехословацкой авиации, которая в 30-е годы считалась одной из самых передовых. После германской оккупации Высшее техническое училище было закрыто.

Фан-дер-Флит внимательно следил за событиями, происходящими на родине, никогда не оставлял надежды вернуться в Россию. Годы второй мировой войны окончательно подорвали здоровье ученого. 1 сентября 1941 г. А.П. Фан-дер-Флит скончался [99].

Судьба других основоположников петербургской авиационной научной школы тоже не была особенно счастливой. Из четырех “китов” (Фан-дер-Флит, Ботезат, Лебедев и Тимошенко), определявших научную политику русского Военно-Воздушного Флота, наиболее благополучно сложилась жизнь С.П. Тимошенко. В начале 1918 г. он, как и

многие другие русские интеллигенты, покинул Петроград и перебрался в Киев, где гетман Скоропадский дал приют и спасение от большевиков многим ученым и офицерам из Великороссии. Вместе с академиком В.И. Вернадским и другими учеными С.П. Тимошенко основал Украинскую Академию наук. После “красной” лютой и “жовто-блакитной” глупости ученый спокойно вздохнул, когда Киев заняли белые. Он вступил в ряды Белого движения и в 1920 г. оказался в Югославии. Эта славянская страна была первой, кто откликнулся на просьбу барона Врангеля принять несчастных русских изгнанников. Король сербов, хорватов, словенцев Александр учился в Санкт-Петербурге, где окончил Пажеский корпус. Он не забыл, как Россия в 1914 г. бросила свои полки на помощь подвергшейся агрессии Сербии. Русские беженцы получили кров и работу. Загребский политехнический институт предоставил профессору кафедру сопротивления материалов. Однако, несмотря на гостеприимство югославского королевского правительства, жизнь в небольшом городе была слишком убога для ученого мирового уровня. В 1922 г. Тимошенко уезжает в США, где со следующего года начинает работать консультантом на фирме “Вестингауз” в Питсбурге и читать лекции в вузах.

С 1927 г. С.П. Тимошенко – профессор Мичиганского университета. Он внес решающий вклад в становление американской высшей технической школы и, в частности, в научные исследования по прочности конструкций. Профессор принимал участие во многих международных конгрессах, выезжал читать лекции в другие страны. Он был избран членом академий наук большинства стран мира, в том числе с 1928 г. Академии наук СССР, почетным доктором ряда университетов и институтов, имел множество наград. В 1938 г. Тимошенко перебрался в Стэнфордский университет в Калифорнии. Его именем названа механическая лаборатория этого вуза. В 1957 г. Американское общество инженеров-механиков учредило почетную медаль имени С.П. Тимошенко. В 1958 и 1967 гг. посетил СССР и был особенно восхищен тем, что на его родине сохранена дореволюционная система подготовки инженерных кадров, которую считал самой лучшей в мире.

С 1960 г. он проживал у дочери в ФРГ. Умер С.П. Тимошенко в 1972 г., пережив всех сподвижников по созданию русского Воздушного Флота. Он автор почти 200 научных трудов, в основном по механике твердых деформируемых тел и расчету сооружений, динамике конструкций, теории тонких пластин и оболочек, вибрациям и упругости. Непосредственно вопросами авиации С.П. Тимошенко за рубежом не занимался [100].

Четвертый основатель столичной авиационной научной школы проф. А.А. Лебедев покинул Петроград в декабре 1917 г. и тоже оказался на Юге, принял участие в “Великом исходе” из Крыма, разделив судьбу Белого движения. Король Югославии лично знал Лебедева еще в годы учебы в Петербурге и прислал профессору персональное приглашение возглавить кафедру в Белградском университете. Наши соотечественники заложили основы большинства отраслей югославской науки и техники. Не было исключением и Лебедев, созданные им кафед-

ра и лаборатория легких двигателей внутреннего сгорания послужили фундаментом для развития новой отрасли в стране. Профессор был в числе организаторов авиационного факультета в Белградском университете. Он занимался научной работой, консультировал на заводах и в государственных учреждениях, читал лекции в других странах. Имя русского профессора было хорошо известно не только в Югославии, но и за ее пределами. Лебедев считался крупным европейским специалистом в вопросах двигателестроения. В частности, Французская Академия наук наградила А.А. Лебедева Пальмовой ветвью и в 1939 г. избрала его действительным членом академии.

С приходом Красной Армии в Югославию в 1944 г. Лебедев переехал с семьей на Запад. Он стал профессором и заместителем декана технического факультета Мюнхенского университета. В 1951 г. переехал в США, в Лос-Анджелес, где работал консультантом авиамоторного завода “Хеллет Моторс”. Через несколько лет Лебедев переместился в Чили, в университет Сантьяго, там он провел последние годы жизни. А.А. Лебедев скончался в 1964 г. Он автор 15 фундаментальных научных трудов и десятков статей по различным проблемам энергетической техники. При его непосредственном участии в Югославии, Франции, Германии и США были созданы авиационные, корабельные и локомотивные двигатели [101].

Профессор В.В. Кузнецов ушел на Запад с армией Юденича. В 1919 г. белые на несколько дней заняли Главную физическую обсерваторию в Павловске, и ученому удалось провести в ней несколько исследований по аэрологии. Далее следовало нищенское существование в националистической Эстонии, которое заставило вернуться через несколько лет в Советскую Россию, где он всю оставшуюся жизнь трудился скромным метеорологом.

Заведующий аэродинамической лабораторией Петроградского политехнического института, молодой талантливый ученый и конструктор В.А. Слесарев был убит в 1921 г. при до сих пор невыясненных обстоятельствах. Первого русского дипломированного авиационного инженера, преподавателя столичных вузов и выдающегося организатора отечественной самолетостроительной промышленности В.И. Яковского арестовали и замучили в Петропавловской крепости во время Красного террора. Его судьба была типичной для многих петроградских ученых и инженеров.

Некоторым петроградским ученым в годы гражданской войны удалось выжить. Однако их жизнь, как и у великого “отца русской авиации” Н.Е. Жуковского, при власти диктатуры пролетариата продолжалась недолго. Голод, холод, отсутствие лекарств и прочие лишения, а самое главное, нравственный гнет все это приводило к преждевременной смерти. В 1919 г. умер от голода великий организатор отечественного воздухоплавания А.М. Кованько. В 1925 г. скончались В.Ф. Найденков и А.А. Фридман. В 1923 г. тяжело заболел и через четыре года умер К.П. Боклевский.

По сути дела, к середине 20-х годов в бывшем Санкт-Петербурге из представителей мощной и передовой научной авиационной школы ни-

кого не осталось, за исключением Н.А. Рынина, который прославился как организатор высшего авиационного образования в Ленинграде, автор многочисленных научно-популярных книг. Но возобновить и возглавить исследования по теории полета в бывшей Великой столице Великой империи он не смог. Да и восстанавливать авиационную науку и промышленность в городе, оказавшемся на расстоянии пушечного выстрела от государственной границы, новая власть не собиралась. В 1930 г. почти весь преподавательский и студенческий состав авиационного факультета Ленинградского политехнического института перевели в Москву в МАИ.

Талантливый военный ученый, соавтор Ботезата Н.И. Утешев в 1917 г. исполнял обязанности начальника ОВШ вместо больного Кованько, но вскоре был смещен новой властью, а через два года, при наступлении армии Юденича, арестован ВЧК. Он чудом остался жив, но больше никогда ни воздухоплаванием, ни авиацией не занимался, преподавал математику в ленинградских средних учебных заведениях. Н.И. Утешев умер в 1942 г. от голода. В этом же году скончался Н.А. Рынин. Блокада Ленинграда – второй после Красного террора период массового уничтожения старой петербургской интеллигенции.

Заокеанский триумф

Путь из Архангельска в США с пересадкой в Англии занял две недели. Вскоре Г.А. Ботезат уже спускался по трапу корабля в нью-йоркском порту. Здесь ученого встречали представители старейшего и самого престижного в Америке высшего технического заведения – Массачусетского технологического института. Они сразу же пригласили русского профессора прочесть цикл лекций как для студентов, так и для крупнейших американских промышленников и ученых. Одновременно ученый начал читать лекции и в Колумбийском университете Нью-Йорка. Самые престижные университеты США приглашали Ботезата оказать им честь своим посещением. В 1919 г. он был избран профессором Чикагского университета, а несколько лет спустя – Мичиганского.

По прибытии в США наш герой вновь, как и раньше в Париже, изменил свою фамилию на де Ботезат и с тех пор всегда именовался так, на манер французской аристократии. Поступок честолюбивый и, как это ни покажется странным, в демократической Америке очень разумный. Безродные американцы, как обыватели, так и государственные чиновники, с благоговением относились к европейским аристократам со звучными именами и титулами. Необремененные семьями русские князья и графы буквально с первых же шагов по американской земле попадали под пристальное внимание юных наследниц нью-йоркских миллионеров.

Через три недели по прибытии в США Ботезат был приглашен научным консультантом по аэродинамике в недавно образованный центр американской авиационной науки – Национальный консультативный комитет по аэронавтике, или сокращенно НАКА. Правительство США

немедленно выделило ученому 5 тыс. долл., сумму по тем временам немалую, для продолжения начатых еще в России работ, в первую очередь по теории воздушных винтов. Этому вопросу были посвящены его первые американские публикации: “Теория воздушных винтов” [17], вышедшая в журнале “Авиационная и воздухоплавательная механика” вскоре по приезде Ботезата в США, и “Обобщающий обзор теории винтов де Ботезата” [19], помещенный в том же журнале через год. Эти работы, так же как и статьи “Введение в изучение законов воздушного сопротивления профилей” [21], “Влияние использования воздушного нагнетателя двигателя на характеристики самолета” [22] и ряд других, целиком базировались на результатах исследований Ботезата в русских институтских и заводских лабораториях.

Русская дореволюционная наука опережала по многим направлениям американскую на много лет. Не только Георгий Александрович, но и многие другие русские изгнанники начинали свою научную деятельность за океаном с переиздания своих трудов, опубликованных на родине незначительно ранее.

Переизданная на английском языке “импульсная теория” Ботезата произвела ошеломляющее впечатление на американских и европейских аэродинамиков. Они были удивлены и обескуражены, подобно тому, как за несколько лет до этого их соотечественники – авиационные конструкторы были изумлены появлением в России первых многомоторных гигантов “Русский Витязь” и “Илья Муромец”. Оказалось, что “дикая Россия” имела не только передовую авиационную технику, но и науку. Примерно такую же революцию в представлениях о русской науке произвел в те годы и перевод Джевецким и Маргулисом во Франции трудов Н.Е. Жуковского.

Чтобы оценить значение на Западе научных работ Г.А. Ботезата, процитируем только одного из крупнейших специалистов того времени по теории воздушных винтов английского проф. М.А. Рича: *“В настоящее время имеются только четыре более менее точные теории винтов: первая – изначальная базисная теория элемента лопасти, провозглашенная в 1892 г. С.К. Джевецким; вторая, импульсная теория, развитая в 1917 г. Фиджем, доктором де Ботезатом и мною независимо друг от друга и с некоторыми различиями, специфическими для каждого автора. По моему мнению, теория де Ботезата является наиболее последовательной из этих теорий...”* [102].

Русский профессор читал в научных и более широких аудиториях лекции не только по теории полета, но и по проектированию и конструкции самолетов, высшей математике, физике, а также экономическим и социальным проблемам авиации. В 1919 г. отдельной книгой вышел цикл лекций Ботезата в Массачусетском институте “Пределы летно-технических характеристик самолетов” [18], а научно-популярный журнал “Сайентифик мансли” опубликовал его философскую статью “Значение для человечества воздушного перелета через океан” [20]. В следующем году во французском журнале “Аэронаутик” вышла работа ученого “Понятие лобового сопротивления” [23], которую руководство НАКА поместило в своем годовом отчете за 1921 г. В этом ис-

следовании Ботезат одним из первых на основе изучения природы воздушных потоков обосновал возможность продолжительных парящих полетов. Тот же журнал “Аэронаутик” опубликовал в 1922 г. труд ученого “О качестве аэродинамической трубы” [25].

Америка была восхищена работоспособностью русского, глубиной и широтой его познаний. Таким количеством ежегодных научных работ, лекций и докладов по широчайшему кругу проблем там еще никому похвастаться не удавалось. Полученные в России знания позволили Ботезату быстро вознестись на Олимп американской науки. Впрочем, это было не так уж и сложно при общем низком уровне подготовки американских инженеров.

Приехавший в США несколько позднее другой выдающийся русский ученый С.П. Тимошенко, вспоминал впоследствии в своих мемуарах, как был поражен безобразным внешним видом и технической безграмотностью конструкций нью-йоркских железных дорог. Он уже имел некоторое представление о низком уровне знаний американских инженеров, но не предполагал, что железные дороги в США были построены “практиками без всякого формального технического образования” [103, с. 244]. Крупнейшие американские научно-технические библиотеки стояли пустые и уступали по своим фондам библиотекам провинциальных русских институтов.

“Америка мне определенно не нравилась”, – вспоминал о своих первых впечатлениях С.П. Тимошенко. – “Здесь инженерной наукой никто не интересовался и придется жить в полном научном одиночестве” [103, с. 230]. Однако американский уровень жизни был выше, чем в Югославии, и ученый сменил кафедру загребского института на должность инженера фирмы “Вестингауз”. Трудившиеся там вместе с ним другие русские эмигранты заметно выделялись своим высоким уровнем знаний и быстро делали карьеру. *“Теперь, через сорок лет, обдумывая причину наших достижений, я прихожу к заключению, что немалую роль в этом деле сыграло образование, которое нам дали русские высшие инженерные школы”, – отмечал Тимошенко в мемуарах. – “Основательная подготовка по математике и в основных технических предметах давали нам огромное преимущество перед американцами* [103, с. 238]. *Позже, когда я ближе познакомился с постановкой учебного дела в Америке, узнал, что недостаточные требования по математике начинаются со средней школы. Оканчивающий среднюю школу американец знает по математике не больше того, что преподается в первых четырех классах русских реальных училищ”* [103, с. 241].

Не лучше обстояли дела и в высшей школе США. Когда фирма “Вестингауз” предложила Тимошенко прочесть дополнительный курс сопротивления материалов для лучших своих молодых инженеров, ученый по их студенческим конспектам получил полную картину преподавания этого предмета в Америке. *“При такой слабой подготовке не могло быть и речи о каком-либо курсе повышенного типа”, – вспоминал он в мемуарах. – “Я прочитал им курс обычный для русских студентов второго курса”* [103, с. 247]. Та же картина была и в аспирантуре. Когда работавший на той же фирме молодой инженер В.К. Зворы-

кин, будущий “отец мирового телевидения”, принес показать Тимошенко условия сдачи докторантских экзаменов, они невольно сравнили эти условия с русскими и “удивлялись низкому уровню американских”.

В 1921 г. Г.А. Ботезат находился на вершине славы. Американцы пели ему дифирамбы. Было от чего зазнаться, особенно столь честолюбивому человеку как наш герой. Ботезат объявил себя “величайшим в мире ученым и математиком”. С ним никто и не спорил. Университеты и другие научные организации спешили пригласить профессора выступить с лекциями и докладами. Государственные учреждения, в первую очередь НАКА, изъявляли готовность поддержать любые его исследования, прерванные русской революцией. После трех лет жизни в США единственной невозобновленной областью его исследований оставалось вертолетостроение, но и здесь, неожиданно для ученого появился луч надежды.

Пока Ботезат пожинал плоды славы на поприще американской науки и высшей школы, прибывшие вместе с ним из России авиационные специалисты нашли приют на аэродроме Мак-Кук Филд близ города Дейтона, штат Огайо. Здесь располагался научно-исследовательский и летно-испытательный центр недавно созданной Воздушной Службы США, так в начале 20-х годов именовались американские ВВС, входившие в состав Сухопутных войск. Сотрудники этой авиабазы, военнослужащие и гражданские специалисты, занимались исследованиями различных перспективных направлений авиации, могущих оказаться полезными для молодых развивающихся американских ВВС. Многие русские изгнанники – авиационные специалисты, инженеры, студенты, летчики и морские офицеры нашли себе работу на Мак-Кук Филд. В их числе был и великий русский авиаконструктор И.И. Сикорский. Эти люди с многолетним опытом работы и службы в авиации были бесценным подарком судьбы для американской Воздушной Службы и различных других государственных организаций типа НАКА. Иван Еремеев возглавил небольшую группу конструкторов для разработки изделий, которыми, по его собственному признанию, “никто не хотел или не мог заниматься”. Им были созданы три типа особо чувствительных барографов, измерители скорости и скороподъемности, высокоточные аэродинамические весы, сложные экспериментальные стенды в НАКА для испытания двигателей, а также для прочностных испытаний новых материалов и элементов конструкции.

Профессор Ботезат был научным консультантом группы Еремеева и часто посещал аэродром. В эти дни маленькая квартира Еремеева превращалась в настоящий русский клуб. Ботезат просиживал с Сикорским с вечера до утра, обсуждая перспективы тяжелого самолетостроения и будущее вертолетов. Создатель первых в мире многомоторных самолетов проектировал в то время тяжелые бомбардировщики для американской Воздушной Службы. Но не одни только русские посещали холостяцкие вечеринки на квартире Еремеева. Навещали их и известные американские пионеры авиации, такие как майор Тьюмен Бейн. Он был начальником Технического отдела Воздушной Службы и командиром летной части Мак-Кук Филд.

Внимательно следя за развитием авиации в других странах, Бейн весной 1921 г. пришел к выводу, что Воздушной Службе было бы не плохо предпринять какие-нибудь шаги к решению сложнейшей проблемы вертикального взлета. *“Я убедился”,* – вспоминал он позднее, – *“что США были единственной Великой державой не участвующей активно в экспериментальной разработке вертолетов”* [104].

Действительно, в те годы в Европе были испытаны или находились в постройке вертолеты многих конструкторов. Во время первой мировой войны несколько винтокрылых аппаратов построили венгерские инженеры во главе со знаменитым аэродинамиком Т. Карманом. Работами в этой области занимались и страны-победительницы. Британское военное министерство уже несколько лет возилось с вертолетом Бреннана. Правительство Франции поддержало постройку аппаратов Лакоэна и Дамбланка, Эмишена, Пескара, Туссена и других. Появились сообщения о разработке вертолетов и в других странах. В США постройкой вертолетов давно занимались отец и сын Берлинеры, но на их подвижническую деятельность смотрели больше как на чудачество семейства богатого изобретателя патефона. В Мак-Кук Филд в 1918 г. вертолет спроектировал П.К. Хевит, а в следующем году испытывалась модель “Аутоплан” Д. Уортера. Однако специалисты Воздушной Службы США отвергли эти разработки как недостаточно обоснованные в научном отношении. В Америке не было своих крупных авторитетов в области разработки теоретических основ полета при помощи несущего винта.

Бейн, ознакомившись с работами Ботезата по теории воздушных винтов, понял, что только этот русский ученый может справиться с задачей постройки летающего вертолета. *“Так как главной проблемой в данной области является проблема создания несущих винтов, а Вы своим вкладом в науку зарекомендовали себя как ведущий в мире авторитет в данном вопросе, я надеюсь, что Вы с готовностью поддержите мою инициативу”,* – обратился майор к Ботезату. Одновременно Бейн попросил командующего Воздушной Службой генерал-майора Мейсона Патрика пригласить Ботезата на постоянную работу в Мак-Кук Филд. Естественно, ученый не заставил себя долго ждать.

Бейн был вне себя от радости когда Ботезат появился на базе. Объединенные общей мечтой они сразу стали друзьями. Ученый составил для командования авиацией докладную записку *“Современное состояние проблемы вертолета”* [105, с. 24]. В предисловии записки он сообщил: *“Здесь Вы можете найти полное описание вертолета, разработанного доктором Георгием де Ботезатом в конце 1917 г. в Петрограде. Только ужасные события разразившейся русской революции помешали автору осуществить его до сих пор”*. Далее в докладе сообщалось следующее: *«Вертолет для выполнения настоящего полета должен быть не только в состоянии поднять себя в воздух, но также оставаться полностью устойчивым и управляемым и, кроме того, способным безопасно осуществлять посадку в случае остановки двигателя... Настоящее состояние теории несущих винтов таково, что спроектировать и построить винт, обладающий большой тягой, труда*

не представляет и проблема создания вертолета отнюдь не в этом. Я испытал много несущих винтов в Петрограде. Они полностью подтвердили предварительные расчеты.

Не надо забывать, что проблема несущего винта является одной из самых сложных проблем современной аэродинамики и никому не следует рассчитывать освоить ее за несколько дней. Но те, кто обладает современным уровнем знаний и накопленным экспериментальным опытом по этому вопросу хорошо знают, что не надо изобретать ничего нового, чтобы построить несущие винты, дающие большую тягу...

Насколько ему известно, автор был первым, кто исследовал работу несущего винта столь полно, что рассмотрел все возможные режимы его работы и, в том числе, нашел режим “тормозного” положения, при котором несущие винты работают подобно ветрякам, мощность с которых поглощается специальными устройствами...».

На этом режиме Ботезат предполагал осуществлять аварийную посадку вертолета в случае отказа двигателя. И вновь ученого подвело пренебрежение к работам других исследователей. Если бы он внимательно познакоился с трудами Н.Е. Жуковского и Д.П. Рябушинского, он бы смог как следует разобраться с работой винта на режиме авторотации и ему не пришлось бы усложнять конструкцию вертолета вспомогательными винтами – “специальными устройствами для поглощения мощности” с самовращающихся несущих винтов. Ботезат бы знал, что на авторотации отбора мощности с винта нет.

Далее ученый в докладной записке описывал поведение вертолета в воздухе, его устойчивость и способы управления: “...сразу отмечу, надо оставить наивную надежду, что вертолет поднимется и опустится строго вертикально над точкой его старта... Идеальные условия полета существуют только в воображении людей... Детальное исследование этого вопроса привело автора к заключению, что устойчивость и управляемость могут быть полностью обеспечены очень простым способом, базирующимся на знании особенностей несущих винтов.

В принципе устойчивость вертолета очень близко связана с устойчивостью самолета и хорошее знание последней является первым шагом к пониманию устойчивости вертолета. Исследования автора по устойчивости самолета, опубликованные в Париже в 1911 г., могут быть с огромной пользой использованы для данной цели. Устойчивости самолета и вертолета имеют много общего. Оба являются аппаратами, свободно перемещающимися в пространстве в отличие от корабля и автомобиля, движущихся по плоскости. Самолет и вертолет особенно подобны, когда вертолет имеет горизонтальную скорость движения”.

Далее следовало объяснение разработанного Ботезатом еще в Петрограде принципа обеспечения устойчивости вертолета путем соединения четырех несущих винтов с завалом их осей внутрь. Продольно-поперечное управление вертолетом предусматривалось обеспечить дифференциальным изменением общего шага соответствующих несущих

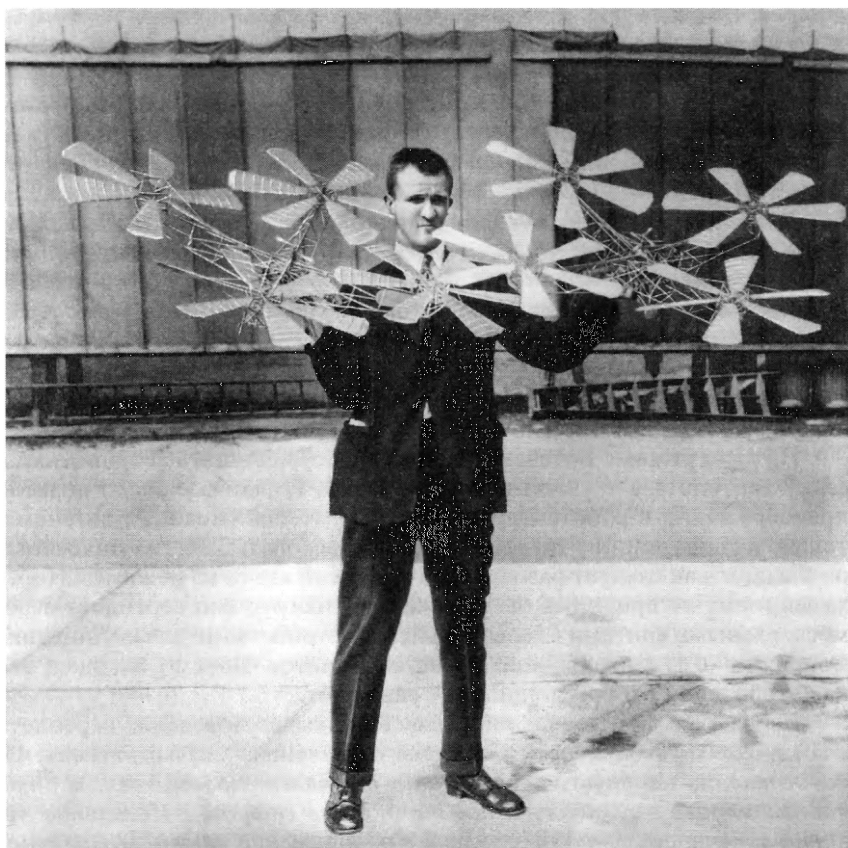


Рис. 12. И. Еремеев демонстрирует модели первого вертолета Ботезата

щих винтов, путевое – специальными рулевыми винтами. Рулевые винты служили также пропеллерами для получения пропульсивной силы. От аэродинамических рулей как неэффективных при висении и полете на малых скоростях ученый отказался (рис. 12).

В последней части докладной записки Ботезат рассмотрел перспективы применения вертолетов: *“Не нужно думать, что вертолет представляет интерес только как чисто научный курьез. Наоборот, вертолеты найдут очень много важных областей применения”*. В первую очередь вертолеты рассматривались им как замена малоподвижных, неудобных в эксплуатации и уязвимых аэростатов воздушного наблюдения. Предусматривалось и базирование вертолетов на кораблях. По убеждению ученого вертолеты заменят самолеты в тех областях, где требуется взлет и посадка с ограниченных площадок, в первую очередь для обеспечения связи между воинскими подразделениями, действующими на пересеченной местности. Ботезат даже рассмотрел вертолет в качестве средства городского транспорта: *“Его способности призем-*

ляться на маленьких площадках, подниматься и опускаться вертикально дают нам в недалеком будущем облегчение в перегруженном городском транспорте. Вертолет будет скакать по крышам, обеспечивая сообщения внутри города и это не мечта, а факт и вскоре он будет реализован”.

В заключение докладной записки Ботезат сделал следующий вывод: “Осуществление вертолета должно быть, таким образом, рассмотрено как очень большой шаг в прогрессе авиации. Действительно, мы имеем в руках все необходимые знания для создания вертолета и такие аппараты будут построены в самое ближайшее время и сравнительно недорого... Если вертолет не был до сих пор осуществлен, так только потому, что те кто брался это делать, были невежественны в предмете. Обычно изобретатель вертолета считает, что вся проблема заключается в обеспечении необходимой тяги. Он концентрирует все свое внимание на этом, но так как полностью несведущ в теории винтов, то не способен продвинуться даже немного. Если бы строительство вертолетов было предоставлено людям, знающим предмет, оно бы было уже давно осуществлено”. Намек в последних словах был более чем однозначен.

Генерал Патрик был восхищен докладной запиской Ботезата, снабженной многочисленными схемами и чертежами. Самоуверенность и хвастовство автора ничуть его не смутили. Авторитет ученого был необыкновенно высок и 1 января 1921 г. Воздушная Служба армии США заключила с ним контракт на постройку вертолета. Конгресс принял в бюджет 1921 г. ассигнования в 200 тыс. долл. на финансирование создания первого армейского вертолета США. Это были первые в истории Америки ассигнования на разработку винтокрылого летательного аппарата. Ботезат получил должность начальника Специальной исследовательской группы Технического отдела Воздушной Службы с окладом 10 тыс. долл. в год. Его заместителем был назначен И. Еремеев. Вместе с еще несколькими своими сподвижниками – русскими эмигрантами они поселились на отдельной вилле на Третьей Северной стрит, в двух шагах от исторической лаборатории братьев Райт. Ради воплощения своей давнишней мечты, создания вертолета, Ботезат отказался от всех других должностей и заработков.

Контракт был весьма заковыристый и путанный. Это потом внесло много проблем в отношения Ботезата с командованием авиацией. Вертолет должен был строиться под контролем Воздушной Службы на аэродроме Мак-Кук Филд. Датой окончания постройки намечено 1 января 1922 г. По условиям контракта аппарат должен был: “вертикально взлетать и садиться независимо от ветра. Не должно быть каких-либо дополнительных устройств для обеспечения полета. Он должен осуществляться несущими винтами так, чтобы действие вертолета в воздухе не зависело от ветра в отличие от дирижаблей... Вертолет должен обладать полной маневренностью и быть полностью управляемым пилотом” [104].

Заработок Ботезата зависел по контракту от достигнутых результатов: 5 тыс. долл. он получал по представлении чертежей,

4 тыс. 800 долл. – по окончании постройки и еще 2 тыс. 500 долл. – когда вертолет поднимется на 6 м. Если высота будет увеличена до 100 м, ученый получит еще 2 тыс. 500 долл.; если по достижении высоты 100 м вертолет приземлится с вертикальной скоростью меньше 5 м/с, то Ботезат получит следующие 7 тыс. 500 долл. Если же вертолет, достигнув 100 м, приземлится благополучно с выключенным двигателем, конструктору полагается 7 тыс. 500 долл.

Если бы Ботезат выполнил все эти условия, он не только стал бы сравнительно богатым человеком, но и добился бы славы, сравнимой с той, которую могли иметь братья Райт, если бы они перелетели через Атлантику уже на следующий год после их первого подъема в воздух. Несмотря на почти фанатичную веру ученого в осуществимость его идеи, он, конечно, брался за большее, чем мог достичь на самом деле. Много лет спустя Ботезат признался Бейну, что никогда не рассчитывал выполнить в срок все условия контракта, но опасался спугнуть руководство Воздушной Службы слишком скромными перспективами.

Служба армии США по контракту должна была обеспечить техническую помощь, выделить чертежников, рабочих, материалы, станки и помещения. Временами, при сборке вертолета, под командованием Ботезата находилось до двух десятков помощников, не считая его постоянных сотрудников И. Еремеева, Г.В. Реплоглы, Л.К. Аренфельтера и Т. Оберга.

Первый вертолет

Как только контракт был подписан, буквально в тот же день Ботезат с азартом ринулся строить вертолет. Первоначально в его распоряжение был предоставлен угол одного из ангаров базы с несколькими ремennыми станками, верстаком и “грудой бесполезных деталей”. Первым рабочим стал плотник Белкин. Требования ученого обеспечить секретность его работы удивило руководство исследовательского центра. Он боялся не только случайных зевак, но и офицеров Мак-Кук Филд. В начале Ботезат работал в наглухо закрытом ангаре, но, по мере того как осуществлялась сборка вертолета места в нем перестало хватать. По требованию ученого рядом с ангаром поставили высокий тент. За ним, в глубоком секрете велось дальнейшее строительство. По базе поползли слухи. Любопытные летчики и механики сверлили карандашами в тенте дырки, пытаясь подсмотреть, что там сооружает загадочный русский. Их очень забавляло, когда из-за леса труб и клубков проволоки высакивал разъяренный толстяк Ботезат и бросался лично заклеивать дырки, посылая при этом страшные русские проклятия. (Сведения о строительстве и испытаниях вертолета Ботезата подробнее приведены в работах [59–63, 106, 107].)

Только немногие из служащих Мак-Кук Филд были посвящены ученым в тайны строящегося вертолета, в их числе, конечно, был майор Бейн и ведущий офицер проекта лейтенант Ф. Кэрол.

Когда летчики базы, заинтригованные происходящим, а то и просто из озорства, пролетали на малой высоте над огороженным местом, они видели: “сумасшедшее нагромождение труб и лопастей”, а также мечущегося внизу Ботезата, угрожающего им кулаками и пронзительно кричащего с сильным русским акцентом: “Прочь! Пошел вон! Не смей подсматривать!” Толстый, бородатый и красный от гнева Ботезат представлял собой в раздраженном виде разъяренную фурию, не делающую ни для кого снисхождения. Все попытки майора Макинтоша, сменившего Бейна на посту начальника Технического отдела Воздушной Службы, направить к конструктору вертолета собственного офицера связи для контроля за проведением работ закончились ничем. Офицер неизменно возвращался с отказом: “Доктор подозревает каждого в шпионаже за ним и желании украсть его идеи”. Так начинался конфликт с новым руководством Технического отдела. Прозвища “сумасшедший ученый” и “ку-ку” прочно приклеились к русскому профессору.

Вертолет строился без каких-либо предварительных моделей, продувок в аэродинамических трубах и испытаний на стенде. Все это было уже сделано Ботезатом в России. Только немного покрутили на самодельном испытательном стенде первый собранный несущий винт. Еремеевым были внесены изменения в его конструкцию с целью укрепления.

Все свое время Ботезат проводил на строительстве. Он там буквально жил. С утра и до поздней ночи ученый возбужденно метался по мастерской, чертил, писал что-то на листках бумаги и тут же рвал их на мелкие клочки, недовольно бормоча под нос. Он “висел” над рабочими местами преданных ему слесарей и сборщиков, разражаясь возмущенными возгласами, когда ему казалось, что кто-нибудь из них делает не так как ему хотелось. Тогда “великий математик” выхватывал у рабочего инструмент, пытаясь исправить деталь по собственному разумению. Несмотря на свои довольно крупные размеры, он поспевал везде и лез во все. Ученый постоянно что-то правил в чертежах, а часто и уже на готовых изделиях (рис. 13).

Взрывной характер Ботезата не пугал рабочих, им нравилось трудиться над невиданным чудищем, с каждым днем принимавшим фантастические формы. Несколько лет спустя Бейн признался Ботезату: *“Сначала я очень опасался, что Вы как ученый будете, вероятно, очень непрактичны, когда придется воплощать в металле детали вашего теоретического проекта. Но я убедился, что управляя работой Вы показали исключительный инженерный опыт и ваша мастерская действовала самым рациональным образом”* [108].

Слухи о секретном строительстве летательного аппарата нового типа дошли до верхних эшелонов власти. На стройку зачастили крупные государственные и авиационные деятели. Однажды к Ботезату нагрянули министр коммерции, бывший президент США Г. Гувер, военный министр Н.Д. Бакер, а также известный пропагандист и организатор американской военной авиации бригадный генерал У. Митчел. Все они предвидели большое будущее для аппарата вертикального взлета и

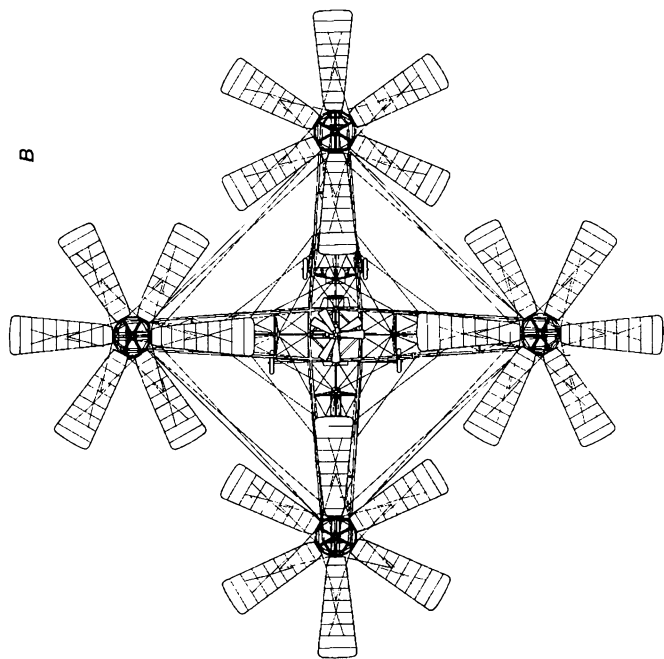
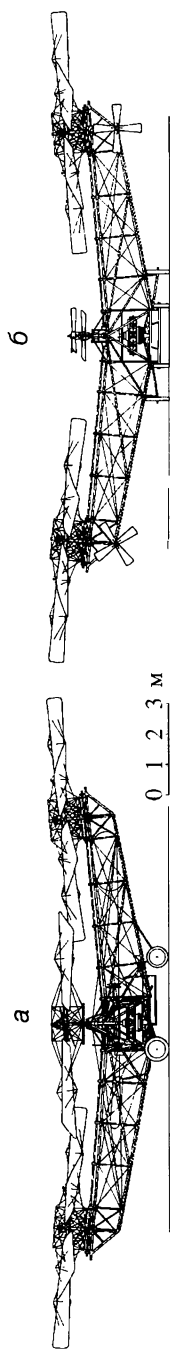


Рис. 13. Опытный вертолет "Де Ботезат тип А":
вид сбоку (а), вид спереди (б), вид сверху (в).
Чертеж А.В. Горева

посадки. Осмотреть вертолет специально приехал гостивший в США известный английский авиаконструктор Хендли Пейдж.

Несмотря на все усилия, выполнение программы затягивалось. Стало очевидным, что к оговоренному контрактом сроку вертолет готов не будет. Одной из главных проблем оказалось изготовление сложных узлов и деталей трансмиссии, особенно шестеренчатых соединений. Многие на Мак-Кук Филд, включая и Бейна, полагали, что трансмиссию наладить так и не удастся. *“Конечно, я никогда не верил, что шестерни начнут работать”*, – признавался Бейн много лет спустя. – *“Я видел их летящими во все стороны по аэродрому при первой же попытке запустить машину. Я не верил, что кто-нибудь сможет разобраться с трансмиссией”* [108].

Заказ на постройку трансмиссии получила фирма “Аллисон Инжиниринг Компани”, которая имела большие проблемы в общении с Ботезатом. По условиям договора все части должны были быть поставлены через 60 дней после передачи фирме последнего рабочего чертежа. Сдачу чертежей ученый затянул до 1 февраля 1922 г., но даже и после этого он постоянно вносил в них изменения. Правление “Аллисон Инжиниринг” было столь возмущено, что выставило Воздушной Службе дополнительный счет на 9 тыс. 954 дол. за все переделки по вине Ботезата.

Части трансмиссии поступили в сборочную мастерскую 24 апреля 1922 г., но когда их установили на вертолете, обнаружилось, что конструкция аппарата отличается от первоначальных чертежей ученого. Пришлось опять обращаться за помощью на фирму.

Доводка трансмиссии продолжалась довольно долго. Ботезат, как и другие его современники – строители вертолетов, правильно оценив решающее значение обеспечения необходимой подъемной силы устойчивости и управляемости аппарата, столкнулся с новой важной проблемой в истории вертолетостроения – совершенствованием частей и деталей конструкции. Сложность создания надежной трансмиссии затянула на добрые полтора десятилетия появление работоспособного вертолета. Однако Ботезату все-таки удалось решить эту задачу, с которой другие конструктора справились только к середине 30-х годов. 2 октября 1922 г. он сообщил, наконец, генералу Патрику: *“Ввиду доведения трансмиссии до работоспособного состояния, летные испытания могут быть начаты с середины следующей недели”* [104]. На протяжении всех последующих испытаний, более сотни полетов, трансмиссия Ботезата работала безотказно. Бейн тогда заявил ученому: *“Хотя подъемная сила ваших несущих винтов и полная устойчивость вашего вертолета являются также замечательными вещами, удачная конструкция трансмиссии, я уверен, – все же наиболее выдающаяся часть вашего вертолета”* [104].

Проблемы с двигателем были тоже очень серьезными. Воздушная Служба представила Ботезату двигатель “Рон” в 120 л.с. в то время как сам ученый утверждал, что с самого начала просил “Рон” в 180 л.с. Не желая вступать в пререкания, командование отыскало на складе более мощный “Рон” и отослало его конструктору вертолета. Однако на

испытаниях этот двигатель вместо 180 показал только 160 л.с. В это же время авиамоторное отделение Мак-Кук Филд получило для испытаний из Франции еще два таких двигателя. Как только Ботезат узнал об этом, отправился выбивать их для своего вертолета. После долгих препирательств руководство базы согласилось передать ученому моторы, но только по завершении их испытаний. При испытаниях оба двигателя были разрушены, по утверждению военных “из-за плохих условий их перевозки”, а по мнению Ботезата “из-за идиотов испытателей”. Из частей всех трех “Ронов” мотористам все-таки удалось собрать один работоспособный. Они передали его вертолетостроителю в апреле 1922 г. К сожалению, и этот двигатель не добавал паспортной мощности.

Ботезат кипел от возмущения. Ему был нужен именно ротативный двигатель, мощный, легкий и не требующий специальных устройств для охлаждения. Он решил использовать имевшийся на аэродроме самый мощный в мире двигатель такого типа – английский “Бентли BR-2”. Паспортная мощность его составляла 200 л.с., но мотор был с уже израсходованным ресурсом и предназначался для музея базы. Однако руководство Мак-Кук Филд обещало, что двигатель еще сможет дать до 190 л.с., но Ботезат при испытаниях на стенде получил только 165 л.с. Он скандалил, но другого двигателя не добился. Пришлось выжимать все что можно из имевшихся. В письме генералу Патрику конструктор жаловался: *“как мог я в результате гарантировать какие-либо характеристики вертолета, когда все было сделано, чтобы превратить это великое дело в неудачу”* [109].

К этому времени покровитель и единомышленник ученого майор Бейн получил звание полковника и ушел в отставку. Его преемник майор Макинтош не разделял привязанностей своего предшественника. На место энтузиаста сел недалекий служака. Подобно многим другим военным того времени Макинтош не понимал разницы между вертолетом и самолетом. Он считал, что если вертолет не в состоянии иметь те же летные данные как самолет, то и не следует вообще тратить на него деньги.

“Ошибка сравнивать вертолет напрямую с самолетом, потому что вертолет – это не самолет”, – пытался вразумить военных Ботезат. – *“Это то же самое, что сравнивать самолет с грузовиком и критиковать его за то, что он потребляет больше мощности... Самолеты будут доминировать на больших скоростях и дальностях, а вертолеты со скоростью 100–130 км/ч будут использоваться там, где самолету невозможно приземлиться”* [104]. Однако доводы Ботезата не помогали. Макинтош откровенно тяготился его присутствием на Мак-Кук Филд. К сугубо профессиональным разногласиям прибавилась и личная неприязнь.

У Ботезата начались проблемы с финансированием, перестали ему выплачивать и зарплату. Причиной тому был неудачно составленный контракт. Ради представившейся счастливой возможности реализовать “очень близкую сердцу вещь” ученый подписал условия контракта, невозможность выполнения которых была ему очевидна с самого начала. Теперь за это приходилось расплачиваться. Оговоренные условиями

сроки были нарушены. Чиновники Воздушной Службы выплатили ему причитающиеся деньги за изготовление чертежей и постройку вертолета, но отказывались дальше платить зарплату пока он не выполнит по пунктно последующие условия контракта, т.е. полет на высоте, посадку на авторотации и т.п. Здесь выяснилась любопытная вещь. Будучи сам человеком довольно непритязательным, Ботезат, тем не менее, очень нуждался в деньгах, так как содержал на них несколько семей петроградских ученых, эмигрировавших в США, но пока безработных. Кроме того, часть своего заработка профессор вкладывал в постройку вертолета. Помог Бейн. Пользуясь сохранившимися в армии связями, он смог достать еще 3 тыс. 200 долл. на оплату работы Ботезата по доводке частей аппарата. Больше конструктор первого американского военного вертолета не получил ни цента.

Несмотря на все проблемы вертолет начал постепенно приобретать внешний вид. Основу его составлял крестообразный ферменный фюзеляж. Каждая балка имела длину 18,35 м и состояла из трех мощных стальных труб (одна сверху, две снизу), соединенных между собой алюминиевыми и стальными стойками и раскосами и расчлененных ролевой стальной проволокой с тендерами. Концы балок были несколько задраны вверх. В центре балки крепились между собой алюминиевыми фиттингами на болтах и заклепках. Консоли балок для жесткости соединялись друг с другом системой стальных тросов. Остов представлял собой столь впечатляющее и непостижимое нагромождение труб, раскосов и тросов, что аэродромные механики смеялись: “Чтобы разыскать летчика в гуще проволок и труб надо брать в руки чертежи”.

По концам консолей размещались шестилопастные несущие винты диаметром по 8 м. Их валы, как отмечалось ранее, имели наклон внутрь вертолета. Каждая лопасть состояла из главного стального лонжерона и двух деревянных. Главный лонжерон жестко крепился к втулке в двух местах посредством двух осевых шарниров: одним к главному валу, а другим, с помощью стоек и расчалок, к кольцу-шестерни большого диаметра. Каждая лопасть имела по шесть деревянных нервюр, их концевую кромку составлял стальной прут. Полотняная обшивка крепилась к остову на клею. Внутри силовой каркас лопасти был расчленен проволокой и усилен специальными узлами, обеспечивавшими ее гибкость. Благодаря такой конструкции лопасти были не только гибкими и прочными, но и очень легкими. Они по форме соответствовали разработанным Ботезатом в Петрограде “плоскорadiaльным” лопастям.

Втулки имели в окончательном виде сложную, но легкую и прочную конструкцию. Они состояли из собственно втулки, к которой крепились комли лопастей, и системы стоек и расчалок барабана – приводного кольца-шестерни. Кольцо крепилось к главному валу стальными спицами. Такая сложная конструкция втулок была вызвана необходимостью обеспечения прочности и надежности трансмиссии. В то время еще не умели делать надежные конические шестеренчатые передачи, способные пропускать большую мощность. Поэтому мощность со стального трансмиссионного вала, проходившего через крепежные муфты над верхней трубой консоли, передавалась на главный вал несущей

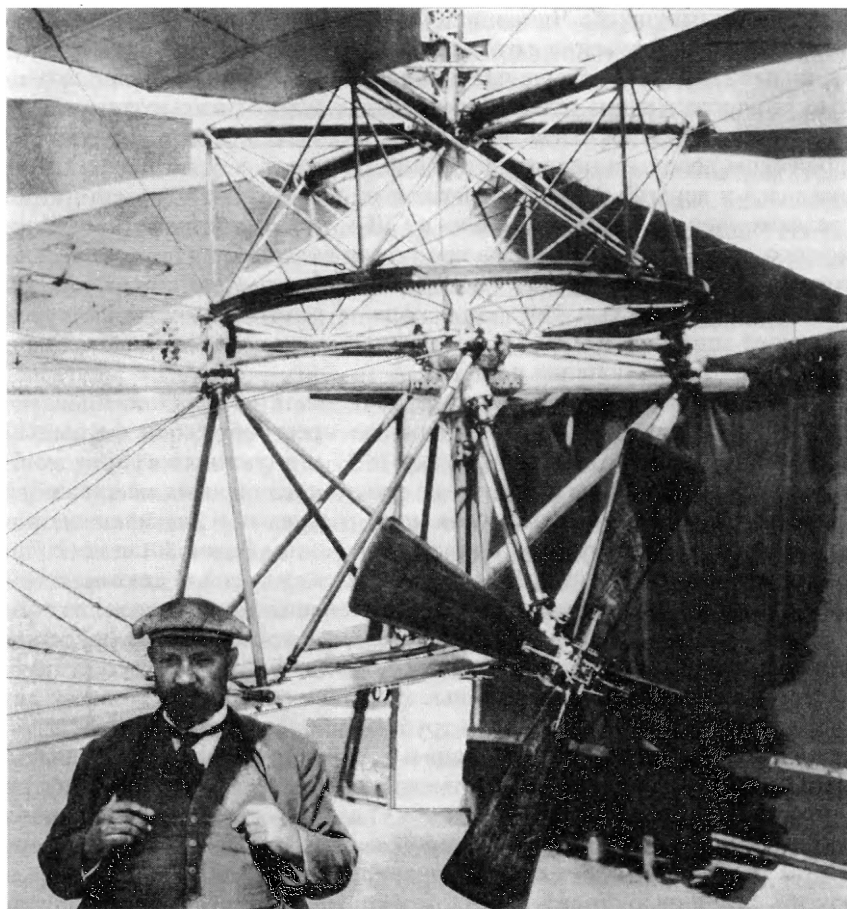


Рис. 14. Г.А. Ботезат рядом с боковым рулевым винтом своего вертолета

щего винта посредством двух цилиндрических шестерен на насаженное на главный вал большое кольцо с резьбой по низу обода.

На боковых фермах часть мощности с помощью вала и конических соединений передавалась к рулевым винтам-пропеллерам. Вспомогательные винты были установлены на соосных валах, выходивших из главного редуктора. Нетрудно себе представить сколь сложной была конструкция этого агрегата и каким талантливый должен был быть инженер его создавший.

Рулевые и вспомогательные винты имели одинаковую конструкцию: монобалочные деревянные “плоскорадиальные” лопасти и стальные втулки со стальными механизмами изменения общего шага (рис. 14).

Фюзеляж базировался на четырехколесном шасси. Колея передних колес была больше, чем у задних. В центре аппарата размещен рота-

тивный двигатель с вертикально расположенным валом. Прямо над двигателем был главный редуктор, а над ним два вспомогательных винта, предназначавшихся “тормозить” несущие винты при посадке на авторотации. В комле задней консоли, сразу за силовой установкой, находилось место для пилота, отгороженное стальным защитным листом, на котором стояли приборы управления. Лист защищал от дыма, жары и брызг масла. Как шутили пилоты: “Ротативный двигатель всем хорош, кроме того, что он имеет плохую привычку временами разбрасывать свои цилиндры”. Спереди от двигателя был укреплен топливный бак.

Сиденье пилота среди этого нагромождения выглядело очень скромно, и как-то Бейн признался одному из своих приятелей: *“Я пугаюсь всякий раз, когда де Ботезат влезает в машину. Он такой огромный, а сиденье такое маленькое”* [127]. Действительно, вертолет заметно проседал как только Ботезат взгромозждался на сиденье пилота.

Управление вертолетом осуществлялось следующим образом. Продольно-поперечная балансировка обеспечивалась дифференциальным изменением общего шага несущих винтов, располагавшихся на противоположных балках. Например, пилот, желая наклонить вертолет вперед, воздействует на ручку управления таким образом, что на заднем винте увеличивается общий шаг, а на переднем – уменьшается и т.п. Металлические тяги управления тянулись вдоль нижних труб консолей и внутри валов винтов. Механизмы изменения общего шага находились над их втулками (рис. 15).

Для создания пропульсивной силы и путевого управления на концах поперечных балок были установлены рулевые винты с изменяемым шагом. Однако в ходе испытаний Ботезат их временно снял для облегчения конструкции. Одновременно были сняты и педали для управления этими винтами. Поступательное движение в любую сторону легко достигалось соответствующим завалом вертолета.

В кабине пилота на защитном листе были закреплены два соосных автомобильных руля разного диаметра. Большой предназначался для управления высотой полета за счет одновременного изменения общего шага несущих винтов, а меньший – для изменения общего шага вспомогательных винтов над двигателем. Кроме того, естественно, были рычаги управления силовой установкой. Такое обилие рычагов управления вызывало недоумение у пилотов, они шутили: “Не только вертолет похож на осьминога, но и для управления им нужен тоже осьминог”. Например, в случае отказа двигателя летчик должен был наклониться вперед, и, крутя большой баранкой, реверсировать общий шаг несущих винтов, потом малым колесом отрегулировать шаг вспомогательных “тормозных” винтов. И в это же время он должен был управлять вертолетом при помощи ручки продольно-поперечного управления и педалей, а при подлете к земле на авторотации еще и “подорвать” вертолет, резко увеличив общий шаг лопастей несущих винтов. Один из командиров Воздушной Службы генерал Харрис как-то отметил, что управление вертолетом Ботезата было похоже на балансирование на канате сразу в четырех направлениях. Балансировать при этом нужно было

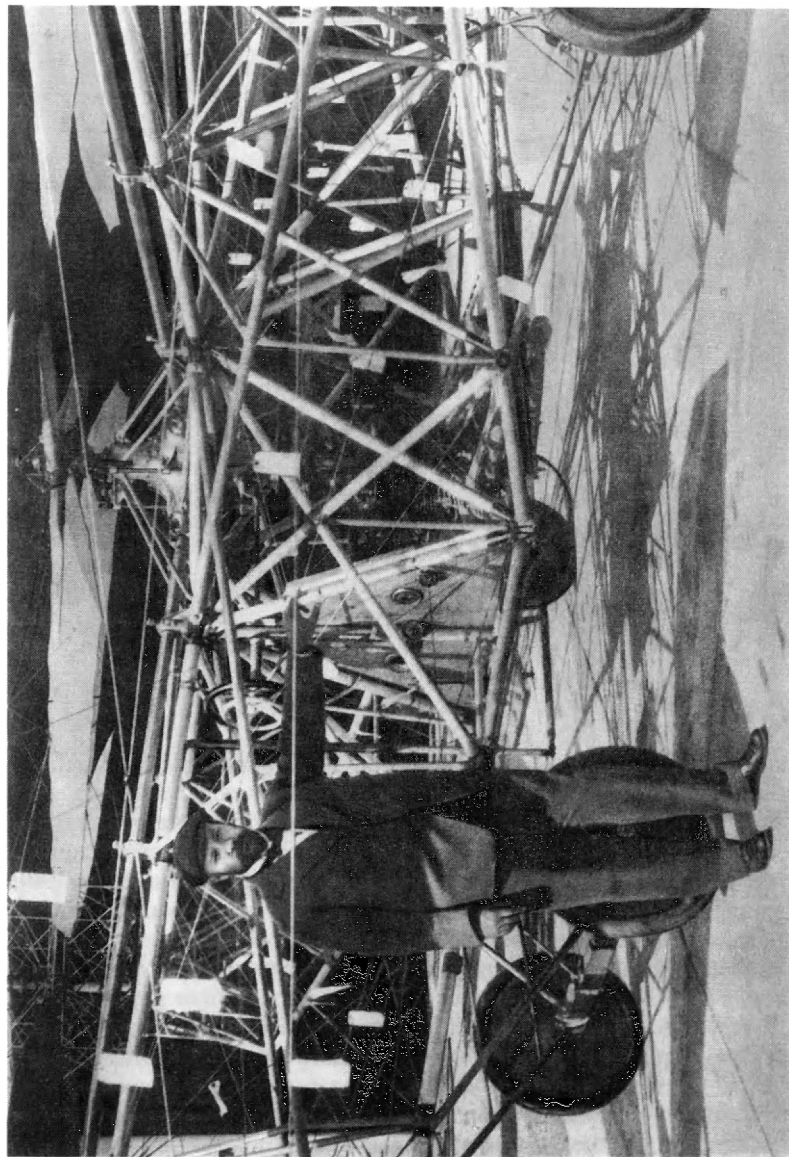


Рис. 15. Г.А. Ботезат возле центральной части вертолета.
У него за спиной хорошо видны рычаги управления

махиной почти в две тонны с большими моментами инерции. Ведь длина вертолета составляла 18,9 м, ширина – 19,82 м и высота 3,05 м.

За свой внешний вид вертолет Г.А. Ботезата прозвали “летающим осьминогом”. Кроме того, аэродромные остряки присвоили невиданному летательному аппарату и много других имен: “Паук”, “Ботезатовский кошмар”, “Летающий крест” и т.п.

К декабрю 1922 г. все основные проблемы были решены, установлен двигатель “Рон” и, наконец, начались наземные испытания, а затем подъемы пустого аппарата на привязи. Испытания были многообещающими. Как отмечал Ботезат: *“Вертолет действительно продемонстрировал собственную устойчивость. Машина вертикально взмывала подобно воздушному шару без каких-либо колебаний и автоматически держала себя в горизонтальной плоскости. Это явилось для меня фактом величайшей важности, так как полностью подтвердило мое мнение о возможности достижения полной собственной устойчивости вертолета”* [109].

Было проведено 53 испытания на привязи. Вертолет подымал своими винтами снежные бури ночью или рано утром, когда вокруг не было любопытных. Ботезат хранил свою тайну до конца. Наконец, конструктор решил, что пора попробовать осуществить подъем с летчиком на борту. Испытать винтокрылую машину вызвался Т. Бейн. Отставной полковник не оставил своего друга и единомышленника, он решил разделить с ученым радость или неудачу первого подъема в воздух. День для этого выбрали особый – 19-я годовщина первого полета самолета братьев Райт. 18 декабря 1922 г., несмотря на выходной день, на аэродроме собралось много людей. Рано утром механики вывели вертолет из-за тента, и перед присутствующими предстало невиданное чудовище.

О последующих событиях очевидец рассказывал следующим образом: *“Аппарат выкатили на середину небольшого летного поля. К 9 часам утра он был приготовлен для испытаний. Бейн занял свое место на пилотском сиденье и запустил двигатель. Он громко загудел. Четыре огромных несущих винта начали вращаться подобно гигантским мельницам. Механики стояли возле аппарата. По сигналу Бейна они бросились врассыпную от машины и летчик увеличил частоту оборотов несущих винтов. Огромные винты вращались все быстрее и быстрее. Они не походили на монотонно гудящие обычные самолетные пропеллеры. Можно было отчетливо видеть все шесть лопастей на каждом из четырех несущих винтов, как они делают оборот за оборотом, размешивая воздух.*

Движение было грациозно и тихо, не было слышно шума трения механизмов. Аппарат начал двигаться медленно, чуть заметно. Потом, напрягаясь и вздрагивая, он стал поднимать себя дюйм за дюймом в воздух. Вот он свободен, оторвался от земли, один фут, два, три ... шесть; вот он уже на высоте человеческого роста (1 м 80 см) и в течение минуты и 42 секунд держится здесь. Армейский вертолет поднят в воздух. Машина была необыкновенно грациозна и удивительно устойчива. Наблюдалось только легкое покачивание. Не-

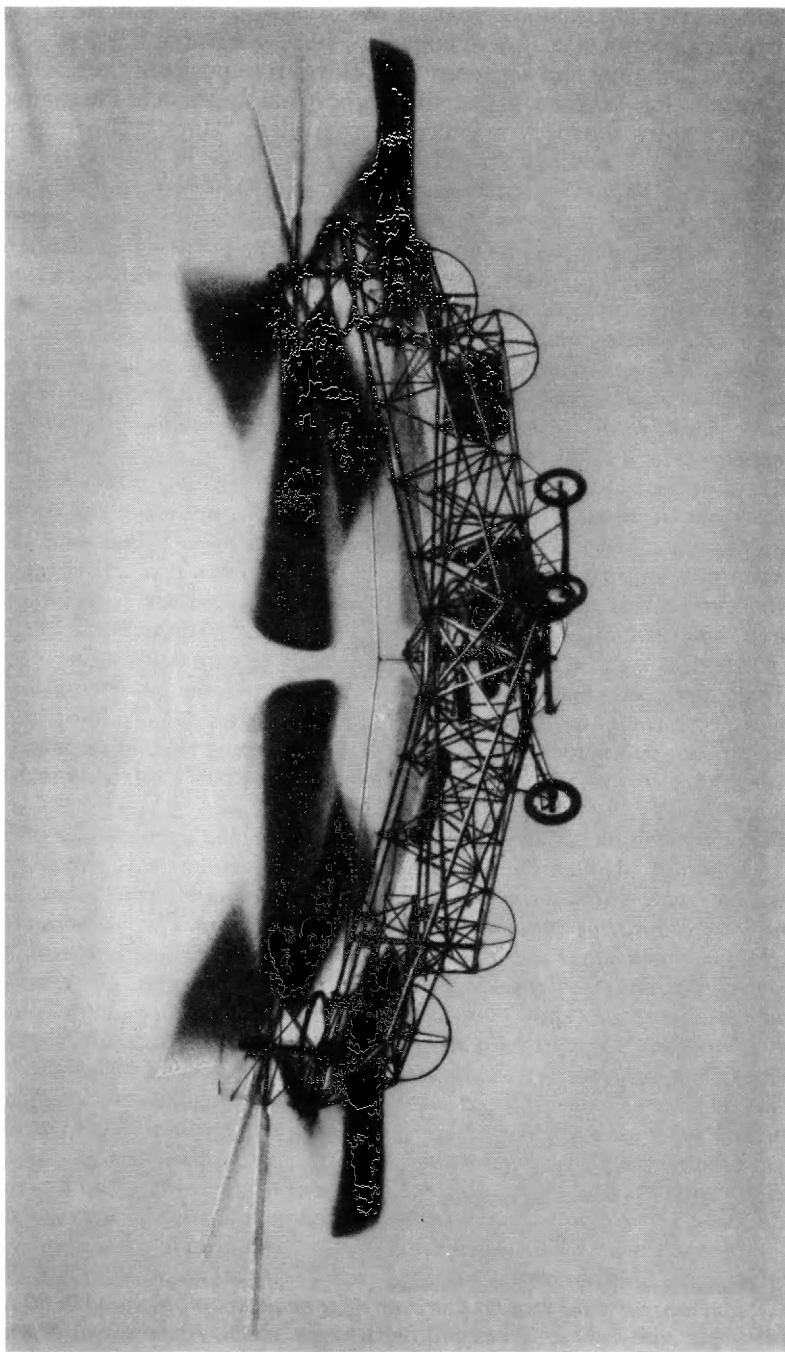


Рис. 16. Вертолет в свободном полете

подвижно вися в воздухе машина медленно дрейфовала под воздействием ветра футов 300 (около 100 м), может немного более" [110]. Когда вертолет оказался в опасной близости от аэродромного забора, Бейн, чтобы не рисковать, уменьшил общий шаг винтов и плавно приземлился.

Полет продолжался меньше двух минут, но присутствовавшим он показался вечностью. Это была большая победа в истории вертолетостроения. Победа, которая принадлежала не России, а Америке. Достичь при первом же подъеме в воздух столь прекрасных летно-технических и пилотажных характеристик не удавалось еще никому из строителей винтокрылых машин. Как правило, их аппараты с летчиком на борту не поднимались выше одного-полутора метров и всегда придерживались от опрокидывания наземной командой. Первому длительному подъему в воздух всегда предшествовали многочисленные кратковременные подскоки, во время которых летчик привыкал к управлению машиной.

При посадке длина следа, оставленного колесами шасси, не превысила одного метра. Это восхитило присутствовавших летчиков. Один из них сказал, что теперь можно садиться на любой пятачок города, а можно и на крыше. Ботезат получал первые заслуженные поздравления. В этот же день Бейн совершил еще несколько подъемов (рис. 16).

Следующую серию из шести одноминутных полетов осуществил 21 декабря 1922 г. ведущий летчик-испытатель машины лейтенант Ф. Кэрол. Молодой лейтенант оказался не только отличным летчиком, но и большим специалистом по "выбиванию" на аэродромном складе и в мастерских необходимого оборудования и запчастей. Данное достоинство всегда высоко ценилось в авиации. Вскоре к двум летавшим на вертолете присоединился ветеран американской гражданской авиации Артур Смит. 19 января 1923 г. он поднялся в воздух вместе с Кэролом. Это был первый в мире полет на вертолете с пассажиром.

А. Смит первым дал и оценку пилотажных качеств вертолета: "управлять им значительно сложнее, чем обычным самолетом". Начальник секции летчиков-испытателей Мак-Кук Филд лейтенант Г. Харрис вспоминал много лет спустя: "*Управление вертолетом де Ботезата было в действительности балансированием на канате в четырех направлениях*" [111]. В настоящее время каждый знает, что из-за присущих вертолету динамических качеств он как объект управления требует от летчика значительно больших навыков пилотирования, чем его старший собрат самолет, но в начале 20-х годов все было в новинку. Для управления необычной машиной от первых летчиков-вертолетчиков требовалось повышенное внимание, особый талант и огромная преданность новому делу. Ботезату повезло в этом отношении, но и конструкция русского эмигранта, несмотря на всю ее казавшуюся сложность, ни разу не подвела испытателей. Три летчика: Т. Бейн, А. Смит и Ф. Кэрол выполнили всю программу испытаний вертолета, совершив на нем более ста полетов, и не имели ни одной аварии или крупной поломки.

Бейн, отдавая должное таланту Ботезата, даже много лет спустя выражал свое восхищение ученым и созданной машиной. *«Как летчик-испытатель я получил особое удовольствие от вертолета, – писал он. – Понадобилось немного времени, чтобы получить “ощущение” новой машины такого типа. Через несколько полетов я предугадывал любое ее движение и корректировал его. В некоторых случаях я даже намеренно запаздывал»* [104].

Из-за опасения потерять вертолет в случае внезапного отказа двигателя все полеты осуществлялись в непосредственной близости от земли. Высота не превышала 4,5 м, но и это было большим достижением для того времени, если мы вспомним, что даже спустя 10 лет, в начале 30-х годов, официальный рекорд высоты для вертолетов составлял всего лишь 18 м. Полеты на оговоренную контрактом высоту и испытания посадки на авторотации конструктор предполагал начать по получении летчиками необходимых навыков пилотирования и всестороннем опробовании надежности работы частей и деталей аппарата.

В конце января 1923 г. Ботезат заменил на вертолете двигатель “Рон” на “Бентли” и снял рулевые винты. Это существенно повысило грузоподъемность машины. 21 февраля вертолет снова поднялся в воздух, совершив три полета. Первый длительностью 2 мин. 42 с. Это был самый продолжительный полет вертолета Ботезата. Второй продолжался 1 мин 40 с. Во время третьего полета подул сильный ветер и Бейн решил не рисковать машиной, приземлиться. *“В то время, когда я был на высоте 5 метров вдруг порыв ветра сильно накренил вертолет”, – рассказал летчик по приземлении, – но благодаря собственной устойчивости машина тут же восстановила свое прежнее положение*” [104]. Как отмечала пресса: “Собственная устойчивость вертолета хорошо проявилась при полетах в ветреную погоду, когда после каждого порыва ветра аппарат, совершив несколько затухающих колебаний, быстро занимал прежнее устойчивое положение без какого-либо воздействия со стороны летчика”. Результаты летных испытаний подтверждали теоретические расчеты русского ученого.

17 апреля 1923 г. были подняты последовательно в воздух два, три, четыре пассажира. Они цеплялись за выступы конструкции по концам вертолета, несимметричность нагрузки легко уравнивалась управлением. Вес пассажиров вместе с пилотом составил 450 кг. Аналогичную грузоподъемность в истории вертолетостроения удалось повторить только через 20 лет. Выбранная многовинтовая схема обеспечивала хорошую подъемную силу вертолета и высокую устойчивость в условиях испытания аппарата в зоне “воздушной подушки”.

Элегантный обман

Об удачных полетах секретного аппарата пошла слава. Г.А. Ботезат получил очень лестное письмо от Томаса Эдисона. Великий изобретатель в свое время сам много экспериментировал с моделями вертолета. Однажды при испытании специально созданного для вертолета дви-

гателя внутреннего сгорания он едва не погиб. Изобретатель всю свою жизнь оставался убежденным сторонником этого типа летательного аппарата. *“Вы действительно сделали великое достижение”*, – утверждал в своем письме Эдисон, лаская самолюбие Ботезата. – *“Это, насколько я знаю, действительно первый успешный вертолет”* [62, с. 8]. Далее он выразил надежду, что если Ботезат продолжит свои усилия, вертолет станет вполне практичной машиной (рис. 17).

Ботезат был страшно горд своими достижениями и занятым местом в мировой истории авиации. Будущее было в радужном ореоле.

В начале января 1923 г. уже после первых удачных полетов генерал Патрик разрешил проинформировать прессу. Тут опять начались скандалы. Ботезат подготовил статью, которая создавала впечатление большого успеха, подтвердившего все теоретические открытия ученого. Макинтош, естественно, не пожелал подтвердить эту информацию. Он хорошо понимал, что после широкого оповещения об успешных испытаниях вертолета выставить с Мак-Кук Филд “вздорного и постоянно требующего к себе повышенного внимания” профессора будет не так-то просто.

Тем не менее, с середины января 1923 г. статьи о вертолете Ботезата стали появляться во многих газетах и журналах [112–116]. В ответ на это Макинтош забрал у Ботезата аэродромных механиков и саботировал все его просьбы, чем доводил импульсивного ученого до бешенства. Он надеялся, что теперь, после первых успехов, Воздушная Служба поддержит все его требования. Однако, поскольку формально Ботезат не выполнил всех обязательств по контракту, военные денег ему платить не собирались. Летные испытания вертолета были прерваны в самом разгаре. Ботезат и его сторонники пытались доказать, что полученные результаты уже являются выдающимися событиями в истории авиации. От первого вертолета нельзя сразу ожидать характеристик, схожих с самолетными. Впереди еще длительные испытания по доводке машины и отработке подъема на высоту и посадки на авторотации по условиям контракта.

В те годы пресса писала о вертолете Ботезата: “Если мы вспомним, что первый самолет братьев Райт мог поднять только одного пассажира дополнительно к летчику, то легко представим себе, сколь огромная подъемная сила может быть достигнута в будущем на вертолетах. Полученные результаты реально открывают новую эру в авиации и пока трудно предсказать, что нас ожидает в будущем” [114].

“Теперь я понимаю, что требования на призовые характеристики первого вертолета были во всем, особенно по высоте, слишком завышены”, – признавался Бейн Ботезату. – *“Я совершенно уверен, что Ваш вертолет был выполнен столь же хорошо, как и первый самолет и это мое искреннее убеждение, что Ваш вертолет является величайшим авиационным достижением со времен первого полета братьев Райт ... Эта первая машина является только ребенком, который должен расти, но когда основные принципы продемонстрировали свою правильность, будучи в дальнейшем развитыми, неизбежно последуют более зрелые характеристики”* [108].

Address "Edison, New York"

*From the Laboratory
of
Thomas A. Edison.
Orange, N.J.*

February 19, 1923

Dr. C. de Bothezat,
205 Lexington Ave.,
Dayton, Ohio.

Dear Sir:

I thank you for your letter and for sending me the photographs of the Helicopter.

You certainly have made a great advance. In fact, as far as I know, the first successful helicopter. I can see where, if you keep on, you will make it practical and commercial.

My early experiments amounted to nothing. They were only preliminary experiments to determine the possibility of producing a machine, and from the experiments I concluded that the helicopter would be the machine which would finally win out.

If you want any assistance or help in solving the problem of some of your details with my store of experimental experience don't hesitate to call on me if it will result in benefit to the Government.

Yours very truly,

Thomas A. Edison.

Рис. 17. Автограф Т. Эдисона

Казалось бы, Воздушной Службе надо было поддерживать ученого, пойти на путь компромисса, но майор Макинтош ничего не хотел слышать. Он только и думал, как бы поскорее избавиться от строптивного ученого. Майор даже уговорил в марте 1923 г. командование армии сни-

зить контрактные требования до полета длительностью в 10 мин. на высоте 6 м. Макинтош прекрасно понимал, что вертолет Ботезата уже в ближайшее время выполнит эти требования и тогда, сочтя контракт выполненным, можно будет выставить настырного ученого за дверь.

Когда майор сообщил об этом решении Ботезату, реакция была мгновенной. Тот его едва не задушил. Ученый никак не мог понять настолько тупым и амбициозным должен быть солдафон, чтобы прервать великое дело в самом разгаре. “Чудом оставшийся в живых” Макинтош потребовал от командования прекратить все отношения с Ботезатом. Бейн и Кэрл поддерживали профессора, но мнение первого после ухода в отставку не имело большого значения, а лейтенантских “шпал” на погонах ведущего летчика-испытателя тоже было недостаточно для противостояния непосредственному начальнику с майорскими “листьями” на плечах.

Пока шло разбирательство, на Мак-Кук Филд стало заметно тише. Это с базы исчез Ботезат. Но он, отнюдь, не сдался. Профессор объявился в Нью-Йорке, где нанял опытного адвоката для разбирательства с Воздушной Службой. Кроме того, ученый устроил разгромную пресс-конференцию, на которой подверг убийственной критике порядки на главной исследовательской базе авиации. Особенно досталось научно-технической службе. *“В исследовательском отделе очень мало людей с хоть какими-то научными знаниями, практическим опытом или техническим талантом ...”,* – заявил журналистам Ботезат, – *“... большинство сотрудников ленивы и более предпочитают бездельничать за государственный счет, чем работать”* [117].

Сам Ботезат бездельничать не собирался. Он не только судился с Воздушной Службой, но и построил невиданный “Windmobile” (“Ветромобиль”, а более по смыслу “Движущаяся ветряная мельница”). “Виндмобиль” представлял собой как бы гибрид повозки с ветряной мельницей. Шесть ветряков, по конструкции аналогичных несущим винтам вертолета, были соединены трансмиссией с колесами аппарата. По сообщениям прессы при ветреной погоде “Виндмобиль” с десятью пассажирами развивал большую скорость и даже двигался против ветра [118].

Скандал разрастался. В какой-то мере повторялся на новой почве конфликт Ботезата с руководством УВВФ в 1917 г. Вновь темпераментный ученый судился с военными, “посмевавшимися” противостоять его замыслам и начинаниям. Однако Америка не Россия. Если русские полковники пошли на принцип и были вынуждены долго препираться с Ботезатом в многочисленных следственных комиссиях и сенатских комитетах, то их американские коллеги оказались значительно опытнее в улаживании конфликтов в условиях демократического государства. Они попросту элегантно обманули недовольного профессора и сделали это на самом высоком дипломатическом уровне.

Для начала генерал Патрик отправил разъяренному Ботезату извинительно-ласковое письмо: *“Я испытываю величайшее уважение к Вашим достижениям и к Вашим способностям как инженера-аэродинамика. Из соображений, которые казались наилучшими, я дал Ма-*

кинтошу инструкцию закрыть старый контракт с Вами, но это с точки зрения возможности заключения нового соглашения на будущие экспериментальные работы по той же самой линии” [119]. Генерал не мог похвастаться многолетним летным стажем, но зато прекрасно владел искусством великосветского обхождения и чиновничьих игр.

В июле 1923 г. Ботезат и его адвокат прибыли в Вашингтон в Военный департамент. Командующий Воздушной Службой армии США принял их с распростертыми объятиями, расточал улыбки и обещания. Он выразил максимум желания устранить “досадное недопонимание”, возникшее между его подчиненными и “Великим ученым”. После длительной дискуссии, по признанию генерала “возбужденной и веселой”, Ботезат забрал назад все обвинения в адрес персонала базы Мак-Кук Филд и подписал соглашение о прекращении действия прежнего контракта, чем отказался от каких-либо требований о продолжении испытаний вертолета или компенсации. Вместо этого ученый получил 4 декабря 1923 г. другой контракт на 10 тыс. долл. на изготовление чертежей нового улучшенного вертолета.

Полный радужных надежд и идей Г.А. Ботезат приступил к разработке нового вертолета и уже в начале января 1924 г. представил на рассмотрение чертежи аппарата «De Bothezat “B”» (“Ботезат тип B”). Ученый подсчитал, что стоимость постройки двух таких вертолетов обойдется Воздушной службе в 378 тыс. долл. В проекте Ботезат учел опыт постройки и испытания первого вертолета. Центральная часть была полностью перепроектирована. Основная цель – повышение жесткости фюзеляжа и уменьшение вибрации. С той же целью был уменьшен диаметр несущих винтов. Ученый отлично знал, что основными проблемами многовинтового вертолета являются вибрации и сложность обеспечения динамики конструкции.

По самым скромным оценкам Ботезата его новый вертолет должен был держаться в воздухе около четырех часов при экипаже из двух человек. С одним летчиком и топливом на один час – достигать высоты 1500 м.

25 июня 1924 г. возглавляемый Макинтошем Технический отдел Воздушной Службы после долгих проволочек закончил рассмотрение чертежей “Ботезат тип B” и официально рекомендовал генералу Патрику отказаться от его постройки. Без приведения каких-либо убедительных доводов решение Отдела гласило: “Хотя и возможно, что претензии доктора де Ботезата на улучшение характеристик, особенно высоты, скорости и большой легкости управления правдоподобны, но не верится, что улучшение этих характеристик будет столь значительным, чтобы оправдать какое-либо дальнейшее продолжение работ” [120]. Конечно, построить в середине 20-х годов работоспособный вертолет было еще весьма проблематично, но если бы экспериментальный “Ботезат B” при испытании хоть немного приблизился к обещанным характеристикам, это было бы большим достижением и оправдало бы все затраты. Но руководство Воздушной Службы вынашивало другие планы. В письме генералу Патрику Макинтош писал: “Я могу констати-

ровать, что выдворение доктора де Ботезата из Технического отдела было величайшим облегчением для меня. Он постоянно был в каких-либо трудностях, подозрительным ко всем и в целом самой трудной личностью, из тех, с которыми мне приходилось иметь дело. Я думаю, он имеет чрезвычайно преувеличенное мнение о своем значении и способностях. Нет сомнений, что де Ботезат математический гений, но думаю, что его чрезвычайная эксцентричность и невозможный характер нейтрализуют его положительные качества” [120].

Убедившись, что американцы его элегантно обманули, Ботезат потребовал аргументированного и квалифицированного разбора его проекта. Этим занялись хорошо знакомые с первым вертолетом новый начальник летной службы Мак-Кук Филд В. Герхардт и начальник секции летчиков-испытателей лейтенант Г. Харрис. Они отметили такие положительные стороны вертолета Ботезата как большая подъемная сила, хорошая собственная устойчивость и управляемость, но и выявили недостатки: сложность и недовершенность конструкции, особенно трансмиссии, лопастей и механизма управления шагом несущих винтов, трудности изготовления и обслуживания, перехода на безмоторный спуск и аварийного покидания вертолета через лес тросов и расчалок, а также опасное положение силовой установки. Кроме того, при испытаниях постоянно наблюдалась нежесткость конструкции – ферменные балки “дышали”. Большим был уровень вибраций. Расчаливание консолей тросами помогало мало.

В заключение своего рапорта летчики Мак-Кук Филд указали: “Думается, что этот тип вертолета не обещает лучших возможностей для будущего развития вертолета со стороны принципиально неудачной особенности, а именно несимметрии в случае механического разрушения и общей механической сложности. Имеется в виду уязвимость в военном отношении, особенно это касается экипажа. Для устранения этих дефектов в будущем вертолетостроении наиболее подходящей кажется одновинтовая схема, и в связи с этим было бы целесообразней поручить построить и испытать такой тип прежде многоместных типов ...” [107].

Летные испытания вертолета Г.А. Ботезата были прерваны на полпути, но, тем не менее, имели большое практическое значение для последующего вертолетостроения. Они наиболее ярко выявили очередные задачи данной отрасли авиации и в первую очередь совершенствование конструкции частей и деталей вертолета для обеспечения их надежности и работоспособности. Для многовинтовых вертолетов это особенно касалось таких частей как фюзеляж и трансмиссия. Они не только отличались сложностью и ненадежностью, но и снижали весовую отдачу из-за большой массы. Только много лет спустя инженеры-вертолетостроители разобрались с характерными для схемы сложнейшими вопросами аэроупругости и динамики конструкции с несущими винтами на упругом основании. Решить их в начале 20-х годов вряд ли было под силу даже Ботезату.

В это время в мировом вертолетостроении наметилась тенденция отказа от считавшейся ранее наиболее целесообразной многовинтовой схемы в пользу конструктивно более простой одновинтовой. Внедрение

новых конструкционных материалов, позволявшее освоить несущие винты значительно больших диаметров, а также накопленный опыт решения задач устойчивости и управляемости вселили надежду обойтись без многопроблемных многовинтовых схем. В этом отношении решение Технического отдела Воздушной Службы относительно вертолета Ботезата не вызывает сомнений, но, как показывают рабочие тетради ученого, он тоже всерьез рассматривал перспективу перехода на одновинтовую схему. Огромный накопленный опыт постройки и испытаний первых вертолетов, безусловно, помог бы русскому эмигранту в разработке и одновинтовой машины.

Как раз с середины 20-х годов, т.е. в тот период, когда Воздушная Служба США разорвала свои отношения с Ботезатом, исследованиями по вертолетной тематике активно занялись ЦАГИ в СССР, Фокке в Германии, Бреге во Франции, Флорин в Бельгии и др. Их усилия принесли впечатляющие результаты. В 1932 г., например, вертолет ЦАГИ поднялся на высоту 605 м. Созданные в середине 30-х годов аппараты Бреге и Фокке стали первыми в мире работоспособными вертолетами. Американские военные не оценили Ботезата, они сами разрушили с таким трудом созданную великолепную базу для дальнейших исследований и лишились приоритета, который был, можно сказать, у них в руках. До начала 40-х годов США не получили ни одной модели работоспособного вертолета.

Вертолет Ботезата некоторое время оставался в ангаре Мак-Кук Филд, а потом был разобран. Многие грустно шутили: “Развеялся сон де Ботезата, который на самом деле оказался кошмаром”. В Национальном аэрокосмическом музее в Вашингтоне сохранилась только втулка с лопастями вертолета. Сам же ученый от перенесенных потрясений получил инфаркт и остался без работы и средств к существованию. Вдобавок ко всему, кто-то из недоброжелателей послал ему в почтовой посылке ядовитую змею. Ботезат вовремя среагировал и ножом для резки бумаги убил гадину, но мерзкий осадок этой истории остался у него в памяти на всю жизнь.

После прекращения работ на аэродроме Г.А. Ботезат расстался со своим верным сподвижником И. Еремеевым. Каждый из них пошел своим путем. Еремеев, изменивший свою фамилию на более удобную в Америке – Джером, прославился в дальнейшем как конструктор авиационного оборудования. Созданная им в конце 30-х годов на Лонг Айленде фирма “Джером камера энд инструмент корпорейшн” (впоследствии “Джером Энжиниринг”) поставляла в годы второй мировой войны странам антигитлеровской коалиции различные виды фото- и электрооборудования: автоматические системы расчета и управления артиллерийским огнем, автоматические системы аэрофотосъемки, системы дистанционного управления беспилотными летательными аппаратами, аэротренажеры и т.п. Автоматические фотокамеры Еремеева полностью запечатлели ядерные испытания на атоле Бикини. “Саутхемптонский замок” фирмы “Джером” считался одной из ведущих научно-исследовательских лабораторий отрасли. Хотя Еремееву больше не пришлось строить полноразмерных летательных аппаратов, но американ-

ская пресса не раз сообщала о его проектных разработках. Так, в 1938 г. им был создан проект “Эрдарта” (“Воздушный дротик”), представлявший собой реактивный самолет с малой площадью крыльев и скоростью полета 1600 км/ч, а в начале 50-х годов инженер восстановил разработанный еще совместно с Ботезатом в 1923 г. проект “Летающего блюда” – вертолета с приводом несущего винта посредством двигателя, установленных на концах лопастей. На сей раз вертолет предлагался в качестве сверхтяжелого летающего крана грузоподъемностью 100–150 т.

Несмотря на постигшую его неудачу, Ботезат не потерял веру в будущее винтокрылых машин. Он еще много лет слал письма в различные государственные инстанции, требуя возобновить вертолетную программу. 25 апреля 1931 г., в год начала постройки вертолетов Фокке и Бреге, а также первых полетов вертолета ЦАГИ 1-ЭА, заместитель военного министра Ф.Т. Девисон подвел итог взаимоотношений своего ведомства с ученым: *“Военное министерство приходит к заключению после соответствующего изучения, что современное положение вертолетов и ограниченные средства, выделенные на авиацию, не оправдывают какие-либо дальнейшие расходы на развитие вертолетов в настоящее время”* [121].

Загубленный гений

Обманутый в своих надеждах и оскорбленный, чего с ним в России никогда не случалось, Г.А. Ботезат решил больше никогда не зависеть от правительственных чиновников. Это на своей родине он мог безоглядно полагаться на честное слово офицера, тем паче генерала. Америка принципа “Честь дороже денег” не знала. Естественно, и царская бюрократия была не чужда некомпетентности, застойности и обмана, но там, во главе нового дела, как правило, стояли энтузиасты, умевшие рассмотреть талант за недостатками характера. Командование русской авиации всегда прощало Ботезату амбициозность и экзальтированность за глубокие знания, преданность своему призванию и уникальное трудолюбие. Руководству УВВФ никогда не пришлось бы в голову прерывать финансирование исследований в самый разгар их успеха.

Окончательно оправившись от болезни, Ботезат в 1926 г. переехал на жительство в Нью-Йорк. Он, подобно Эдисону, решил создать собственную фирму по практическому применению результатов своих теоретических исследований и изобретений, в первую очередь по аэродинамике и теории винта. Полученные в результате коммерческой деятельности деньги ученый планировал использовать для продолжения работ по строительству вертолетов, в будущее которых он безгранично верил. Разочарованный в заокеанских нравах Ботезат быстро понял какому богу молятся американцы. Создание преуспевающей фирмы с этого времени стало смыслом его жизни. Ученый не только хотел добиться финансовой независимости, но и доказать своим новым соотечественникам, что владеет наукой бизнеса лучше любого из них. Удовле-

творение оскорбленного самолюбия для Ботезата значило больше любого богатства.

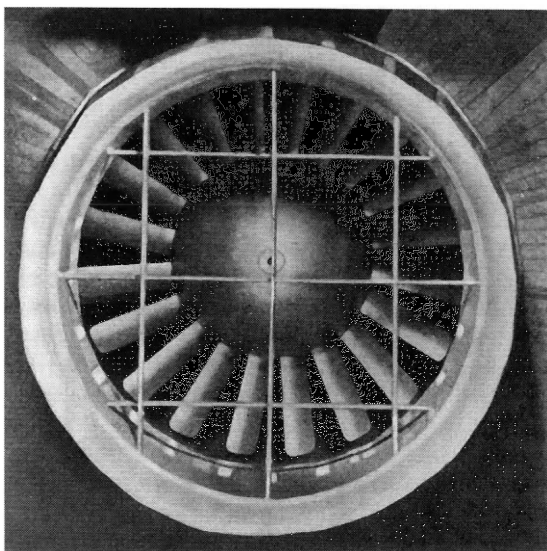
Коммерция оказалась делом хлопотным и далеко не простым. Чего-чего, а “делать” деньги американцы умели. Конкурировать с опытными и беспринципными дельцами ученому-теоретику было непросто. В успех нового начинания Ботезата, никогда ранее не занимавшегося коммерцией, никто не верил. Все полагали, что непрактичный профессор потеряет свои деньги как и ранее контракт Воздушной Службы. Тем паче, что многие, кто раньше пел ему дифирамбы и приглашал читать лекции и доклады, отвернулись от ученого, прослышав о его изгнании с Мак-Кук Филд. Не только сотрудники НАСА, но и университетские профессора демократической Америки предпочитали не афишировать свои отношения с человеком, судившимся с военным ведомством.

Начинать пришлось с нуля. Большую помощь оказали русские эмигранты. Они же составили основной костяк новой компании. В отличие от многих коренных американцев несчастные изгнанники доверили свои судьбы и небольшие сбережения странноватому, но бесспорно гениальному соотечественнику. Многие из них могли предложить только свои руки. Фирму назвали “Де Ботезат Импеллер Компани” и Ботезат стал ее президентом. Опыта ни у кого не было. Финансирование давалось с трудом. Толстосумы опасались иметь дело с человеком, которого выставили из военного ведомства с репутацией амбициозного и вздорного. Тем не менее Ботезат надеялся на успех. У него за плечами был не только огромный теоретический багаж, но и многолетний практический опыт работы на электромеханическом заводе ДЕКА. Ученый решил начать с производства осевых вентиляторов высокого давления собственной конструкции. В США в то время выпускали только центробежные вентиляторы, которые в большинстве своем были неудобны в эксплуатации.

Сначала многие относились со скептицизмом к маленькой фирме, тем более, что практичность ученого вызывала сильные сомнения. Но уже вскоре оценили гениальность Ботезата. Фирма постепенно стала набирать заказы. От маленьких комнатных вентиляторов “Ботезат Импеллер” перешла к более крупным, а поворотным в ее судьбе стал большой заказ ВМФ на поставку вентиляторов для пяти строящихся крейсеров. Требования предъявлялись очень жесткие, кораблям предстояло защищать интересы Америки во всех широтах земного шара – от полярных льдов до экваториальных субтропиков. Пришлось выдержать острую конкурентную борьбу с крупными и старыми американскими китами, давно работавшими в этой области.

Даже в бизнесе Г.А. Ботезат оставался верен себе, пытаясь приложить свои незаурядные способности ученого-аналитика на новом поприще. Он одним из первых ввел математические методы в коммерческую деятельность. В 1931 г. вышла небольшим тиражом его брошюра “Анализ бизнес-процесса” [30], получившая высокую оценку специалистов.

После победы в конкурсе ВМФ на фирму посыпались заказы. Вентиляторы Ботезата широко применялись в машиностроении, строительстве, горном деле и домашнем хозяйстве. Все больше и больше



**Рис. 18. Вентилятор системы Ботезата
для аэродинамической трубы
фирмы И.И. Сикорского**

крупных предприятий обзаводилось вентиляторами “Ботезат Импеллер”. Фирма так прочно стояла на ногах, что благополучно пережила Великий кризис. Вершиной признания качества продукции фирмы был большой заказ на соосные вентиляторы двойного вращения для строящегося в Нью-Йорке гигантского рокфеллеровского центра.

Не забывал Ботезат и о своей прежней деятельности на поприще экспериментальной аэродинамики. Созданные на его фирме осевые вентиляторы устанавливались в аэродинамических трубах американских авиационных научно-исследовательских центров (рис. 18). В частности, окрепшая в конце 20-х годов фирма его старого знакомого, выдающегося авиаконструктора И.И. Сикорского заказала “Де Ботезат Импеллер” оборудование для заводской лаборатории (рис. 19). При активном участии Ботезата на этой “русской” фирме в Стратфорде в 1931 г. была построена уникальная вертикальная аэродинамическая труба. Благодаря этой трубе Сикорскому удалось провести всесторонние исследования штопорных характеристик моделей разрабатываемых им самолетов, и его знаменитые амфибионы с “окрыленной” S на борту обладали прекрасными пилотажными характеристиками. Пригодилась труба великому авиаконструктору и при последующих работах по вертолетной тематике. В ней проводились исследования профилей и моделей несущих винтов для будущих знаменитых винтокрылых машин Сикорского.

В 1934 г. фирма Г.А. Ботезата на правах отделения как “Де Ботезат Дивижн” вошла в состав крупного концерна “Америкен мэшин энд метал мэньюфекчуринг корпорейшн”. В ней работало много русских эми-

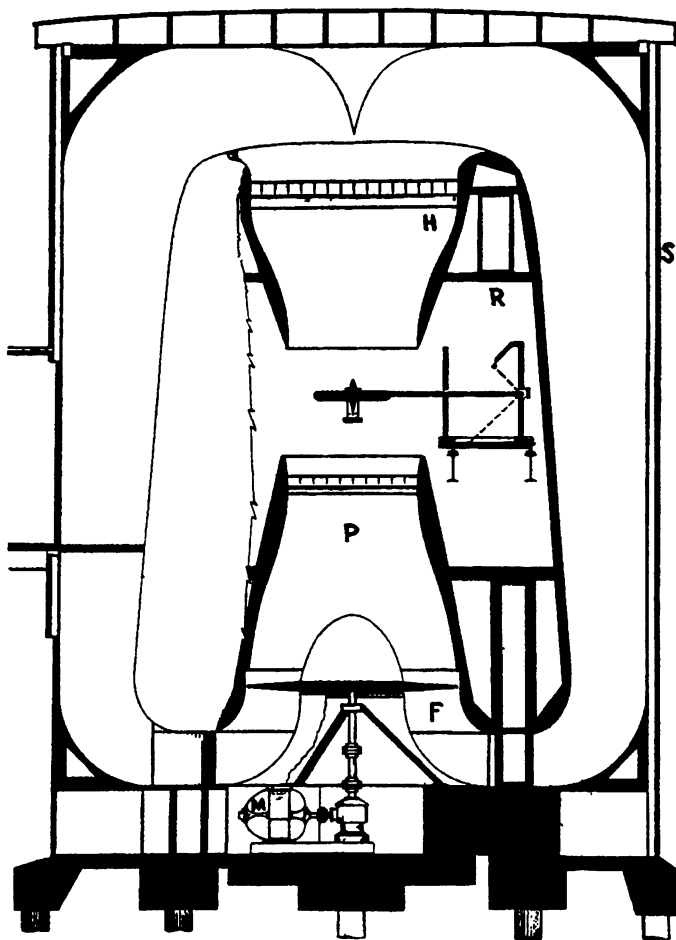


Рис. 19. Устройство вертикальной аэродинамической трубы для фирмы “Сикорский Авиэйшн”

грантов, некоторые из них были знакомы с ученым еще по Петрограду. Появились у главы фирмы и новые верные помощники и сподвижники. Такие яркие личности как Ботезат всегда привлекали к себе других незаурядных людей, способных поверить в талант своего лидера и безоглядно следовать за ним. Во многом благодаря их поддержке глава фирмы и добился ее процветания. Одним из таких спутников ученого в последнее десятилетие его жизни был потомственный русский морской офицер Николай Александрович фон Транзе (в США его больше знали как де Транзе). Он поступил работать на “Де Ботезат Импеллер” простым инженером, но спустя некоторое время стал главным конструктором и директором фирмы.

Это был тот самый легендарный старший офицер ледокольного исследовательского судна “Таймыр” лейтенант фон Транзе, о роли которого в открытии Земли Императора Николая II (ныне Северная Земля), ярко поведал в своем эссе “Месть Блаженной земли или тайна архива Николая Транзе” известный писатель-маринист Николай Черкашин. По возвращении из беспрецедентного ледового плавания экспедиции Вилькицкого, он командовал на Балтийском флоте эсминцем, участвовал в знаменитом Ледовом походе. Во время Красного террора фон Транзе, не дожидаясь большевистской “благодарности” за спасение корабля, ушел вместе с женой из Петрограда в Швецию (герою Ледового похода в Финляндию попадать было рискованно) на парусном боте, пройдя в шторм почти все Балтийское море. Потом бывший капитан российского флота работал шахтером на Шпицбергене, рыбачил в Норвегии и, нанявшись судомойкой на трансатлантический лайнер, переехал в середине 20-х годов в США. Там он издал книгу и альбом фотографий об открытии Земли Николая II и стал сравнительно известным и обеспеченным человеком. Познакомившись в Нью-Йорке с Ботезатом, фон Транзе безгранично поверил в звезду великого ученого, в гениальность которого он никогда не сомневался, и связал с ним свою судьбу. Морской кадетский корпус и самообразование дали бывшему офицеру необходимые знания для работы конструктором вентиляторов, а затем и вертолетов. Ему Ботезат доверял все свои сокровенные мысли и планы. Фон Транзе исполнял при ученом не только те функции, что когда-то были у инженера Еремеева, т.е. организатора практического воплощения теоретических открытий Ботезата, но и ближайшего доверенного лица и секретаря.

В годы второй мировой войны не только корабли, но и все американские танки, в том числе и поставлявшиеся по Ленд-Лизу в нашу страну, оснащались вентиляторами Ботезата. Они устанавливались везде, где требовались высокие характеристики и предполагались тяжелые условия эксплуатации. Ученому принадлежало свыше десятка патентов на конструкцию вентиляторов.

Свои методы расчета и конструирования Ботезат опубликовал в 1935 г. в фундаментальном труде “Основы проектирования вентиляторов” [32]. Работа до сих пор является одним из наиболее глубоких исследований на эту тему, не потерявшим своей актуальности.

Коммерческая и конструкторская деятельность на фирме отнимала много времени и на научную работу не оставалось почти ничего. Тем не менее Ботезат продолжал интересоваться различными областями науки и техники – математикой, теоретической физикой, аналитической механикой, аэродинамикой, экономикой, социологией и даже теорией познания. В архиве ученого сохранились его многочисленные работы, посвященные этим вопросам. К сожалению, большинство из них не было опубликовано. Для научной работы Ботезат выкраивал редкие свободные часы, преимущественно ночные. На завершение исследований вечно не хватало времени, а печатать что-либо не законченное и не отработанное “великий математик”, умудренный годами и горьким опытом, не хотел. Да и времени на общение с издателями у главы фирмы не

было. В научных конференциях Ботезат не участвовал, не мог простить измены американской ученой общественности, не поддержавшей его во время схватки с Воздушной Службой.

Остался незавершенным фундаментальный труд Ботезата “Оперативная алгебра и конфигурационное исчисление” [39], в котором он пытался и безуспешно создать методы решения дифференциальных уравнений любого вида. Ботезат заявлял, что это его самое большое открытие современности. Работа ученого открывала путь к решению проблем в физике и особенно в ядерной энергетике. Вышли из печати работы, критикующие теорию относительности Эйнштейна, на что мог отважиться в то время, пожалуй, только Ботезат. Это его известная книга “Назад к Ньютону” [33], ее основные положения были развиты в неопубликованном исследовании ученого, законченном в 1932 г. “Национальная концепция времени и этапов ее развития” [36], где он предлагал ясное и комплексное понимание в процессе познания трех вещей – бесконечности, абсолютного времени и абсолютного движения. Еще одной фундаментальной и неопубликованной работой, касающейся философии, физики и математики, была “Основы познавательного рационализма” [37].

Не вышли в свет фундаментальные работы Ботезата, посвященные совершенствованию теории воздушных и несущих винтов, а также устойчивости вертолетов. Остался в рукописи и труд “Анализ коммерции”, посвященный изучению экономики и финансовых отношений и продолжавший идеи, заложенные в работе “Анализ бизнес процесса”.

В общем, той известности и научного авторитета, которыми он обладал на родине и в первые годы эмиграции, Ботезат больше не имел. Бизнес помешал науке. Он отнял у ученого самое ценное – время. Америка получила нового коммерсанта, но погубила Великого ученого.

“Хеликоптер Корпорейшн”

Вся коммерческая деятельность Ботезата была направлена на накопление капитала, достаточного для возобновления работ по вертолетам. Во второй половине 30-х годов доходы от производства вентиляторов позволили, наконец, Ботезату, не надеясь на государственные дотации, приступить к осуществлению своей “мечты сердца”. В 1936 г. он основал “Эр-Скрю Ресерч Синдикейт”, который в следующем году был переименован в “Хеликоптер Корпорейшн оф Америка”. Директором фирмы вновь стал Н.А. фон Транзе. Это было первое предприятие США официально сориентированное на выпуск вертолетов. Как раз эти годы были переломными в развитии этого вида техники. В 1937 г. первый в мире работоспособный вертолет “Фокке-Фульф 61” достиг высоты – 2439 м и скорости 123 км/ч, а затем совершил перелет на 109 км. В последующие годы его летно-технические показатели были дополнительно улучшены и стали полностью сопоставимы с характеристиками легкомоторных самолетов. Надежность и работоспособность

конструкции, а также пилотажные характеристики были признаны столь высокими, что Г. Фокке получил заказ на разработку серийного транспортного вертолета. Построенный в 1940 г. шестиместный FA-223 был запущен в 1941 г. в небольшую серию.

Вице-президентом новой компании Ботезат пригласил своего старого знакомого, тоже выдающегося в своем роде человека Бориса Васильевича Сергиевского. Сделав небольшое отступление, скажем несколько слов об этой незаурядной личности. Сергиевский родился в 1888 г. в Царском Селе в семье инженера путей сообщения, по окончании Одесского реального училища поступил на строительное отделение Киевского политехнического института. Еще будучи студентом, брал уроки управления аэропланом у Сергея Уточкина, познакомился с киевскими энтузиастами авиации, в том числе и с Игорем Сикорским. Первый самостоятельный вылет Сергиевского состоялся 16 марта 1912 г. Он твердо решил стать летчиком и по отбытии воинской повинности сдал экзамены на чин прапорщика. Получив в 1913 г. диплом инженера, потомок древних служилых дворянских родов вернулся в армию в надежде перевестись в авиационную часть. Однако вакансий в летные школы было мало, Сергиевскому пришлось уйти в запас и трудиться на строительстве железобетонных мостов. В начале первой мировой войны прапорщик запаса мобилизован в Курский пехотный полк. В действующей армии он был дважды ранен, произведен в штабс-капитаны и удостоен всех, положенных обер-офицеру наград, в том числе и ордена Святого Георгия.

В марте 1916 г. Б.В. Сергиевский, пользуясь преимуществами Георгиевского кавалера, по личной просьбе был откомандирован в 25-й корпусной авиаотряд и затем в октябре того же года в Севастопольскую авиашколу, которую он успешно окончил в мае 1917 г., получив звание "Военный летчик". Очень скоро пилот становится известным асом и возглавляет 2-й истребительный авиаотряд. По воздушным схваткам (155) и победам (11) Сергиевский занимает четвертое место среди русских летчиков первой мировой войны, хотя в этом качестве воевал всего одно лето. После революции, несмотря на развал армии, продолжал выполнять на фронте долг летчика и офицера, за что был приговорен комитетом солдат-обозников к расстрелу. Затем армия Скоропадского и отъезд в Англию, где он служил инструктором в Нетеравонской летной школе. В 1919 г. Сергиевский воевал летчиком в войсках Юденича, а потом возглавил авиацию 3-й врангелевской армии на польском фронте, получил чин капитана, награжден орденом Святого Николая. После нескольких лет работы в Польше уполномоченным по делам русских военнопленных он в 1923 г. переехал в США.

Читатель, заинтересовавшийся историей жизни выдающегося русского летчика, может узнать более подробно о его доблестной воинской службе из опубликованной русскими эмигрантами в 1975 г. в Нью-Йорке книги "Борис Васильевич Сергиевский" [122]. Задавшийся целью осветить жизнь и деятельность за рубежом, в первую очередь русских авиационных инженеров, конструкторов и ученых, автор не претендует на всеобъемлющий обзор биографии летчика и вынужден да-

вать ее лишь фрагментарно, несмотря на то что она, безусловно, достойна отдельного большого исследования.

Б.В. Сергиевский был одним из основателей и первых сотрудников фирмы И.И. Сикорского, участвовал как инженер-строитель в расчетах силовых элементов конструкций. В частности, значительная часть расчетов S-35, трансокеанской машины, была выполнена именно им. Одновременно Сергиевский испытывает самолеты Сикорского и вскоре целиком отдается этой работе. По отзывам коллег, он был великолепным испытателем.

Когда знаменитая нефтедобывающая фирма “Стандарт Ойл” приобретала у Сикорского летающую лодку S-34, она попросила выделить и летчика для полетов на новой машине. Сергиевский два года (1926–1928) летал в Колумбии над джунглями Магдален Ривер. При этом с ним происходили приключения, достойные рассказов Сент-Экзюпери. Однажды в кабину самолета заползла смертоносная кобра, которую летчик заметил только в воздухе и был вынужден отбиваться не отпуская штурвала. В другой раз его попросили доставить в госпиталь местного полицейского, раненного в схватке с бандитами. Накаченный обезболивающими лекарствами здоровенный негр вдруг очнулся в полете и, решив, что находится в плену у наркомафии, и нокаутировав находившегося вместе с ним в салоне самолета шупленького механика, полез драться в пилотскую кабину к Сергиевскому. Таких историй в жизни великого летчика, как и у всех пионеров освоения воздушного пространства, было хоть отбавляй. Можно только пожалеть, что он не успел закончить, начатые незадолго до смерти воспоминания.

Вернувшись из тропических джунглей на фирму Сикорского Сергиевский стал ее шеф-пилотом. Они были ближайшими друзьями с главой фирмы и долгое время жили в Стратфорде на соседних виллах. В 1930–1936 годах летчик установил на амфибиях и летающих лодках Сикорского 18 мировых рекордов по классу морских самолетов (4 в 1930 г., 10 в 1934 г. и еще 4 в 1936 г.), став одним из самых известных авиационных рекордсменов в Америке. Прославился Сергиевский и как летчик трансафриканской авиационной экспедиции супругов Джонсон в 1933 г. на амфибиях S-38 и S-39. Американские историки, знакомые с развитием авиации в СССР, при упоминании о выдающемся летчике, часто поясняют: “Это – наш Громов”.

Вот так, а скольких еще Громовых и Чкаловых лишилась наша Отчизна в результате “Великой Октябрьской социалистической революции”. Достаточно упомянуть лишь величайшего летчика Франции Константина Розанова, давшего путевку в небо первым реактивным самолетам этой страны, или Николая Смирнова, одного из основателей и первых летчиков известной голландской авиакомпании “KLM”, или Александра Байдака, участника знаменитых перелетов, одного из лучших летчиков Югославских ВВС в межвоенные годы. Русские летчики-изгнанники положили начало военной и гражданской авиации во многих странах Азии и Африки.

До конца жизни Б.В. Сергиевский оставался сильным и красивым как внутренне, так и внешне человеком. Не одна женщина потеряла от

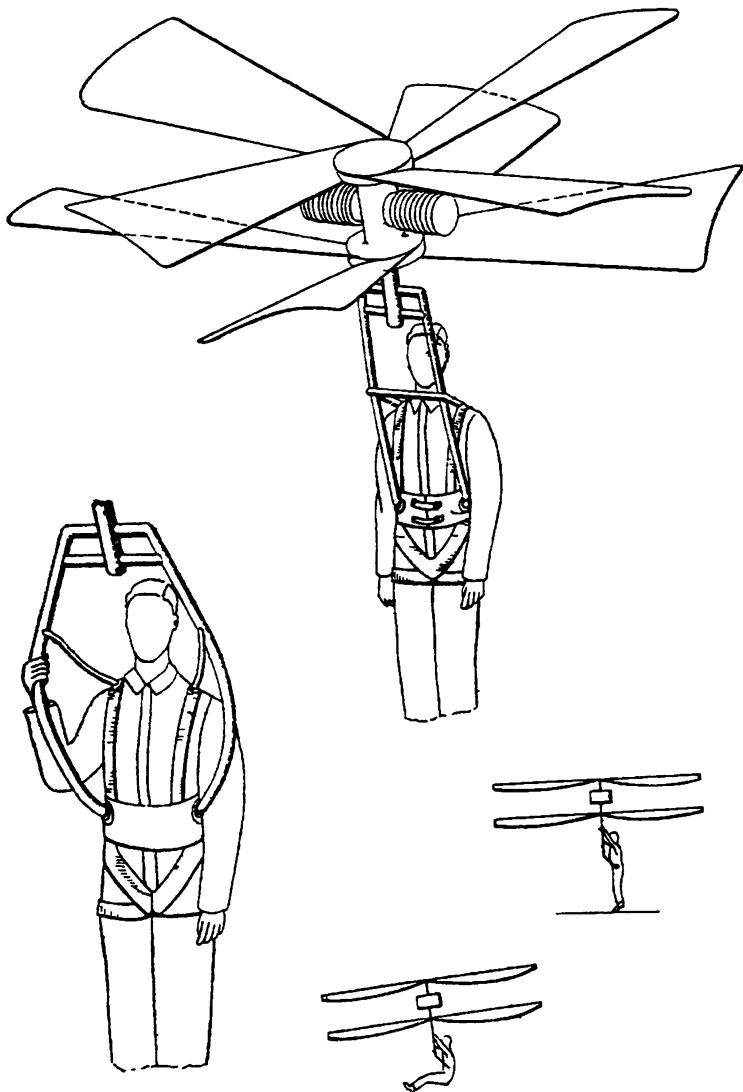
него голову. Много лет продолжался его роман с дочерью нью-йоркского миллионера Гертрудой Хохчайлд. О любви этой женщины к русскому летчику ходили легенды. Она не только выучила в совершенстве русский язык, но и стала своим человеком в среде российских эмигрантов, звавших ее Гертрудой Бертольдовой. В 1935 г. состоялась свадьба Б.В. Сергиевского и Г.Б. Хохчайлд.

Борис Васильевич был ярчайшей фигурой в среде русской эмиграции в Америке. Без него не происходило ни одного общественного или культурного мероприятия. Сергиевский располагал некоторыми средствами, как своими, так и принадлежавшими жене, и часто вкладывал их в стоящие, по их мнению, начинания русских эмигрантов. О Ботезате летчик слышал еще в России, читал его труды, однако встретились они только в США. Энтузиазм ученого и его глубокие знания покорили Сергиевского и он тоже заразился идеей постройки вертолета. *“Как только я узнал об этом новом важном начинании”,* – сообщил он тогда друзьям, – *“я был счастлив подключиться к нему и объединиться с доктором де Ботезатом настолько, насколько я мог”* [62]. Кроме солидной финансовой поддержки, он предоставил в распоряжение Ботезата все свои связи и авторитет, а также и 20-летний опыт летчика. К этому времени Сергиевский имел около 12 тыс. летных часов.

Выдающийся летчик не жалел сил и средств для пропаганды идей главы первой в Америке вертолетостроительной фирмы, в гениальности которого он не сомневался. *“Первый в мире успешный вертолет был построен семнадцать лет назад великим ученым доктором де Ботезатом, но потом забыт”,* – утверждал в 1938 г. в своем докладе “Вертолет грядет” Б.В. Сергиевский. – *“Америка могла бы иметь полностью готовый вертолет по крайней мере десять лет тому назад, если бы крупнейшему авторитету в этой области доктору де Ботезату дали возможность довести многовинтовой летательный аппарат такого типа...”* [123].

Сергиевский был уверен, что именно вертолет “сделает возможной многолетнюю мечту энтузиастов авиации – полет для всех”. Он предвидел применение винтокрылой машины не только в качестве вертикально взлетающего транспортного средства, но также и для наблюдения за площадными объектами, борьбы с пожарами, сельскохозяйственных работ, геологической разведки и строительных изысканий.

“Вертолет, хотя и предназначен служить в первую очередь прогрессу транспорта и повышению безопасности полетов, но мог бы и стать выдающимся оружием на войне. В данном случае, в одном летательном аппарате объединены лучшие качества быстроходного разведывательного самолета и неподвижно висящего аэростата воздушного наблюдения”, – заявил в 1938 г. на крупном совещании деловых и военных кругов в Нью-Йорке Сергиевский. Бывший боевой офицер предлагал использовать вертолет не только как средство разведки, наблюдения и связи, но и для нанесения высокоточных бомбовых ударов, борьбы с подводными лодками и даже аэромобильных операций и непосредственной поддержки на поле боя: *“Целые полки пулеметчиков на вертолетах полностью революционизируют военную тактику будущего.*



**Рис. 20. Проект легкого вертолета индивидуального пользования
(патент № 2180922), 1936 г.**

Я осмелюсь предсказать, что скоро вид вертолета, висящего над небоскресом, типа того, в котором происходит наше совещание, и готовящегося сесть на его плоскую крышу, будет вызывать не больше удивления, чем проносящиеся над нами трансатлантические самолеты”, – закончил тогда свой доклад Сергиевский [124].

Ботезатом была разработана программа создания вертолетов различных весовых категорий от одноместных индивидуального

пользования до сверхтяжелых гигантов. Преимущественное внимание он уделял сверхлегким аппаратам. Именно они должны были, по мнению пионера авиации, осуществить вечную мечту человечества о крыльях.

Летом 1936 г. Ботезатом был разработан проект вертолета индивидуального пользования. Изначально предусматривалось, что его конструкция будет простой и легкой и в то же время дешевой в производстве и эксплуатации. Двухцилиндровый двигатель воздушного охлаждения должен был приводить посредством планетарных редукторов два соосных несущих винта. Так как нижний винт работал в зоне вредного влияния верхнего, угол установки его лопастей был большим для лучшего взаимоуравновешивания реактивных моментов винтов. Для упрощения всей системы конструктор рассмотрел варианты размещения двигателя как под, так и между несущими винтами. Вся винтомоторная группа крепилась на верху рамы, пристегиваемой с помощью пояса и лямок к телу летчика. На раме должны были стоять механизмы управления двигателем. Управление и балансировка вертолетом в полете предусматривалась телом летчика, подобно современным дельтапланам. Для путевого управления вертолетом летчик должен был одевать на руки специальные пластины, служившие поверхностями управления в индуктивном потоке винтов. В случае останковки двигателя лопасти несущих винтов, в соответствии с проектом, за счет особенностей динамики своей конструкции автоматически переводились на режим авторотации. Крепление лопастей к втулке двухшарнирное, без осевого шарнира.

По первоначальному проекту Г.А. Ботезата взлетать и приземляться летчик должен был, держа на плечах аппарат весом не менее 35 кг. К этому следует прибавить еще 10 кг топлива в пристегиваемых к поясу баллонах (рис. 20). При таких условиях существовала реальная опасность поломать ноги, и конструктор в следующем 1937 г. разработал проект нового вертолета, у которого силовая рама приобрела вид легкого кресла на салазках (рис. 21, 22). При приземлении летчик мог поджать ноги и удар принимался бы салазками. Отметим, что как показала дальнейшая история сверхлегкого вертолетостроения, решение Ботезата было очень разумным. Его непредусмотрительные последователи Баумгартль и Пентекост, создавшие в 40-е годы “ранцевые” вертолеты собственной конструкции, переломали конечности прежде чем сообразили приделать к своим аппаратам импровизированные шасси.

Одновременно, в 1937 г., Ботезат со своими соратниками разработал оригинальную конструкцию винтомоторной группы с двигателем и редуктором, размещенными между соосными несущими винтами. Понимая ненадежность системы путевого управления посредством наружных пластин, конструктор решил установить на вертолете хвостовое оперение с вертикальным и горизонтальным рулями управления в зоне индуктивного потока несущих винтов. Кресло-рама было усилено и аппарат из опасного “ранцевого” преобразился в нормальный одноместный вертолет с легким, но прочным фюзеляжем-фермой. Во избежание

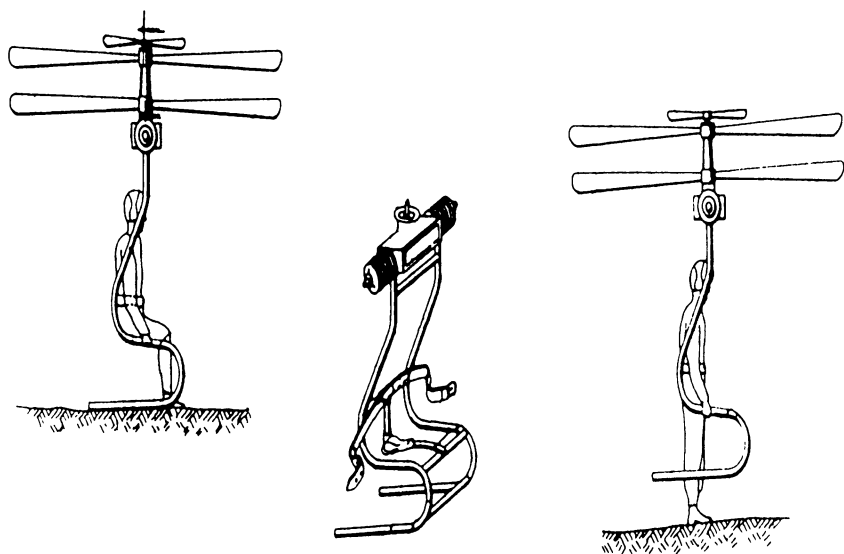


Рис. 21. Первый вариант проекта вертолета индивидуального пользования (патент № 2192881), 1937 г.

опрокидывания при посадке Ботезат даже предусмотрел установку на полозках шасси легких гусениц-лент.

Следующим этапом в совершенствовании конструкции вертолета была разработка новой системы продольно-поперечного управления взамен весьма проблематичной балансировки телом. Ботезат и в этом вопросе продемонстрировал свою уникальную способность к оригинальным, не имеющим предшественников решениям. Для начала он приступил к созданию экспериментальной машины, предназначенной для отработки всех его основных идей и концепций (рис. 23). Постройка велась в автомобильном гараже на окраине Нью-Йорка в Лонг Айленд Сити. В 1938 г. вертолет, названный GB-2 (т.е. Георгий Ботезат-2) был собран. Аппаратов подобной схемы никогда не строилось ни до, ни после Ботезата. Наиболее оригинальной была конструкция винтомоторной группы и системы управления. Модернизированный Ботезатом двигатель “Франклин” мощностью в 80 л.с. размещался вместе с редуктором, который имел передаточное отношение 20:1, между двумя соосными противовращающимися трехлопастными несущими винтами. В соответствии с теорией Ботезата металлические лопасти имели трапецевидную форму. Винты могли изменять только общий шаг и имели муфты включения и свободного хода для перевода на режим авторотации. Топливный и масляный баки особой формы размещались между винтами внутри и вокруг двигателя.

Вся винтомоторная группа крепилась к фюзеляжу посредством сложной системы штанг и рычагов, ими и осуществлялось продольно-поперечное управление вертолетом. Вся винтомоторная установка мог-

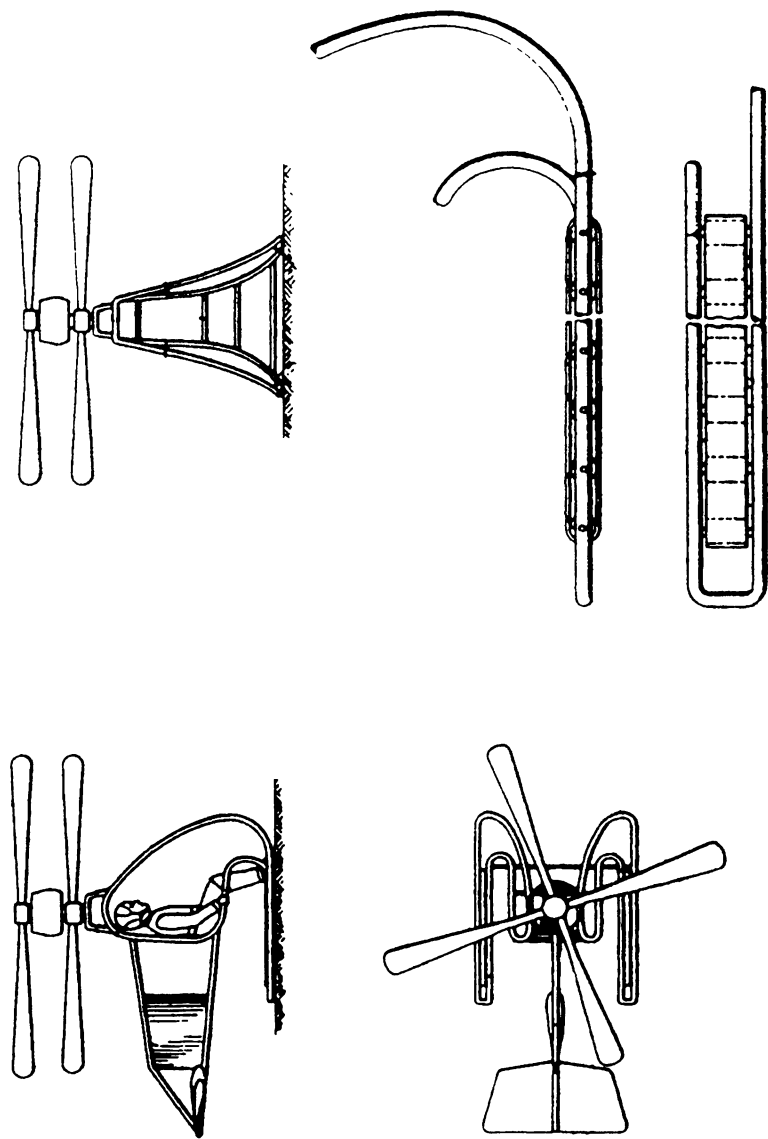


Рис. 22. Второй вариант проекта вертолета индивидуального пользования (патент № 2192881), 1937 г.

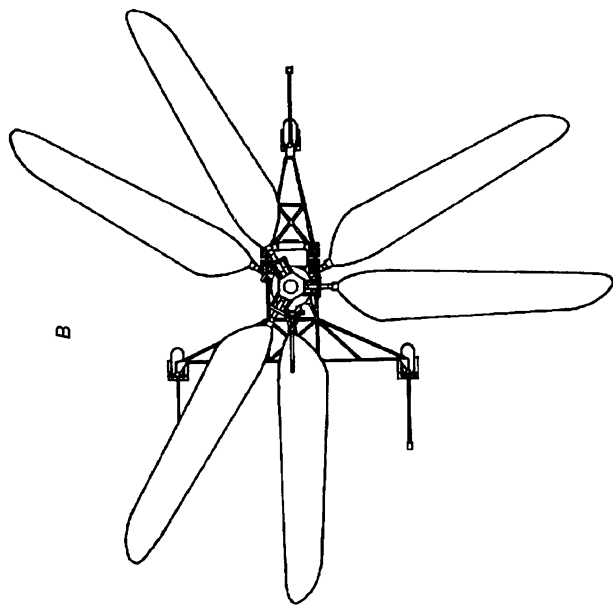
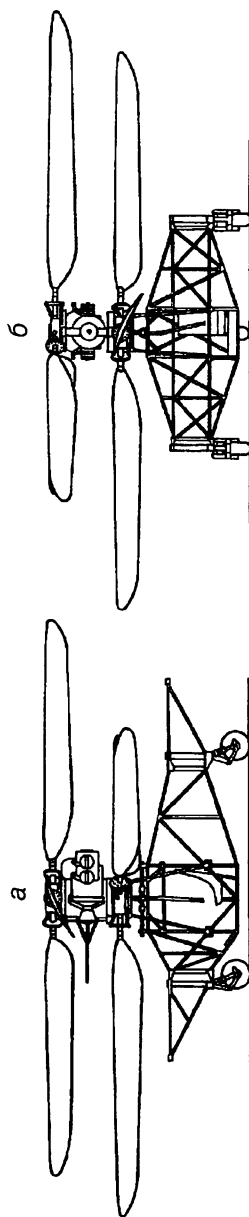


Рис. 23. Проект опытного вертолета GB-2:
 вид сбоку (а), вид спереди (б), вид сверху (в).
 Чертеж А.В. Горва

ла не только наклоняться, но и смещаться (“скользить”) вбок, вперед или назад параллельно плоскости вращения несущих винтов. Благодаря этому Ботезат надеялся добиться полной устойчивости и управляемости вертолета. В описании машины было сказано: “Вся винтомоторная группа скользит горизонтально в направлении противоположном и пропорционально величине наклона, поддерживая таким образом центр тяжести винтомоторной группы всегда над центром тяжести” [58]. Таким образом обеспечивалось поступательное перемещение вертолета, но это условие нарушалось в случае необходимости наклонить вертолет или выправить случайный крен. Тогда должно было происходить только соответствующее смещение винтомоторной группы относительно центра тяжести. В дальнейшем Ботезат предполагал ввести в систему управления автопилот для поддержания устойчивости вертолета соответствующим автоматическим перемещением винтомоторной группы. Путевое управление обеспечивалось как на всех вертолетах основной схемы дифференциальным изменением общего шага несущих винтов.

Внимательный читатель легко обнаружит в описании способа управления и балансировки вертолетом GB-2 ряд аналогий с разрабатывавшимся Г.А. Ботезатом еще до первой мировой войны “абсолютно устойчивым” самолетом. Тоже разделение летательного аппарата на две примерно равновесные части, подвижно соединенные друг с другом.

Простой ферменный фюзеляж без обшивки подвешивался “подобно маятнику” под винтомоторной группой. В середине его, прямо под осью винтов, располагалось место пилота с ручками управления положения винтомоторной установки, изменения общего шага, оборотов двигателя и включения муфты свободного хода. Муфта включения срабатывала автоматически при наборе двигателем соответствующих оборотов. От сиденья летчика в стороны отходили четыре фермы с установленными на концах самоориентирующимися шасси, которые имели рычажную подвеску. К этим фермам крепились и специальные насадки для обеспечения привязи вертолета при испытаниях. В 1937 г. конструкция вертолета была запатентована.

Сохранились воспоминания Б.В. Сергиевского о испытаниях GB-2: *“После того как мы закончили сборку нашей первой экспериментальной машины я бесчисленное число раз сидел за ее управлением в течение многомесячных испытаний на нашем маленьком аэродроме размерами почти в 40 футов (12 м). Тросы привязи были присоединены к четырем колесам с резиновыми шинами 600-фунтового вертолета, закрепленные к установленным на бетонной площадке стальным вращающимся кольцам, они обеспечивали безопасность в случае неуправляемых маневров вертолета. Однажды такой маневр произошел, трос лопнул и аппарат перевернулся, переломав лопасти. Во время следующих подъемов, при частоте оборотов двигателя 2 500 об/мин. все колеса отрывались от земли и вертолет рвался на швартовых в воздух пока я не выключал двигатель и мягко приземлялся”* [62, 125].

Испытания на привязи продолжались долго. В конструкцию вертолета постоянно вносились изменения. В частности, вместо четырех

ферм Ботезат установил три. Фюзеляж стал трехлучевым. Наконец, Ботезат решил приступить к свободным полетам. GB-2 перевезли на аэродром Рузвельт Филд, там же, на Лонг Айленде. Испытания проводились по утрам, когда воздух был спокоен, и продолжались почти четыре месяца. Летчиком-испытателем неизменно оставался Б.В. Сергиевский. Впоследствии в своих воспоминаниях он отмечал, что по сути это были не полеты, а небольшие подъемы до двух метров. Правда, во время их вертолет продемонстрировал свои уникальные особенности. *“Я твердо поверил в теорию Ботезата, что вертолет является более устойчивым, чем самолет. Действительно, во время летных испытаний наш аппарат висел неподвижно”,* – утверждал летчик-испытатель. – *“Я мог оставлять управление, осторожно вылезать из кабины и машина продолжала устойчиво висеть в воздухе в то время как я наблюдал за ее необыкновенными качествами с земли!”* [62]. Вид пилота, покидающего висящий на небольшой высоте летательный аппарат, а затем возвращающегося обратно был для того времени фантастическим. Привыкшие к стремительным истребителям и авиалайнерам летчики и инженеры 30-х годов отказывались верить своим глазам (рис. 24).

Длительные испытания и доводка привели к положительным результатам. В 1939 г. вертолет GB-2 был признан работоспособным. Его продемонстрировали официальным лицам. Правда, Сергиевский летал над землей на высоте нескольких метров. До окончательного определения его судьбы Ботезат боялся рисковать. Ведь в машину вложены все силы, средства, надежды и здоровье. Успех в бизнесе стоил дорого. Руководя фирмой ученый перенес еще несколько инфарктов. Помимо коммерческих хлопот его постоянно угнетало отсутствие времени для продолжения занятий наукой. К концу 30-х годов некогда упитанный и цветущий, славившийся своей бородой и курчавой шевелюрой, энергичный до суеты Ботезат превратился в высохшего и облысевшего согбенного старика. А ему не было еще и шестидесяти.

Военные заинтересовались работами “Хеликоптер Корпорейшн оф Америка”. Приближалась вторая мировая война и они рассматривали возможности заказа новой техники, однако оказывать поддержку Ботезату не торопились.

В 1939 г. Сергиевский (Ботезат не мог этого сделать: здоровье его ухудшилось, сильно болело сердце) продемонстрировал военным проект нового вертолета “Хели-Хоп” их фирмы. Это был легкий, весом всего в 185 кг, “летающий мотоцикл”, рассчитанный на перевозку одного солдата с ручным пулеметом и амуницией (рис. 25). Принципиальная схема оставалась прежней. Двигатель мощностью 25–30 л.с. располагался между соосными несущими винтами и приводил их через редуктор во вращение с частотой 200 об/мин. Поскольку в то время соосная схема считалась наиболее целесообразной для сверхлегких вертолетов, а оригинальная компоновка обеспечивала максимальную компактность военные очень заинтересовались машиной. Однако прежде чем делать заказ они предпочитали дожидаться завершения испытаний уже построенного вертолета.

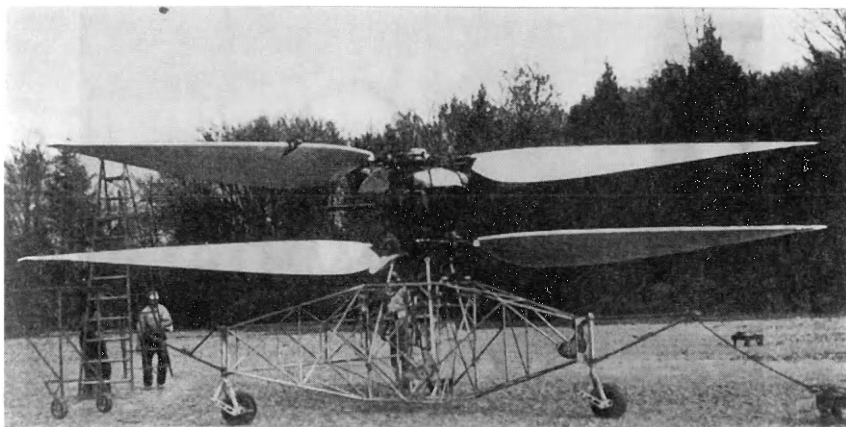


Рис. 24. Опытный вертолет Ботезата GB-2

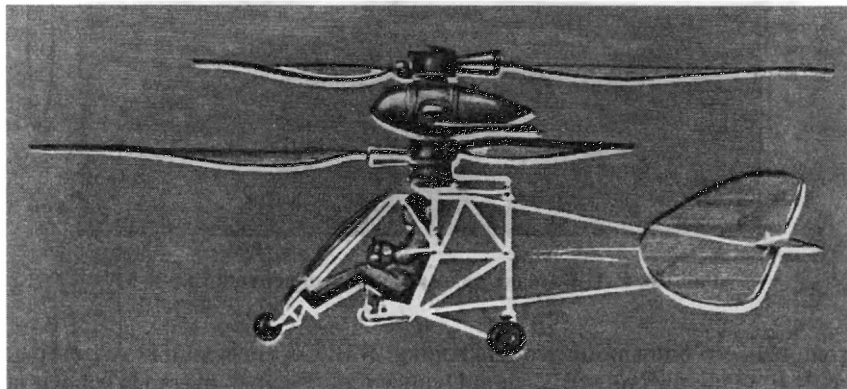


Рис. 25. Проект вертолета “Хели-Хоп”

После того как болезнь немного отступила, Г.А. Ботезат приступил к глубокой модернизации своего аппарата. Новый вертолет, созданный на базе GB-2 в конце 1939 г. и названный GB-5, имел ту же, только несколько модернизированную винтомоторную группу (рис. 26). На несущем винте установлены новые лопасти. Двигатель и баки закрывались обтекателями. Фюзеляж был совершенно другим, короткий, с хорошими аэродинамическими формами и полумонококовой конструкции. С большой площадью остекления, похожий на каплю, он гладко переходил сзади в киль (рис. 27, 28). Шасси осталось прежним. GB-5 рассматривался как опытный прототип будущих серийных аппаратов [126].

Между тем здоровье Ботезата катастрофически ухудшалось. Тем не менее он отказывался лечь в больницу и продолжал напряженно работать, возможно понимая, что дни его сочтены. Рядом с ним все время на-



Рис. 26. Г.А. Ботезат рядом с моделью вертолета GB-5

ходились его ближайшие сподвижники: Б.В. Сергиевский, Н.А. де Транзе, Д.Е. Ольшевский и В.К. фон Пушенталь. Ученый пытался успеть закончить все работы, которые без него сделать было некому. Когда же он, наконец, решился лечь на операцию, было уже поздно. Георгий Александрович Ботезат скончался в клинике Бостона 1 февраля 1940 г. Ему не исполнилось и 58 лет. Похоронен в Нью-Йорке.

Судьбы

Великий подвижник вертолетостроения скончался как раз накануне расцвета этой отрасли авиации. В США успешные испытания своего первого работоспособного вертолета проводил знаменитый И.И. Сикорский, приступали к проектированию винтокрылых аппаратов многие другие конструкторы. Несколько удачных вертолетов летали в Европе, а в Германии даже началось их серийное производство.

Друзья ученого, те, кто близко его знал, искренне горевали. Борис Сергиевский вспоминал: *“Доктор де Ботезат был настоящим гением,*

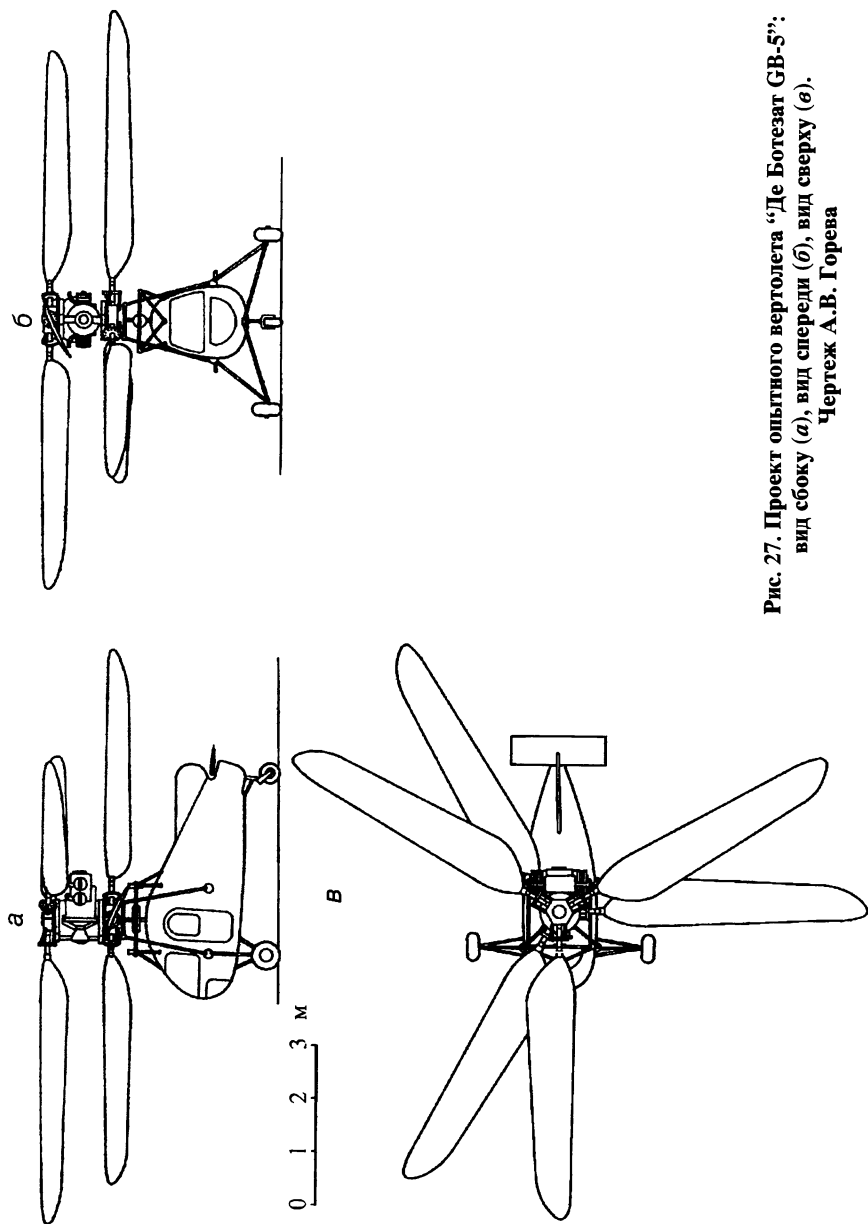


Рис. 27. Проект опытного вертолета "Де Ботезат GB-5":
 вид сбоку (а), вид спереди (б), вид сверху (в).
 Чертеж А.В. Горева

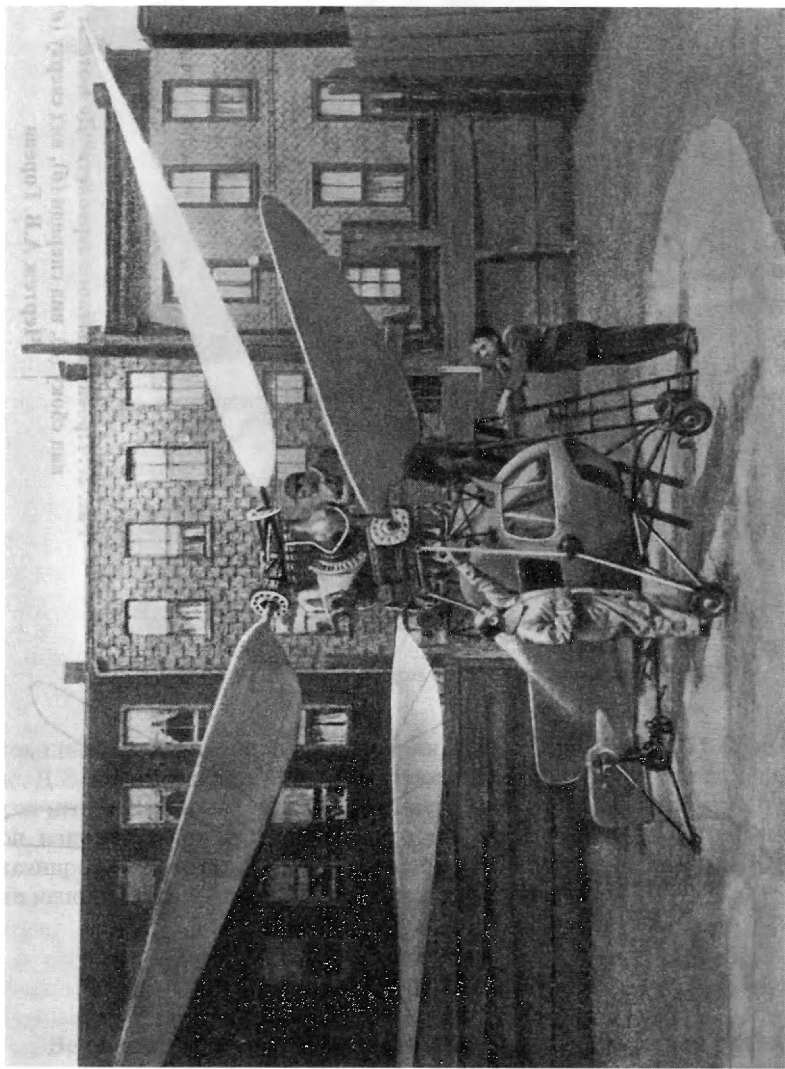


Рис. 28. Опытный вертолет "Де Ботсэт GB-5"

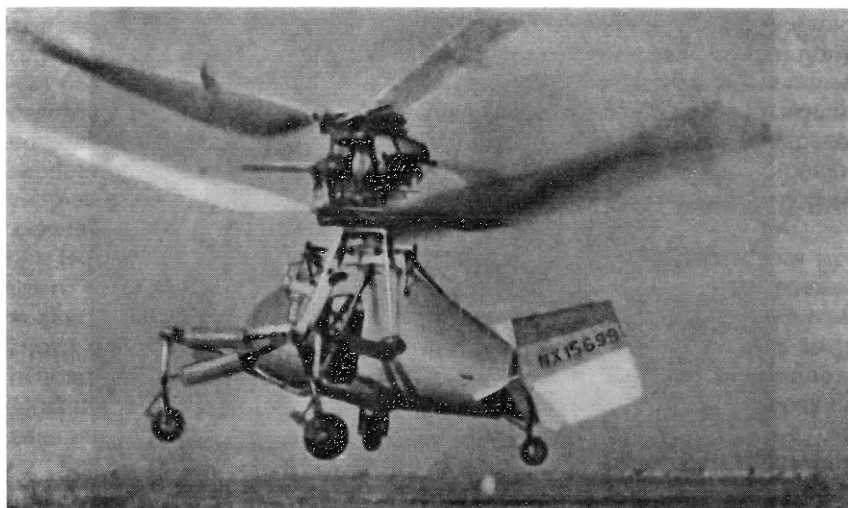


Рис. 29. Испытания вертолета GB-5

хотя временами ужасно темпераментным и исключительно эмоциональным человеком. Когда он возбуждался, голос его становился невероятно пронзительным. Обычно же он был человеком деликатным, приятных и мягких манер. Я не сомневаюсь, что он был на пороге решения технических проблем нашего дела, когда болезнь оборвала его работу, накануне испытаний последней модели вертолета... Я думаю он знал, что находится при смерти. Тем не менее каждым утром приходил на работу пунктуально в 9.00 и вел себя подобно человеку-динамомашине, коим он и был всегда” [62].

После смерти Ботезата дела на его фирме “Хеликоптер Корпорейшн оф Америка” пошли неважно. Новому руководству явно не хватало таланта, знаний и энергии ученого. В конструкцию GB-5 были внесены многочисленные изменения. Кроме того, установили новый тяжелый двигатель. Когда де Транзе первый раз поднял в воздух модифицированную машину, он обнаружил: “что вес нового двигателя находится в диспропорции с геометрическими параметрами по теории устойчивости доктора де Ботезата”. Де Транзе поделился своими опасениями с Сергиевским. К сожалению, они были напрасными.

Борис Васильевич с осторожностью приступил к испытаниям вертолета, которые теперь проводились в Пенсильвании на аэродроме в Страудсберге (рис. 29). “Изменения, внесенные в вертолет после смерти доктора де Ботезата, лишили аппарат устойчивости, он переставал соответствовать расчетам и рекомендациям де Ботезата”, – вспоминал впоследствии Сергиевский о своих последних полетах на GB-5. – “Во время первого же подлета я почувствовал, что аппарат не балансируется как раньше. Вместо самодемпфирования он раскачивался. Поэтому я пришел к твердому убеждению, что машина стала

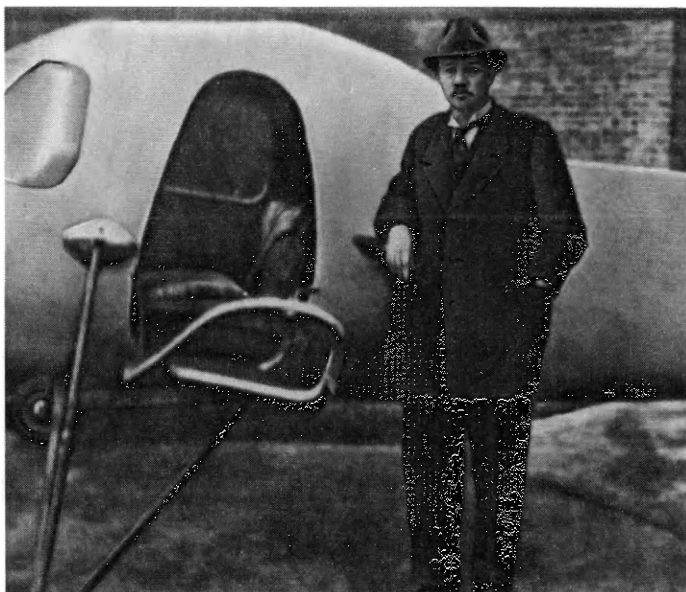


Рис. 30. Г.А. Ботезат рядом со строящимся GB-5

неустойчивой. Однако, несмотря на мое собственное неприятие, я продолжал летать на этом аппарате. Однажды, когда я очередной раз поднял вертолет и мы достигли point of gravity, которая была примерно на 5 футах (1,5 м), машина опрокинулась» [62].

Летчик-испытатель остался цел, но машину потом долго ремонтировали. С началом войны Сергиевского как опытного летчика призвали в армию. Довести GB-5 до работоспособного состояния было некому. У Г.А. Ботезата было много преданных и трудолюбивых соратников и исполнителей, но, как это часто бывает в конструкторских коллективах после смерти многолетнего лидера, “поднять знамя” оказалось некому. Ученый не воспитал себе приемника. Причиной тому, возможно, была большая его скрытность, нежелание допускать глубоко в свои секреты даже самых близких людей, а, может быть, и отсутствие времени в суете бытия и погоне за прибылью. Ботезат скончался и унес с собой тайны своего гения. Фирма “Хеликоптер Корпорейшн оф Америка” вскоре прекратила свое существование (рис. 30).

Самое ужасное в истории науки, когда ученый уходит не оставив после себя школы. В случае с Ботезатом это относится не только к проектированию вертолетов, но и ко всем другим незавершенным исследованиям этого многогранного и незаурядного человека. После его смерти у вдовы Юлии Рамсей остался колоссальный научный архив с тысячами страниц неопубликованных рукописей по математике, физике, экономике, философии и т.п. По твердому убеждению хорошо знакомого с архивом де Транзе: “Несомненно, проживи де Ботезат еще несколько

лет, все тысячи страниц его выдающихся открытий в науке и философии были бы опубликованы, а сам интеллектуальный гигант получил бы мировую известность, сопоставимую с величием знаменитых деятелей Возрождения, и вошел в число человеческих гениев, с именами которых связан мировой прогресс” [62]. Верный соратник с рыцарской верностью в меру своих сил и возможностей пытался пропагандировать творческое наследие Ботезата. Однако оно так и осталось до сих пор неизученным.

В работах, посвященных истории авиации, имя выдающегося русского ученого и конструктора Г.А. Ботезата упоминается, как правило, только в связи с постройкой им в начале 20-х годов первого американского армейского вертолета. Очень редко можно его встретить среди основоположников теории воздушных винтов и динамики полета. Обычно, повествование о Ботезате заканчивается словами: “После изгнания с Мак-Кук Филд изобретатель исчез”.

Разумеется, особенно “повезло” Ботезату в отечественной историографии. В книгах по дореволюционной истории он упоминался только вскользь, анализа его научного вклада в теорию авиации никем не делалось. Иногда, встречалось и совсем анекдотичное освещение имени ученого. Так, например, в изданном в 1938 г. Оборонгизом учебнике “Динамическая устойчивость самолета” [127] на странице 14 сообщалось: *“Честь первого применения общей теории устойчивости к вопросам устойчивости самолета принадлежит английскому ученому Брайену, а также французскому ученому Ботезату, которые в начале текущего столетия воспользовались методом малых возмущений и применили его в теории полета самолета”*. Ученый, всю жизнь на чужбине гордившийся, что он русский, на родине был объявлен французом. Его портрет не встретишь на стенах отечественных музеев авиации.

О деятельности Г.А. Ботезата в эмиграции не было известно почти ничего. Только пропагандист истории вертолетов А.М. Изаксон в своей книге “Геликоптеры” острожно намекнул откуда родом строители американских вертолетов. “Француза” Ботезата, как и многих других выдающихся деятелей России, не пожелавших сотрудничать с большевистским режимом, в СССР постарались поскорее забыть. Этим, кстати, хорошо воспользовалась другая “страна социализма”. Учитывая бессарабскую фамилию ученого, пропагандисты Чаушеску поспешили объявить его “великим румынским конструктором вертолетов”.

В заключение скажем пару слов о дальнейшей судьбе ближайших соратников Г.А. Ботезата по последним годам жизни и деятельности. После закрытия “Хеликоптер Корпорейшн оф Америка” Н.А. фон Транзе перешел работать в редакцию созданного князем Алексеем Друцким нового журнала “Американ Хеликоптер”. Зарождалась новая отрасль и “Его Сиятельство”, предпринимчивый журналист и издатель, поспешил создать для нее журнал. Кроме фон Транзе ближайшими сотрудниками Друцкого были авиаконструктор Виктор Аполлонович Иванов и сын авиаконструктора Сергей Игоревич Сикорский. Журнал благополучно просуществовал два десятка лет вплоть до ухода в мир иной главных своих учредителей.

Фон Транзе сотрудничал еще с рядом эмигрантских фирм и изданий. Потомок ливонских рыцарей слыл в США истинно русским человеком. Большую известность в Америке имела “Русская изба” Н.А. фон Транзе, срубленная им в штате Огайо, где и провел свои последние годы самый близкий из соратников Г.А. Ботезата.

Б.В. Сергиевский, отслужив в годы второй мировой войны техническим советником командования Восьмой и Девятой Воздушных армий, вернулся к любящей жене и дочери, с которыми счастливо жил в своем имении “Орлиное гнездо” в горах Адирондак. До конца жизни оставался бодрым, красивым и жизнелюбивым человеком, часто навещал своих друзей в разных частях США и других странах, прилетая к ним на собственной двухмоторной амфибии “Груман”. В послевоенные годы Сергиевский всерьез занимался общественной работой, возглавлял и принимал самое деятельное участие во многих русских обществах и культурных мероприятиях. Летчик номер один среди русских эмигрантов, он был бессменным председателем Общества русских летчиков в США и почетным председателем всех объединений русских летчиков в зарубежье. В течение двадцати двух лет Сергиевский возглавлял Союз Георгиевских кавалеров. Кроме того, он руководил Союзом русских военных инвалидов и Американо-Русским Союзом помощи престарелым, был одним из основателей и попечителей Фондов: Толстовского (один из пяти его основателей и вице-председатель), Серафимовского, Эмиграционного, Издательского, Православного и др.

До конца своих дней Б.В. Сергиевский оставался русским патриотом и непримиримым борцом с коммунизмом. Он был крупнейшим деятелем Русского обще-воинского Союза, десять лет (1953–1963) возглавлял Российский политический комитет, где прославился не только как борец с коммунизмом, но и яростный противник всевозможных националистических движений, требовавших расчленения России. В этом отношении офицер Императорской Русской армии и Георгиевский кавалер оказался весьма неудобен американским спецслужбам.

Как истинный христианин Сергиевский много помогал церкви, выполнял обязанности старосты прихода храма Св. Серафима. Десятки тысяч долларов пожертвовал он обществам и частным лицам. Просящие никогда не получали отказа. Скончался выдающийся русский летчик и общественный деятель в 1971 г. Жена пережила любимого мужа не надолго. Свое огромное состояние она завещала православной церкви и русским общественным организациям.

Эпилог

Георгий Александрович Ботезат прожил недолгую, но полную событий жизнь. Его судьба и трагична и поучительна. Молодой человек начал свою научную карьеру с диссертационного исследования, имевшего мировое значение. История естествознания и техники знает не много людей, с именами которых однозначно связывается основание той или иной отрасли науки. Одним из них может считаться Ботезат, заложивший основы динамики полета летательных аппаратов. Россиянин конца XIX века, он был одним из типичных представителей своего поколения. Огромные способности, блестящее образование и колоссальная энергия сочетались у него с непомерными амбициями и апломбом. Поразив своими талантами и трудолюбием умудренных французских ученых, доктор Сорбонны вернулся в Россию для участия в становлении и развитии одной из самых молодых, неизведанных и перспективных отраслей науки и техники – авиации. Он вошел в число основоположников столичной петербургской научной авиационной школы и вскоре стал одним из ее лидеров. Причем в отличие от других своих коллег по разработке основ теории полета, совмещавших “воздухоплавательные” увлечения с многочисленными служебными обязанностями в других областях научной и общественной деятельности, наш герой был однолюб, он знал только одно место для приложения своих талантов – авиацию. В этом отношении Г.А. Ботезат был похож только на великого “отца русской авиации” профессора Н.Е. Жуковского. Возможно, сложись по другому история нашего Отечества, молодой петербургский ученый смог бы достичь в северной столице того же положения в авиационной науке, которое имел в “первопрестольной” его знаменитый коллега.

Находясь во главе российской авиационной науки Ботезат участвовал в становлении высшего авиационного образования в нашей стране, проектировании и строительстве крупнейших отечественных научно-исследовательских центров, таких как Главный аэродром, ЦНТЛ и Авиационная испытательная станция морского ведомства. Эти центры должны были послужить базой для всестороннего развития гения Ботезата во славу русской авиации. Кроме того, прославился он и как авиационный конструктор и изобретатель, строитель уникальных самолетов, автор импульсной теории. К сожалению, судьба оказалась немилосердной как ко всему нашему отечеству, так и к его лучшим сынам.

Недаром говорится “характер – вторая судьба”. Тяжелый характер Ботезата сильно вредил достижениям ученого. Вторым ударом судьбы для него была большевистская революция. Она исковеркала всю жизнь Ботезата, заставила его покинуть Родину. Подобно редкому растению ученый не смог прижиться на чужбине. Те отрицательные черты характера

ктера, которые были терпимы дома, оказались непростительными в Америке. Он потерял все столь же быстро как и приобрел. За внешней эксцентричностью и заносчивостью американцы не сумели рассмотреть гений Ботезата. Он со своим необыкновенным талантом, блестящим образованием и огромной работоспособностью по призванию был ученым-теоретиком и конструктором-изобретателем редкого сочетания и его место было в изысканиях мирового масштаба и конечно государственного уровня. Именно такой уровень был предоставлен ученым в дореволюционной России. Ботезат глубоким научным проникновением в проблемы, новыми открытиями в математике и физике мог решить величайшие инженерные задачи. Вместо этого ученый, чтобы заработать средства на продолжение собственных исследований, был вынужден заниматься в США не своим делом – коммерцией. Выдающийся российский ученый превратился в среднего американского бизнесмена. Америка отняла у Ботезата самое дорогое – время. Гений, как часто бывает, безвременно ушел, не выдержав ударов судьбы, оставив людям свое ценнейшее опубликованное и рукописное наследие.

Библиография трудов Г.А. Ботезата

1. *Bothezat G.de.* Etude de la stabilite de l'aeroplan. P., 1911. 192 p.
2. *Bothezat G. de.* Le mecanisme de l'action des empennages stabilisateurs horizontaux des aeroplanes // *Rev. mec.* 1911. T. 29, N 4. P. 305–313.
3. *Bothezat G. de.* Methode pour l'etude experimentale de l'amortissement des oscillations decertains systems en mouvement dans un fluide // *C. r. Acad. sci.* 1911. Vol. 153. P. 466–468.
4. *Ботезат Г.А.* Проблема устойчивости аэроплана // *Техника воздухоплавания.* 1912. № 2.
5. *Ботезат Г.А.* Введение в механику / *Офицерская воздухоплавательная школа.* СПб., 1912.
6. *Ботезат Г.А.* Введение в изучение устойчивости аэроплана / *Офицерская воздухоплавательная школа.* СПб., 1912. 230 с.
7. *Ботезат Г.А.* Описание автоматически устойчивого аэроплана системы Г.А. Ботезата. СПб., 1912.
8. *Bothezat G.de.* Methode pour l'etude experimentale de l'effet l'amortissement des empennages horizontaux et des surfaces sustentatrices. P., 1912. 11 p.
9. *Ботезат Г.А.* Задачи по динамике аэропланов для Офицерской воздухоплавательной школы // *Техника Воздуш. Флота.* 1913. № 4/5, № 7/8.
10. *Bothezat G. de.* Theorie generale des regimes de l'aeroplan // *Rev. mec.* 1913. T. 32, N 4. P. 313–336.
11. *Bothezat G.de.* Theorie generale de l'action stabilisatrice des empennages horizotaux de l'aeroplan // *Ibid.* T. 33, N 2. P. 162–187.
12. *Ботезат Г.А.* Великий закон инерции // *Известия Алексеев. Дон. политехн. ин-та.* Новочеркасск, 1915. Т. 4, отд. 2.
13. *Ботезат Г.А.* Инструкция и диаграммы для определения скорости аэроплана проф. Ботезата. Пг., 1915.
14. *Ботезат Г.А.* О высшей технической школе по подготовке специалистов по всем отраслям применения двигателя внутреннего сгорания. Пг., 1916. (РГВИА. Ф. 493. Оп. 2. Д. 23. Л. 53–63).
15. *Ботезат Г.А.* Исследования явления работы лопастного винта. Пг., 1917.
16. *Ботезат Г.А.* Теория плоскорадиального лопастного винта. Пг., 1917.
17. *Bothezat G. de.* Theory of the airscrew // *Aviat. and Aeronaut. Eng.* 1918. N 8. P. 519–524.
18. *Bothezat G. de.* Limited performance of airplanes // *Ibid.* 1919. June 15.
19. *Bothezat G. de.* General summary of the de Bothezat blade-screw theory // *Aviation.* 1919. N 10. P. 520–524.
20. *Bothezat G. de.* The meaning for humanity of the aerial crossing of the ocean // *Sci. Month.* 1919. N 11.
21. *Bothezat G. de.* An introduction into the study of the laws of air resistance of aerofoils // *Fourth annual report of NACA.* Huston (Tex.), 1919.
22. *Bothezat G. de.* Aeroplane performances as influenced by the use of a supercharged engine // *Aerial Age Week.* 1920. Oct. 18. P. 174–179.
23. *Bothezat G. de.* La notion de trainee induite // *Aeronautique.* 1920. Juin.
24. *Bothezat G. de.* The actual state of the helicopter problem // *Aerial Age Week.* 1921. May 23. P. 247–249.

25. *Bothezat G.de.* Sur le rendement d'un tunnel aerodynamique // Aeronautique. 1922. April.
26. *Bothezat G. de.* The De Bothezat helicopter // Intern. air Congr. rep. L., 1923. P. 396–399.
27. *Bothezat G. de.* Les fondements du calcul spatial et applicaticus. N.Y., 1923. 20 p.
28. *Bothezat G. de.* A critical discussion of the question of the resistance of ventiating ducts. N.Y., 1924.
29. *Bothezat G. de.* The helicopter problem. N.Y., 1924.
30. *Bothezat G. de.* An analysis of the business process. N.Y., 1931.
31. *Bothezat G. de.* Economic security plan. N.Y., 1933.
32. *Bothezat G. de.* Fan engineering fundamentals. N.Y., 1935.
33. *Bothezat G. de.* Back to Newton. N.Y., 1936.
34. *Bothezat G. de.* The general theory of steady motion of the airplane // Архив NASM (Архив Национального аэрокосмического музея Смитсониян иститьюшн США в Вашингтоне). Фонд де Ботезата.
35. *Bothezat G. de.* Theory of the inherent stability of helicopters // Там же.
36. *Bothezat G. de.* La nation concept de temps et les etapes de son evolution // Там же.
37. *Bothezat G. de.* Fundamentals of cognitive rationalism. // Там же.
38. *Bothezat G. de.* The general theory of blade screws // Там же.
39. *Bothezat G. de.* The operative algebra and configurational calculus // Там же.
40. *Bothezat G. de.* Machine for testing sheet metal for vibration. Pat. 1485835. Appl. 4.03.24.
41. *Bothezat G. de.* Barograph. Pat. 1484815. Appl. 26.02.24.
42. *Bothezat G. de.* Barograph. Pat. 1534306. Appl. 21.04.25.
43. *Bothezat G. de.* Air-speedmeter. Pat. 1541412. Appl. 9.06.25.
44. *Bothezat G. de.* Bifurcator. Pat. 1702632. Appl. 19.02.29.
45. *Bothezat G. de.* Helicopter. Pat. 1749471. Appl. 4.03.30.
46. *Bothezat G. de.* Fan. Pat. 1773349. Appl. 19.08.30.
47. *Bothezat G. de.* Fan unit. Pat. 1752372. Appl. 19.04.30.
48. *Bothezat G. de.* Filter fan. Pat. 1794447. Appl. 3.03.31.
49. *Bothezat G. de.* Pulley-driven disk fan. Pat. 1887370. Appl. 8.11.32.
50. *Bothezat G. de.* Ventilating system. Pat. 1903983. Appl. 18.04.33.
51. *Bothezat G. de.* Drive for fans and the like. Pat. 1985022. Appl. 18.12.34.
52. *Bothezat G. de.* Fan. Pat. 2004571. Appl. 11.06.35.
53. *Bothezat G. de.* Air conditioner. Pat. 2073833. Appl. 16.03.37.
54. *Bothezat G. de.* Cooling system. Pat. 2083436. Appl. 8.06.37.
55. *Bothezat G. de.* Disk fan. Pat. 2121073. Appl. 12.06.38.
56. *Bothezat G. de.* Helicopter. Pat. 2156334. Appl. 2.05.39.
57. *Bothezat G. de.* Helicopter device. Pat. 2180922. Appl. 21.11.39.
58. *Bothezat G. de.* Helicopter device. Pat. 2192881. Appl. 12.03.40.

Основные публикации по биографии Г.А. Ботезата

59. *Glines C.V.* De Bothezatis flying octopus // Airman. 1962. № 1. P. 43–45.
60. *Glines C.V.* The flying octopus // Air Force Mag. 1990. № 10. P. 84–87.
61. *Macaulay C.B.* The helicopters are coming. N.Y., 1944. P. 52–55.
62. *Transche N. de.* The genius of dr. G. de Bothezat // Amer. Helicopter. 1957. № 8. P. 6–15.
63. *Wartenberg S.* The first helicopter – de Bothezat's flying octopus // Vertiflite. 1986. Vol. 32, N 2. P. 40–46.
64. *Who's who in engineering.* N.Y., 1925. Vol. 1. P. 536.

Используемая литература и источники

65. Крылов А.Н. Мои воспоминания. М., 1984.
66. Российский государственный военно-исторический архив (РГВИА). Ф. 802. Оп. 3. Д. 1023. Л. 67.
67. Центральный государственный архив Санкт-Петербурга. Ф. 492. Оп. 2. Т. 3. Д. 8360.
68. Харьковский областной государственный архив. Ф. 770. Оп. 2. Д. 206.
69. Жуковский Н.Е. Теоретические основы воздухоплавания // Собр. соч. М.; Л., 1950. Т. 6. С. 516–517.
70. Центральный государственный архив Санкт-Петербурга. Ф. 478. Оп. 23. Д. 38.
71. Архив Музея ВВС в Монино. Фотоархив И.И. Сикорского.
72. РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 77899. Л. 477.
73. РГВИА. Ф. 803. Оп. 3. Д. 1329. Л. 45; Ф. 803. Оп. 3. Д. 1446. Л. 48.
74. РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 77899. Л. 478.
75. РГВИА. Ф. 802. Оп. 3. Д. 1329. Л. 45.
76. РГВИА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 77899. Л. 467.
77. РГВИА. Ф. 803. Оп. 1. Д. 1229. Л. 107.
78. РГВИА. Ф. 803. Оп. 1. Д. 1229. Л. 108.
79. РГВИА. Ф. 802. Оп. 3. Д. 2517. Л. 22.
80. РГВИА. Ф. 493. Оп. 7. Д. 33. Л. 35.
81. РГВИА. Ф. 493. Оп. 9. Д. 33. Л. 37.
82. РГВИА. Ф. 493. Оп. 10. Д. 5.
83. РГВИА. Ф. 493. Оп. 6. Д. 11. Л. 3.
84. РГВИА. Ф. 369. Оп. 8. Д. 19.
85. РГВИА. Ф. 493. Оп. 6. Д. 11. Л. 1; Ф. 369. Оп. 8. Д. 19. Л. 159–164; Оп. 10. Д. 163. Л. 106–113.
86. РГВИА. Ф. 493. Оп. 4. Д. 338. Л. 6.
87. РГВИА. Ф. 493. Оп. 10. Д. 3. Л. 298.
88. РГВИА. Ф. 493. Оп. 6. Д. 22. Л. 1.
89. РГВИА. Ф. 493. Оп. 6. Д. 17. Л. 34.
90. Архив Санкт-Петербургской Лесной академии. Личное дело А.П. Фан-дер-Флита.
91. Российский государственный архив Военно-Морского Флота (РГА ВМФ). Ф. Р-61. Д. 69. Л. 167.
92. РГВИА. Ф. 493. Оп. 7. Д. 26. Л. 32.
93. РГВИА. Ф. 493. Оп. 7. Д. 32. Л. 3.
94. РГВИА. Ф. 403. Оп. 2. Д. 102.
95. РГВИА. Ф. 369. Оп. 8. Д. 53. Л. 21.
96. РГВИА. Ф. 493. Оп. 11. Д. 256. Л. 9.
97. РГВИА. Ф. 493. Оп. 4. Д. 171. Л. 2.
98. Российский государственный военный архив.
99. Михайлов Г.В. Фан-дер-Флит А.П. / Русское зарубежье: Золотая книга эмиграции. М., 1997. С. 645–646.
100. Писаренко Г.С. С.П. Тимошенко. М., 1991.
101. Secunda. 1964. 30 jul. P. 7.
102. Aeronautics. 1919. Vol. 16, N 272. P. 23–25.
103. Тимошенко С. Воспоминания. Париж, 1963.
104. Воспоминания Т. Бейна. Рукопись // Архив NASM. Фонд Де Ботезата. Листы не нумерованы.
105. Bothezat G.de. The actual state of the helicopter problem. Рукопись // Архив NASM Фонд Де Ботезата. Листы не нумерованы. Краткое изложение содержится в [24].

106. Massapequa plane designer has real flying saucer // Southeaster. 1953. July 2.
107. War Department report on the De Bothezat helicopter, January 29, 1924.
108. Письмо Т. Бейна Г.А. Ботезату. Рукопись // Архив NASM. Фонд Де Ботезата. Листы не нумерованы.
109. Письмо Г.А. Ботезата М. Патрику. Рукопись // Там же. Листы не нумерованы.
110. Successful helicopter trials at McCook Field // Aviation. 1923. Febr. 15. P. 97.
111. Воспоминания Г. Харриса. Рукопись // Архив NASM. Фонд Де Ботезата. Листы не нумерованы.
112. The de Bothezat helicopter // Flight. 1923. Mar. P. 125.
113. The de Bothezat helicopter // Slipstream Month. 1923. Vol. 4, N 1. P. 7.
114. New trials of de Bothezat helicopter // Aviation. 1923. May 21. P. 562.
115. Our army's helicopter // Sci. Amer. 1923. April. P. 243.
116. Report 100000 saw carnival at air field // Dayton Daily News. 1923. Sept. 23. P. 1.
117. Письмо Г.А. Ботезата в Воздушную Службу армии США. Рукопись // Архив NASM. Фонд Де Ботезата. Листы не нумерованы.
118. Неизвестная газетная заметка // Там же. Листы не нумерованы
119. Письмо М. Патрика Г.А.Ботезату. Рукопись // Там же. Листы не нумерованы.
120. Письмо Макинтоша Патрику. Рукопись // Там же. Листы не нумерованы.
121. Письмо Ф. Девисона Г.А. Ботезату. Рукопись // Там же. Листы не нумерованы.
122. Борис Васильевич Сергиевский. Нью-Йорк, 1975.
123. *Сергиевский Б.В.* Вертолет грядет. Рукопись // Архив "Сикорский Эркаффт". Листы не нумерованы.
124. *Сергиевский Б.В.* Рукопись доклада // Там же. Листы не нумерованы.
125. *Daniels G.* Revealing a new helicopter // Mech. Illustrated. 1943. September. P. 48–49, 149–150.
126. Helicopters undergoes its first test in Long Island City back yard // N.Y. Herald Tribune. 1940. May 10.
127. *Ведров В.С.* Динамическая устойчивость самолета. М., 1938.

Основные даты жизни и деятельности Г.А. Ботезата

- 1882** – 7 июня родился в Санкт-Петербурге.
- 1902** – поступил в Харьковский технологический институт императора Александра III.
- 1905** – поступил в Электротехнический институт Монтефьор в Льеже (Бельгия).
- 1908** – окончил Электротехнический институт Монтефьор.
- 1908** – получил диплом Харьковского технологического института.
- 1909–1910** – учеба в аспирантуре Геттингенского и Берлинского университетов.
- 1910–1911** – учеба в аспирантуре Сорбонны.
- 1911** – защитил в Сорбонне диссертацию на тему “Исследование устойчивости самолета”.
- 1911–1917** – преподаватель аэромеханики и научный сотрудник аэромеханической лаборатории Санкт-Петербургского политехнического института Петра Великого.
- 1911–1914** – сотрудник Отдела Воздушного флота Особого комитета по усилению военного флота на добровольные пожертвования.
- 1912–1914** – преподаватель и научный сотрудник аэродинамической лаборатории Офицерской воздухоплавательной школы.
- 1913–1917** – консультант воздухоплавательного отделения Центральной научно-технической лаборатории военного ведомства.
- 1914–1918** – научный консультант и главный конструктор авиационного отделения АО “Электромеханических сооружений” (быв. “ДЕКА”).
- 1914–1916** – член Технического комитета воздухоплавательного отделения Главного военно-технического управления Военного министерства.
- 1914–1917** – профессор кафедры теоретической механики и руководитель строительства аэродинамической лаборатории Алексеевского Донского политехнического института в Новочеркасске.
- 1915** – сконструировал стрелу для метания с самолета, разработал баллистические таблицы бомбометания.
- 1916–1917** – создал “Импульсную теорию винтов”.
- 1916–1918** – член Комиссии по изучению воздушной артиллерии.
- 1916** – получил чин действительного статского советника.
- 1916–1918** – член Технического комитета Управления Военно-Воздушного Флота Военного министерства, один из руководителей строительства Главного аэродрома УВВФ, консультант по строительству ряда аэродинамических лабораторий.
- 1916–1918** – научный консультант воздухоплавательного отделения Ижорского адмиралтейского завода Морского министерства.
- 1917** – создает авиационный гидростабилизированный прицел, построил самолет-истребитель.
- 1917** – председатель Организационный комиссии по созыву Всероссийского съезда авиадеятелей.
- 1917–1918** – председатель Технического комитета Всероссийского аэроклуба.

- 1917–1918** – профессор Петроградского политехнического института Петра Великого.
- 1918** – в мае эмигрировал в США.
- 1918–1940** – профессор Массачусетского технологического института, Колумбийского, Мичиганского и Чикагского университетов и ряда других высших учебных заведений Америки.
- 1918–1940** – научный консультант Национального консультативного комитета по аэронавтике (НАКА).
- 1919–1923** – научный консультант Технического отдела Воздушной Службы армии США.
- 1921–1923** – начальник Специальной исследовательской группы Технического отдела Воздушной Службы.
- 1922** – создает первый вертолет для армии США.
- 1926–1934** – президент фирмы “Де Ботезат Импеллер Компани”.
- 1934–1940** – президент компании “Де Ботезат Дивижн” корпорации “Америкен мэшин энд метал мэнюфекчуринг”.
- 1936** – президент фирмы “Эр-Скрю Ресерч Синдикейт”.
- 1937–1940** – президент фирмы “Хеликоптер Корпорейшн оф Америка”.
- 1938** – создает вертолет GB-2.
- 1939** – создает вертолет GB-5.
- 1940** – 1 февраля скончался, похоронен в Нью-Йорке.

Именной указатель

- Адамчик М.Ф. 44, 55, 68
Азбелев П.П. 72, 79, 86
Александр (король сербов, хорватов, словенцев) 94
Александр Михайлович (Великий князь Романов А.М.) 33, 36, 56, 74, 85
Александров Н.Ф. 33
Аппель П. 27, 28
Аренфельтер Л.К. 104
- Байдак А. 130
Бакер Н.Д. 105
Бальц В.А. 67
Баумгартль 133
Безсонов А.А. 47
Бейн Т. 99, 100, 104, 105, 107–109, 111, 113, 115–117, 119
Белкин 104
Берлинер Э. 100
Богословский Б.М. 47, 61, 62, 66
Боклевский К.П. 13–18, 20, 28, 32, 33, 65, 95
Ботезат А. 21
Ботезат Н. 21, 23
Брайен 145
Брегге 122
Бреннан 100
Бриан Г.Х. 24, 27
Брылин 51, 55
Бубекин Б.М. 41, 44, 47
- Вегенер А.Н. 57, 59, 61, 64, 67, 80, 92
Вернадский В.И. 94
Ветчинкин В.П. 36, 48
Вилькицкий 127
Воеводский В.С. 51
- Гарф 52, 56
Герхард В. 121
Горев А.В. 106, 136, 141
- Горчинский 50
Григорашвили М.Л. 55
Григоров 51
Гувер Г. 105
- Девисон Ф.Т. 123
Декан 56
Джевецкий С.К. 12, 86, 97
Джером (или Еремеев) 122
Друцкой А. 145
- Еремеев И. 80, 81, 90, 91, 99, 102–105, 122
- Жуковский Н.И. 11, 13, 18–21, 26, 35, 36, 44, 48, 86, 147
Журавченко А.Н. 47, 53, 56, 74, 75
- Залевский В. 85
Зворыкин В.К. 98, 99
- Иванов В.А. 51, 53, 56, 145
Иванов В.П. 70
Изаксон А.М. 145
- Калинковский П.Т. 72
Калиновский 55
Карман Т. 100
Кебке 55
Кирпичев В.Л. 22
Кирпичев Н.Л. 31, 33
Кистяковский В.А. 15
Ковалев В.В. 18
Кованько А.М. 12, 33, 95, 96
Когутов 51, 52
Кокаев 51, 55
Колпаков-Мирошниченко Л.Д. 51, 55
Кондратьев А.Д. 85
Крокко Д. 24
Крылов А.Н. 13, 14, 17, 26, 33, 68
Кузнецов В.В. 12, 15, 16, 19, 21, 55, 95
Кузнецов С.И. 68
Кузьминский П.Д. 12
Кулебакин В. 51

Куприянов Д.А. 39
Кэрол Ф. 104, 115, 119

Лакоэн 100
Ланчестер Ф. 25
Ларин 91
Лебедев А.А. 15, 16, 19, 21, 28, 41, 47,
51, 69, 70, 93–95
Лебедев В.А. 19
Лебеденко В. 56
Ле-Приер 50, 53
Лобанов Н.Р. 51, 55
Лукьянов Г.И. 35, 48
Любицкий 55
Ляпунов А.М. 26

Макинтош 105, 108, 117–121
Маргулис 97
Масловский 51
Медведев 51, 55
Менделеев Д.И. 11, 12
Мещерский И.В. 15
Митчел У. 105
Михеев А.В. 78
Модрах С.К. 57
Можайский А.Ф. 12
Можаровский Г.М. 55

Найденов В.Ф. 12, 15, 21, 28, 95
Наумов А.А. 56
Николай I (император) 21
Николай II (император) 46
Оберг Т. 104
Ольшевский Д.Е. 140
Орановский 55

Патрик М. 100, 103, 107, 108, 117, 119,
120
Пейдж 107
Пейнлеве П. 24–28
Пентекост 133
Пескар 100
Пневский М.Н. 46, 57, 66, 74
Поморцев М.М. 12
Пороховщиков А.А. 55
Потте 52
Прандтль Л. 24
Пуанкаре А. 26

Райт (братья) 90, 103, 104
Рамсей Ю. 144
Рато И. 25
Редигер А.Ф. 39
Реплоглы Г.В. 104
Рич М.А. 97
Розанов К. 130
Рыкчев М.А. 12
Рынин Н.А. 14, 15, 21, 68, 96
Рябушинский Д.П. 18

Сабинин Г.Х. 87
Свечников 50
Сергиевский Б.В. 129–132, 137, 138,
140, 143, 144, 146
Серебренников А.А. 55
Сикорский И.И. 28, 48, 49, 99, 125,
129, 130, 140
Сикорский С.И. 145
Скрицкий Н.А. 47
Слесарев В.А. 18, 21, 95
Смирнов Н. 130
Смит А. 115
Соро Г. 24
Сорокоумовский Г.В. 35
Спицын В.Д. 12
Столыпин П.А. 15, 16, 20
Сухаржевский Д.С. 85

Тимирязев В.И. 15
Тимошенко С.П. 20, 21, 28, 41, 47, 48,
69, 70, 93, 94, 98
Туполев А.Н. 48, 68
Туссен 100

Уильямс В. 24
Ульянин С.А. 36, 55
Уортер Д. 100
Утешев Н.И. 12, 36, 37, 39, 96
Уточкин С.А. 129

Фальц-Фейн А.А. 56
Фан-дер-Флит А.П. 13, 15–18, 20, 21,
28, 32, 33, 41, 47, 56, 63, 65–67, 69,
70, 92, 93
Федоров Е.С. 12, 13
Фербер Ф. 24, 25
Фидж 97

Финстервальдер А. 25
Флорин Н.А. 47, 48, 85, 122
Фокке Г. 122, 129
фон Пушенталь В.К. 140
фон Транзе Н.А. 126–128, 140, 143–
146
Фридман А.А. 45, 47, 55, 74, 75, 95

Харрис Г. 111, 115, 121
Хевит П.К. 100
Хохчайлд Г.Б. 131, 146

Чалышев К.А. 47
Черкашин Н. 127
Чернов Д.К. 12

Шидловский В.М. 72
Шиловский 55
Шишков П.А. 68
Шкульник Л.М. 55, 90

Эдисон Т. 116, 118
Эйфель А. 25
Эмишен 100

Юрьев Б.Н. 87

Яковлев 51, 52
Яковлев Д.В. 66
Ярковский В.И. 21, 28, 95

Содержание

От редактора	5
От автора	7
Петербургская научная авиационная школа	11
Начало пути	21
Сорбонна	24
В поисках устойчивости	27
Признание	36
Во главе русской авиационной науки	44
Технический комитет	49
Главный аэродром	56
Страна аэродинамических лабораторий	67
Прицел	71
Самолет	77
Теория винтов	86
На перепутье	90
Заокеанский триумф	96
Первый вертолет	104
Эlegantный обман	116
Загубленный гений	123
“Хеликоптер Корпорейшн”	128
Судьбы	140
Эпилог	147
Библиография трудов Г.А. Ботезата	149
Основные даты жизни и деятельности Г.А. Ботезата	153
Именной указатель	155

Научно-биографическое издание

Михеев Вадим Ростиславович
Георгий Александрович Ботезат
1882–1940

Утверждено к печати
Редколлегией серии
“Научно-биографическая литература”
Российской академии наук

Зав. редакцией *А.А. Фролова*
Редактор *Л.С. Аюпова*
Художественный редактор *Т.В. Болотина*
Технический редактор *О.В. Аредова*
Корректор *А.В. Морозова*

Набор и верстка выполнены в издательстве
на компьютерной технике

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано к печати 15.11.2000
Формат 60 × 90¹/₁₆. Гарнитура Таймс
Печать офсетная
Усл. печ. л. 10,0. Усл. кр.-отт. 10,4. Уч.-изд. л. 10,3
Тираж 340 экз. Тип. зак. 682

Издательство “Наука”
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90
Санкт-Петербургская типография “Наука”
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12

ISBN 5-02-002378-7



**АДРЕСА КНИГОТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ТОРГОВОЙ ФИРМЫ “АКАДЕМКНИГА”**

Магазины “Книга–почтой”

121009 Москва, Шубинский пер., 6; 241-02-52

197345 Санкт-Петербург, ул. Петрозаводская, 75 (код 812) 235-05-67

Магазины “Академкнига” с указанием отделов “Книга–почтой”

690088 Владивосток, Океанский пр-т, 140 (“Книга–почтой”); (код 4232) 5-27-91
620151 Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 137 (“Книга–почтой”); (код 3432)
55-10-03

664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 298 (“Книга–почтой”); (код 3952) 46-56-20

660049 Красноярск, ул. Сурикова, 45; (код 3912) 27-03-90

117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7; 124-55-00

117049 Москва, Ленинский пр-т, 1/2; 238-78-06

117192 Москва, Мичуринский пр-т, 12; 932-74-79

103054 Москва, Цветной бульвар, 21, строение 2; 921-55-96

103624 Москва, Б. Черкасский пер., 4; 298-33-73

630091 Новосибирск, Красный пр-т, 51; (код 3832) 21-15-60

630090 Новосибирск, Морской пр-т, 22 (“Книга–почтой”); (код 3832) 35-09-22

142292 Пущино Московской обл., МКР “В”, 1 (“Книга–почтой”); (13) 3-38-60

443022 Самара, проспект Ленина, 2 (“Книга–почтой”); (код 8462) 37-10-60

191104 Санкт-Петербург, Литейный пр-т, 57; (код 812) 272-36-65

199164 Санкт-Петербург, Таможенный пер., 2; (код 812) 328-32-11

194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, 4; (код 812) 247-70-39

199034 Санкт-Петербург, Васильевский остров, 9-я линия, 16;
(код 812) 323-34-62

634050 Томск, Набережная р. Ушайки, 18; (код 3822) 22-60-36

450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 (“Книга–почтой”); (код 3472) 24-47-74

450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49 (код 3472) 22-48-05

Коммерческий отдел, г. Москва

Телефон 241-03-09

Е-mail: AKADEM. KNIGA @ g. 23 gelcom.ru

Склад, телефон 291-58-87

Факс 291-87-68

*По вопросам приобретения книг
просим обращаться также
в Издательство по адресу:
117864 Москва, ул. Профсоюзная, 90
тел. (095) 334-98-59*

НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА



В. Р. Михеев

**Георгий
Александрович
БОТЕЗАТ**

В. Р. Михеев · Георгий Александрович БОТЕЗАТ

НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ
ЛИТЕРАТУРА

В издательстве «Наука»
готовится к печати:

В.В. Синюков

Александр Васильевич
КОЛЧАК
как
исследователь
АРКТИКИ
1874 - 1920

22 л.

