ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ ГОЛУБЕВ — ЕГО ЖИЗНЬ И НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

«Не жалей себя — это самая гордая, самая красивая мудрость на земле. Есть только две формы жизни: гниение и горение. Трусливые и жадные изберут первую; мужественные и щедрые — вторую. Каждому, кто любит красоту, ясно, где величественнее».

М. Горький.

Окружающих поражала его энергия. Долгие годы он был директором Научно-исследовательского института механики и деканом механико-математического факультета МГУ, начальником кафедры высшей математики Военно-Воздушной инженерной академии имени Н. Е. Жуковского, заведующим кафедрой аэромеханики в Московском университете. Владимир Васильевич систематически читал ряд курсов по аэромеханике и высшей математике в Академии имени Н. Е. Жуковского и в Московском университете. Ежегодно он выступал с оригинальными научными докладами, публиковал две-три научные статьи, рецензировал большое количество докторских и кандидатских диссертаций. Работая продуктивно сам, он вносил в исследовательскую и организаторскую работу вдохновение и страстность юноши, заражая своим энтузиазмом и целеустремленностью в исканиях научной истины всех сотрудников и товарищей. Когда в 1944 году отмечался его шестидесятилетний юбилей, его трудоспособности завидовали тридцатилетние.

«Есть разные типы ученых. Одни бесстрастно и спокойно, как сторонние наблюдатели, присутствуют при рождении научных направлений и школ, при открытии новых методов и путей в науке; с одинаковым безразличием идут они по всевозможным путям научных исследований, видя идеалом для себя созерцание величия и красоты достижений науки, научного понимания мира, его гармонии, великой общности управляющих им законов.

И есть другие ученые, которых их темперамент строителя и борца заставляет быть не пассивным созерцателем мира, не безразличным и бесстрастным участником великого прогресса науки, а влечет их в самую гущу жизни, заставляет их в найденных ими законах, в таблицах и формулах, в сочетании математических

Владимир Васильевич Голубев
(1884—1954)

символов искать средство воздействия на мир, воздействия в *целях творческого переустройства его.* Такие ученые вносят в свою творческую научную работу не аскетизм оторванного от жизни отшельника, теоретика, а полноту сознания жизни, ее задач, требований; они и в науке полнокровно и напряженно стремятся и бьются в научных исканиях, умеют любить и ненавидеть» *.

Ученым-строителем новой жизни России, ученым темпераментным и целеустремленным, ученым, знающим великую и противоречивую книгу реальной жизни, и был Владимир Васильевич Голубев.

---

* В. В. Голубев, Сергей Алексеевич Чаплыгин, ЦАГИ, 1947, стр. 103—104.

Он умел напряженно работать *ежедневно*. Эта дисциплина систематического труда, чувство долга перед страной рождали необычайную энергию и творческий оптимизм. Он шутил и смеялся с друзьями, а грустил только в одиночестве. Созидание нового, научное творчество в самом романтическом значении этого слова поддерживали его в тяжелые моменты жизни.

Интересы науки, искание научной истины, как он ее понимал, были незыблемым законом всей его жизни. Он был строг и беспощаден к наукообразию, к сорнякам и пустоцветам на ниве научной. Ни организационные меры, ни ссоры с самыми близкими друзьями, ни воздействия некоторых видных деятелей науки и просвещения не могли вырвать у В. В. Голубева ни одного фальшивого слова. Он был честен и глубоко принципиален в науке, и даже лучшие свои научные открытия он оценивал весьма скромно.

Отдавая должное крупным научным достижениям деятелей науки всех наций и стран, Владимир Васильевич был сдержан при оценке ряда нашумевших (теперь уже отшумевших) произведений наших современников. Он знал, будучи первоклассным историком науки, как строг и беспощаден суд времени и как много «шумахеров» различных академий, имевших в свое время право чинить суд и расправу над неугодными учеными, канули в Лету, и их имена вспоминаются в исторических мемуарах только в связи с деятельностью тех подлинных ученых, которых они преследовали.

Владимир Васильевич искренне радовался, когда его работы служили отправным пунктом новых научных изысканий. Работы своих учеников, независимо от их научного ранга, он популяризировал и часто излагал как на лекциях, так и в монографиях. Зная, как различны люди, он никогда не настаивал на каких-либо канонах творчества. Поэтому среди его учеников известны люди с творческим почерком, совсем не похожим на творческий стиль учителя.

Он был блестящим лектором и оратором, человеком большой культуры, широких знаний и редкого остроумия. Его глубокий аналитический ум и поразительная способность мгновенно оценить создавшуюся ситуацию делали его опасным полемистом и оппонентом в научных дискуссиях и при защите диссертаций.

Он прожил напряженную, трудовую, содержательную жизнь, жизнь борца, исследователя, большого человека. Он ушел из жизни внезапно и неожиданно — на следующий день после семидесятилетнего юбилея, произнеся на юбилейном собрании, где присутствовало более двух тысяч ученых, инженеров, преподавателей, студентов и служащих университета, почти часовую зажигательную речь, изложив в ней «кредо» своих исканий, своего отношения к науке, к педагогической деятельности, к университету.

Наша страна может гордиться таким сыном.

Владимир Васильевич Голубев родился 4 декабря 1884 года в Сергиевом-Посаде, ныне город Загорск Московской области. В своей автобиографии он писал: «Мой отец Василий Сергеевич Голубев до 1889 года был учителем латинского языка в Волоколамском духовном училище, а с 1889 года — священником церкви в Москве, у Кропоткинских ворот; он был из духовных и в 1883 году окончил Московскую духовную академию, которая помещалась в Сергиевом-Посаде; мать Клавдия Матвеевна Голубева, урожденная Кузьмина, была дочерью мелкого торговца (булочника), из крестьян Мологовского уезда Ярославской губернии».

Среднее образование Владимир Васильевич получил в Московской первой мужской гимназии, которую окончил в 1903 году с золотой медалью. После окончания гимназии поступил на математическое отделение физико-математического факультета Московского университета, где специализировался по чистой математике. Большое значение для математического образования Владимира Васильевича имели лекции профессоров университета Б. К. Млодзеевского и Л. К. Лахтина.

За студенческое сочинение «Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка с неподвижными критическими точками» В. В. Голубев получил от физико-математического факультета премию имени Д. Д. Гнусина. Эта работа была выполнена под руководством профессора Д. Ф. Егорова. По окончании университета Владимир Васильевич был оставлен при университете для приготовления к профессорскому званию. Магистерские экзамены он закончил в марте 1911 года.

С осени 1908 года В. В. Голубев начал преподавательскую работу в средних школах Москвы. Он вел преподавание математики и космографии в частном коммерческом училище А. А. Плестерера и в частной женской гимназии И. Г. Брюхоненко. Уже тогда он проявил себя хорошим педагогом, умеющим заставить работать весьма недисциплинированный состав учащихся, собранный в этих частных учебных заведениях.

В 1911 году была опубликована в математическом сборнике первая научная статья В. В. Голубева «Об одном приложении теоремы Пикара к теории дифференциальных уравнений», и в этом же году он был избран членом Московского математического общества.

Весной 1913 года Владимир Васильевич был командирован физико-математическим факультетом Московского университета на один год за границу для научных занятий. С апреля 1913 года по февраль 1914 года Владимир Васильевич был в Геттингене (Германия), где слушал лекции и работал в семинарах у профессоров математики Гильберта, Каратеодори, Вайля и Куранта. Большую часть времени он посвящал изучению аналитической теории дифференциальных уравнений и теории функций комплексного переменного.

С февраля по июнь 1914 года Владимир Васильевич был в Париже, где слушал лекции профессоров Пикара, Аппеля, рнье и работал в семинаре у Адамара.

По возвращении в Москву В. В. Голубев продолжал преподавание в коммерческом училище и женской гимназии, а, кроме того, с сентября 1914 года был зачислен сверхштатным преподавателем математики в Московский институт инженеров путей сообщения, где начал вести практические занятия по математике.

В сентябре 1915 года В. В. Голубев начал работать штатным преподавателем Московского технического училища и, кроме того, читал специальные курсы по математике в Московском городском университете имени Шанявского и на Московских педагогических курсах. Педагогическая работа нравилась Владимиру Васильевичу, хотя и отнимала много времени.

Осенью 1915 года В. В. Голубев закончил магистерскую диссертацию «Однозначные аналитические функции с совершенным множеством особых точек», которая в 1916 году была напечатана в «Ученых записках Московского университета». Публичная защита диссертации состоялась в мае 1917 года, и Владимир Васильевич получил ученую степень магистра чистой математики. Оппонентами по этой работе были Д. Ф. Егоров и Н. Н. Лузин.

Осенью 1917 года Владимир Васильевич был зачислен приват-доцентом Московского университета и объявил специальный курс «Особые точки аналитических функций», однако он проработал в университете всего один семестр. В ноябре 1917 года Владимир Васильевич был избран ординарным профессором математики Саратовского университета, где начал чтение лекций с 1 февраля 1918 года.

В Саратовском университете В. В. Голубев вел большую научную, лекторскую, литературную и административную работу, являясь одним из подлинных организаторов этого университета. В 1918—1922 годах он занимает последовательно должности: декана физико-математического факультета, проректора и ректора университета. Кроме университета, В. В. Голубев с 1921 по 1930 год преподавал математику в Саратовском институте сельского хозяйства и мелиорации, где заинтересовался приложениями математической статистики к лесному делу. В 1929 году он издал книгу «Основания математической статистики в приложении к лесному делу»; эта книга много лет с успехом применялась в качестве учебника в сельскохозяйственных вузах.

В 1924 году Владимир Васильевич заинтересовался работами Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина по теории профиля крыла. Затем он начал читать факультативный курс по этим вопросам, и в 1927 году в трудах ЦАГИ была напечатана его монографии «Теория крыла аэроплана в плоскопараллельном потоке».

Следует отметить, что Владимир Васильевич всегда шел от самостоятельных занятий по интересующей его научной проблеме к чтению специальных и факультативных курсов, а затем создавал или учебник, или монографию. Так, на моих глазах были созданы монографии по аналитической теории дифференциальных уравнений, теории движения твердого тела около неподвижной точки и теории крыла аэроплана.

Осенью 1930 года В. В. Голубев переехал в Москву, где с октября начал работать старшим инженером ЦАГИ, а в ноябре был назначен профессором Московского университета и действительным членом Научно-исследовательского института математики и механики.

В июле 1932 года В. В. Голубев был назначен начальником кафедры и профессором математики Военно-Воздушной инженерной академии имени Н. Е. Жуковского, позднее (2 августа 1939 года) он был зачислен в кадры Красной Армии в звании бригадного инженера. В 1944 году ему присваивается военное звание генерал-майора инженерно-авиационной службы.

В 1934 году В. В. Голубев избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР; в 1943 году ему присваивается звание заслуженного деятеля науки и техники.

С 1934 по 1939 год Владимир Васильевич был членом Ленинградского районного Совета Москвы, а с 1939 по 1946 год — депутатом того же райсовета.

Так же как и в молодые годы в Саратове, одновременно с преподаванием в Московском университете и Военной академии В. В. Голубев вел большую научно-организационную работу. С 1936 года он был бессменным директором Института механики при Московском университете; с 1933 по 1934 год, а затем с 1944 по 1952 год он являлся деканом механико-математического факультета.

Преподавательскую работу Владимир Васильевич вел до последних дней своей жизни.

Он был награжден Советским правительством орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени, четырьмя орденами Красной Звезды и медалями.

Владимир Васильевич Голубев оставил о себе светлую память, прожив прекрасную большую жизнь ученого, педагога, военного инженера, организатора науки и общественного деятеля.

Научная деятельность В. В. Голубева была продуктивной и многообразной. Он начал свои научные изыскания в 1907—1908 годах в области чистой математики, а именно в аналитической теории дифференциальных уравнений. Цикл его последних работ по аэромеханике (1942—1954) был посвящен созданию основ теории машущего крыла, где указания эксперимента и проницательный взгляд на повседневные явления природы сыграли решающую роль в установлении механизма явления. Главное значение для формирования научных интересов Владимира Васильевича в чистой математике имели работы профессоров университета Д. Ф. Егорова (1869—1931) и Н. Н. Лузина (1883—1950); в области механики и аэромеханики он был учеником Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина (1869—1942).

Важную роль для русской культуры имеют блестящие статьи Голубева по истории науки. Он дал детальное рассмотрение научного творчества Жуковского, Чаплыгина, Ковалевской, Лузина, Ветчинкина и ряда других ученых. Он много писал научно-популярных статей в журналах и газетах; издавал небольшие брошюры, посвященные пропаганде тонких вопросов науки. Научные доклады В. В. Голубева в Институте механики МГУ, перед общими собраниями Академии наук СССР, на конференциях Военно-воздушной академии, на Ломоносовских чтениях в университете всегда привлекали большую аудиторию, отличались высокой культурой изложения, были насыщены глубокими мыслями, интересными сопоставлениями, захватывали новизной выдвигаемых вопросов.

Магистерская диссертация В. В. Голубева «Однозначные аналитические функции с совершенным множеством особых точек» (1916) имеет важное значение для общей теории функций комплексного переменного. «Одной из основных проблем, которые поставлены В. В. Голубевым в названной диссертации, явилась проблема о распространении классических формул теории комплексного переменного (например, интеграла Коши) на произвольные спрямляемые контуры. Из точных результатов, достигнутых В. В. Голубевым, следует отметить в первую очередь сохранение теоремы Фату (Fatou) об ограниченных функциях для спрямляемых замкнутых контуров. Здесь же В. В. Голубев высказал свою известную гипотезу об инвариантности множеств линейной меры «нуль» при конформном отображении, послужившую предметом дальнейших работ других авторов.

В этой же диссертации В. В. Голубев, после того как впервые установил ряд важных теорем о функциях проективно ограниченных, дал чрезвычайно ценное понятие о «множестве Пикара» и показал, что знание геометрического строения этого множества имеет большое значение, так как от него зависят глубокие свойства аналитических функций» *. Следует указать также «на открытие В. В. Голубевым функций, непрерывных всюду и имеющих совершенное множество особых точек с нулевой плоскостной мерой. Существование таких функций подвергалось сильным со-

* Обзор научных трудов В. В. Голубева, «Известия АН СССР», Отделение технических наук, вып. 12, 1954, стр. 9.

мнениям, и В. В. Голубеву принадлежит заслуга установления их существования *.

Общей теории функций комплексного переменного посвящена и вторая большая работа В. В. Голубева — «Исследования по теории особых точек однозначных функций», законченная в 1922 году и опубликованная в «Ученых записках Саратовского университета» в виде серии статей в 1924—1929 годах. Эта работа вначале была задумана Владимиром Васильевичем как диссертация на соискание ученой степени доктора чистой математики, но защищать ее не пришлось, так как в 1919 году ученые степени были упразднены. «В. В. Голубев исследовал применимость приемов, употребляемых в теории целых функций, к функциям, имеющим окружность особой линией. Для этого класса функций он получил аналоги теорем Адамара, Бореля, Линделефа и др. В. В. Голубев занимался также изучением частоты значений независимого переменного, при котором функция принимает равные значения. При этом он независимо получил, как предельный случай, знаменитую теорему Витали относительно распределения нулей ограниченной функции». «...Наконец, В. В. Голубевым много было сделано по переносу результатов, связанных с теоремой Пикара, на функции, данные внутри окружности. Здесь же В. В. Голубев дал впервые результаты о дескриптивном строении множеств» **.

Известным итогом многочисленных работ Владимира Васильевича по теории дифференциальных уравнений явилась его книга «Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений», первое издание которой вышло в 1941 году, а второе — в 1950 году. В этой книге, кроме ряда классических методов, относящихся к теоремам существования, единственности решений, классификации особых точек функций, основное внимание уделяется уравнениям с неподвижными критическими точками. В этой связи подробно излагается метод малого параметра и элементы теории алгебраических функций.

Аналитическое изучение свойств интегралов дифференциальных уравнений класса Фукса, естественно, связывается с задачей конформного отображения на полуплоскость областей, ограниченных дугами окружностей. Отображающая функция $z=f(w)$ будет в этом случае многозначной функцией, а ее критическими точками будут точки a_1, a_2, a_3... на действительной полуоси плоскости w, в которые переходят при отображении вершины многоугольника. Изучение многозначных функций и групп подстановок приводит к полиэдрическим функциям, функциям Шварца и модулярным функциям. Эти задачи тесно связаны с основными идеями магистерской диссертации В. В. Голубева, так как представляют функции *с особыми линиями*. Владимир Василье-

---

* «Известия АН СССР», Отделение технических наук, 1954, № 12, стр. 10.
** Там же, стр. 10.

вич показывает далее, что можно построить функции с совершенным, *всюду прерывным* множеством особых точек, а затем в главе VII развивает теорию автоморфных функций, которая тесно связана с теорией алгебраических функций (униформизацией алгебраических функций) и интегрированием линейных дифференциальных уравнений. Эта книга В. В. Голубева пользуется заслуженным вниманием студентов-математиков и научных работников, сталкивающихся в своей работе с различными задачами интегрирования дифференциальных уравнений.

1. Весьма близко примыкает к работам по аналитической теории дифференциальных уравнений монография В. В. Голубева «Лекции по интегрированию уравнений движения тяжелого твердого тела около неподвижной точки» (1953). Центральное место в этой монографии уделено рассмотрению «случая С. В. Ковалевской». Как указывает Владимир Васильевич, во всех ранее известных случаях интегрирования динамических уравнений Эйлера (случаи Эйлера — Пуансо, Лагранжа — Пуассона) интегралы, выражающие углы Эйлера φ, ψ, θ в функциях времени, представляли собой однозначные функции, мероморфные на всей комплексной плоскости переменного t, так как выражались через эллиптические функции. Ковалевская в своей широко известной работе поставила целью найти *все случаи*, когда интегралы уравнений движения тяжелого твердого тела представляют собой однозначные, мероморфные функции на всей плоскости переменного t. Время t рассматривается Ковалевской как комплексное переменное, что позволяет применить к исследованию проблемы хорошо разработанный аппарат теории функций комплексного переменного. Именно применение современного аналитического аппарата теории функций комплексного переменного и обусловило, по-видимому, интерес Владимира Васильевича к этой классической задаче механики. В монографии излагается метод последнего множителя Якоби; причем для случая двух уравнений показывается, что всякую систему уравнений вида

$$\frac{dx}{X} = \frac{dy}{Y} = \frac{dz}{Z}$$

можно рассматривать как уравнение траекторий установившегося течения жидкости, причем компоненты скорости v_x, v_y, v_z соответственно равны X, Y, Z, а плотностью жидкости в таком течении является какое-нибудь значение последнего множителя Якоби. Гидродинамическая трактовка аналитических функций, рассмотрение течений на поверхностях Римана пользовались особым вниманием Владимира Васильевича, и он посвятил этому вопросу специальную статью «К теории течений на двулистной поверхности Римана» (1938).

Излагая работы Пуанкаре и Пэнлеве по обоснованию метода малого параметра, Голубев затем показывает, как этим методом можно найти условия, при которых исходная система уравнений (три динамических уравнения Эйлера и три кинематических уравнения) не имеет подвижных критических точек, т. е. критических полюсов и критических существенно особых точек. Точная математическая формулировка этих условий позволяет в случае, когда эллипсоид инерции для неподвижной точки есть эллипсоид вращения, найти решение новой механической задачи — задачи Ковалевской.

Главы V и VI монографии посвящаются теории алгебраических функций, теории тэта-функций Якоби и задачам обращения эллиптических и ультраэллиптических интегралов. Весь этот арсенал математических методов позволяет дать в главе VII решение задачи Ковалевской в законченном виде, а в главе VIII рассмотреть некоторые частные случаи интегрирования уравнений для тяжелого твердого тела, движущегося около неподвижной точки.

Как показывает этот краткий обзор математических исследований В. В. Голубева, его основные достижения в той или иной степени связаны с развитием и применением теории функций комплексного переменного. «Уже давно отмечено, что научная деятельность всякого отдельного математика часто бывает в принципе проникнута только *одной* идеей, посвящена, в сущности, *одному* только методу. Так, излюбенным методом знаменитого Анри Пуанкаре была оценка коэффициентов ряда Тейлора, в которой он не знал себе соперников и которая была источником почти всех его результатов. Изучая все работы В. В. Голубева, легко убедиться, что и здесь мы имеем дело с *одним* только методом, многообразно варьируемым автором в зависимости от намечаемых богатых приложений, но который, по существу, всегда остается тем же самым: *это метод функций комплексного переменного,* причем автор то держится в границах классической теории этих функций, то уходит в теорию — модерн, смотря по характеру намеченных им результатов» *.

2. В. В. Голубев вел интенсивную научную работу по ряду актуальных разделов современной аэродинамики. Он опубликовал с 1927 года более 40 работ, относящихся к теории механизированного крыла, теории пограничного слоя, теории вихревого сопротивления, теории крыла конечного размаха и теории машущего крыла. Монографии В. В. Голубева по теории крыла в плоскопараллельном потоке и теории крыла конечного размаха получили высокую оценку в нашей стране; по этим книгам учились и учатся студенты, аспиранты и научные работники. Профессор В. В. Голубев — один из создателей и популяризаторов теоретической аэродинамики в нашей стране.

* Н. Н. Лузин, Отзыв о работах члена-корреспондента АН СССР В. В. Голубева (хранится в делах кафедры высшей математики ВВИА им. Жуковского).

Рассмотрим кратко методы профессора Голубева, развитые при изучении проблемы механизированного крыла. Общеизвестно, что современные самолеты имеют весьма высокие максимальные скорости полета. Из соотношений между аэродинамическими коэффициентами крыла самолета следует, что с увеличением максимальной скорости полета вырастает одновременно и посадочная скорость. Большие посадочные скорости осложняют эксплуатацию самолетов, требуя высокой квалификации летчиков. Если посадочная скорость самолета превышает 60 *м/сек*, то посадка становится трудной даже для летчиков высшей квалификации. Для уменьшения посадочной скорости инженерами были предложены так называемые механизированные крылья. В технической практике наибольшее распространение получили предкрылок, закрылок, щиток и щитовидный закрылок. Для выяснения аэродинамических характеристик крыла с предкрылком или закрылком В. В. Голубев поступает следующим образом. Влияние предкрылка или закрылка на поле скоростей основного крыла исследуется при помощи замены предкрылка (или закрылка) присоединенным вихрем.

Пусть в плоскости комплексного переменного имеется окружность радиуса $R=1$. Предположим, что на эту окружность набегает поток, имеющий в бесконечности скорость V_∞, пусть угол атаки равен θ, а циркуляция скорости по контуру окружности $R=1$ равна Γ. Помещая в точке $a=\rho e^{i\mu}$ вихрь с циркуляцией γ, мы можем написать комплексный потенциал течения в виде

$$w(z)=V_\infty e^{-i\theta}\left(z+\frac{e^{2i\theta}}{z}\right)+\frac{\Gamma}{2\pi i}\ln z+\frac{\gamma}{2\pi i}\left[\ln(z-a)-\ln(z-\bar{a})\right]. \quad (1)$$

Имея в виду, что при конформном отображении внешней части окружности на внешнюю часть профиля крыла можно потребовать, чтобы острой кромке профиля соответствовала точка $z=1$, мы получим для комплексной скорости следующее выражение:

$$\frac{dw}{dz}=\frac{z-1}{z}\left[V_\infty e^{-i\theta}\left(1+\frac{e^{2i\theta}}{z}\right)+iA\,\frac{z-a\bar{a}}{(z-a)(z-\bar{a})}\right], \quad (2)$$

где

$$A=\frac{\gamma(a-\bar{a})}{2\pi(1-a)(1-\bar{a})}.$$

Так как на контуре цилиндра $z=e^{i\varphi}$, то комплексную скорость можно записать в виде:

$$\frac{dw}{dz}=4V_\infty e^{-i\left(\varphi-\frac{\pi}{2}\right)}\sin\frac{\varphi}{2}\left[\cos\left(\theta-\frac{\varphi}{2}\right)-K\,\frac{\sin\left(\frac{\varphi}{2}-\mu\right)}{\cos(\varphi-\mu)-r}\right],$$

где

$$K = \frac{A}{2V_\infty}; \quad r = \frac{1}{2}\left(\rho + \frac{1}{\rho}\right) > 1.$$

Изучая расположение критических точек на окружности $R=1$, Владимир Васильевич доказывает очень интересную теорему: *«Сумма смещений критических точек на окружности $R=1$ под действием добавочных вихрей равна нулю»*. Оказывается, что это свойство критических точек на окружности остается верным при любом числе добавочных вихрей и при любом их расположении около окружности.

Указав способ определения положения критических точек на окружности $R=1$, можно проанализировать влияние предкрылка и закрылка на картину распределения скоростей по контуру профиля крыла.

Действие добавочного вихря γ сводится к изменению положения критической точки разделения потока и к изменению величины скорости. Смещение передней критической точки позволяет, не меняя характера обтекания, изменить предельный угол атаки на некоторый угол δ. Для предкрылка $\delta<0$, а для закрылка $\delta>0$. Изменение положения точки разделения струй увеличивает на $|\delta|$ предельный угол атаки при наличии закрылка.

Изменение картины распределения скоростей, обусловленное вихрем γ, сводится к некоторому выравниванию скоростей на большей части верхней поверхности крыла. Уменьшение максимальной скорости позволяет также увеличить предельный угол атаки, при котором профиль крыла работает в условиях плавного обтекания.

Анализ кинематической картины обтекания профиля при наличии вихрей позволил формулировать следующие основные результаты о механизме действия предкрылка и закрылка*.

Действие предкрылка сказывается в *увеличении предельного угла атаки,* которое получается от влияния двух факторов: от изменения положения критической точки и проистекающего отсюда кажущегося изменения угла атаки и от выравнивания скорости в результате перераспределения скоростей по контуру профиля крыла.

В случае закрылка уменьшается предельный угол атаки в результате смещения критической точки и кажущегося увеличения угла атаки, которое отчасти компенсируется перераспределением скоростей.

Определяя циркуляцию по контуру, охватывающему цилиндр и вихрь с циркуляцией γ, мы найдем, что

$$\oint \frac{dw}{dz}\, dz = \Gamma + \gamma - \gamma = \Gamma,$$

* В. В. Голубев, Исследования по теории разрезного крыла, ч. II, Труды ЦАГИ, вып. 306, 1937, стр. 21.

то величина присоединенного вихря Жуковского Γ будет зависеть от γ.

Анализ изменения Γ от присутствия добавочных вихрей, проведенный в работе Голубева, дает:

для предкрылка

$$|\Delta\Gamma_1| = |\gamma| \frac{d}{r+1},$$

для закрылка

$$|\Delta\Gamma_2| = |\gamma| \frac{d}{r-1}.$$

При одинаковом $|\gamma|$ имеем:

$$\frac{|\Delta\Gamma_1|}{|\Delta\Gamma_2|} = \frac{r-1}{r+1},$$

т. е. закрылок дает увеличение циркуляции, а следовательно, и подъемной силы, значительно большее, чем предкрылок.

Весьма существенным вопросом для получения количественных результатов, характеризующих работу предкрылка и закрылка, является определение циркуляции γ присоединенных вихрей. Циркуляция γ определяется В. В. Голубевым исходя из следующей гипотезы: циркуляция γ равна циркуляции скорости вокруг пластинки, хорда которой равна хорде предкрылка или закрылка, а скорость потока равна той скорости, которая получится в точке $z=a$ при отсутствии добавочных вихрей. Таким образом, для малых углов атаки

$$\gamma = \pi b V_a \beta,$$

где b — хорда предкрылка (или закрылка), β — угол атаки относительно набегающего потока, V_a — скорость потока в точке, соответствующей центру добавочного вихря.

Вычисления, проведенные профессором В. В. Голубевым для ряда конкретных случаев, показали, что предкрылок увеличивает предельный угол атаки, а вместе с тем и подъемную силу, а закрылок незначительно уменьшает предельный угол атаки, но зато резко увеличивает циркуляцию, что в свою очередь значительно увеличивает подъемную силу. Иначе говоря, *действие предкрылка сводится к увеличению критического (предельного) угла атаки; действие закрылка эквивалентно влиянию изменения изогнутости основного профиля.*

Для изучения работы щитка и щитовидного закрылка (задач, решённых академиком С. А. Чаплыгиным и профессором Н. С. Аржаниковым и С. М. Таргом) В. В. Голубевым была развита общая теория обтекания внешней части многоугольника с использованием формулы Шварца — Кристоффеля, дающей отображение внешней части многоугольника на внешнюю часть окружности радиуса $R=1$. Развитие этой теории позволило получить результаты Чаплыгина, Аржаникова и Тарга единым методом и дополнительно рассмотреть течения около так называемых звездообразных профилей.

3. В области теории пограничного слоя профессору В. В. Голубеву принадлежат следующие научные результаты: интегральные соотношения Голубева, метод интегрирования уравнения Польгаузена для «односкатного» профиля распределения скоростей и качественный анализ решения уравнения пограничного слоя для плоской пластинки.

Интегральные соотношения Голубева получаются следующим образом (мы ограничиваемся рассмотрением стационарного пограничного слоя для $\rho=\text{const}$).

Основное дифференциальное уравнение пограничного слоя имеет вид:

$$u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}=UU'_x+\nu\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}. \tag{4}$$

Умножим (4) на $u^k\,dy$ и проинтегрируем в пределах от нуля до δ, где δ — толщина пограничного слоя.

Будем иметь после несложных преобразований *:

$$\frac{d}{dx}\int_0^\delta\frac{u^{k+2}}{k+1}dy-\frac{U^{k+1}}{k+1}\frac{d}{dx}\int_0^\delta u\,dy=UU'_x\int_0^\delta u^k\,dy-\nu k\int_0^\delta u^{k-1}\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 dy\ldots \tag{5}$$

При $k=1$ из (5) следует интегральное соотношение Л. С. Лейбензона, полученное применением теоремы о кинетической энергии к элементу пограничного слоя **. При $k=0$ из (5) можно получить интегральное соотношение Кармана, обычно получаемое при помощи теоремы о количестве движения ***.

Советские ученые (Л. Г. Лойцянский, А. М. Файнзильбер и др.) показали широкие возможности исследования конкретных задач, вытекающих из системы интегральных соотношений В. В. Голубева. Только при использовании системы интегральных соотношений удалось показать, что ранее известные интегральные соотношения Кармана и Лейбензона, ни каждое в отдельности, ни рассматриваемые совместно, не эквивалентны дифференциальным уравнениям пограничного слоя. Бесконечная совокупность интегральных соотношений В. В. Голубева эквивалентна этим уравнениям. При построении приближенных решений пограничного слоя, исходя из соотношений Кармана и Лейбензона, этот результат следует иметь в виду.

---

* Н. Е. Кочин, И. А. Кибель, Н. В. Розе, Теоретическая гидромеханика, ч. II, 1937, стр. 406—407.

** Л. С. Лейбензон, Энергетическая форма интегрального условия в теории пограничного слоя. Труды ЦАГИ, вып. 240, 1935.

*** Шлихтинг, Теория пограничного слоя, 1955, стр. 135.

В научной литературе по теории пограничного слоя большое распространение получил тот случай интеграции уравнений пограничного слоя, когда распределение давлений вне пограничного слоя изменяется по линейному закону (односкатный профиль давлений). Следует указать, что решение уравнений пограничного слоя для этого частного случая было впервые дано В. В. Голубевым.

Рассматривая нелинейное уравнение Польгаузена для определения толщины пограничного слоя:

$$\frac{d}{dx}\left(\frac{\delta^2}{\nu}\right)=\frac{0{,}8\left[-9072+1670{,}4\,\lambda-\left(47{,}4+4{,}8\,\frac{UU''}{U'^2}\right)\lambda^2-\left(1+\frac{UU''}{U'^2}\right)\lambda^3\right]}{U\left[-213{,}12+5{,}76\lambda+\lambda^2\right]}, \tag{6}$$

где

$$\lambda=\frac{U'\delta^2}{\nu},$$

В. В. Голубев отметил случай, когда это уравнение может быть сведено к квадратурам.

Пусть давление p вне пограничного слоя изменяется вдоль контура по линейному закону. Будем иметь тогда

$$\frac{dp}{dx}=\frac{d}{dx}\left(C\rho-\frac{\rho}{2}U^2\right)=-\rho UU'=\text{const.} \tag{7}$$

Дифференцируя (7) еще раз по x, получим:

$$\rho U'^2+\rho UU''=0,$$

откуда

$$\frac{UU''}{U'^2}=-1.$$

Полагая в уравнении (6) $\frac{UU''}{U'^2}=-1$, мы существенно его упрощаем, и, как показал В. В. Голубев, в этом случае определение закона нарастания толщины пограничного слоя сводится к простым квадратурам *.

В книге В. В. Голубева «Теория крыла аэроплана конечного размаха» ** дано качественное исследование дифференциального уравнения пограничного слоя, причем впервые в научной литературе по пограничному слою строго доказан монотонный характер интегральной кривой этого уравнения, удовлетворяющей краевым условиям. Кроме того, из качественного исследования выяснено, что если $F(z)$ является интегралом уравнения по-

* В. В. Голубев, Исследования по теории разрезного крыла, ч. I. Труды ЦАГИ, вып. 147, 1933.

** В. В. Голубев, Теория крыла аэроплана конечного размаха. Труды ЦАГИ, вып. 108, 1934.

граничного слоя, то функции вида $k^2F(kz)$, зависящие от параметра k, также будут интегралами этого уравнения. Это позволяет формулировать вспомогательную краевую задачу с упрощенными граничными условиями, решение которой дает возможность найти интеграл уравнения пограничного слоя с реальными условиями на границах слоя.

4. Профессору В. В. Голубеву принадлежит разъяснение противоречия в условиях устойчивости шахматных вихревых дорожек, полученных в хорошо известных работах Кармана и Н. Е. Жуковского. Если обозначить через h расстояние между вихревыми цепочками, а через l расстояние между двумя соседними вихрями какой-либо цепочки, то, по Карману, условие устойчивости имеет вид:

$$\frac{h}{l} = 0{,}2806,$$

а по Н. Е. Жуковскому:

$$\frac{h}{l} = 0{,}36.$$

В. В. Голубев показал, что условия устойчивости шахматных вихревых дорожек получаются различными при различных способах наложения возмущений. Если смещать только один вихрь, как это делал Жуковский, тогда условие устойчивости будет $\frac{h}{l} = 0{,}36$; если смещать все вихри, то мы получаем условие устойчивости Кармана. Налагая возмущения на вихри только верхней цепочки или только нижней цепочки и т. д., можно получить целую серию условий устойчивости. Так как возмущения, рассмотренные Карманом, являются наиболее общими, следует считать полученное им условие устойчивости наиболее близким к геометрическим конфигурациям реально наблюдаемых вихревых дорожек, образующихся за плохо обтекаемыми телами.

5. При решении основного интегро-дифференциального уравнения крыла конечного размаха широкое распространение получил приближенный метод Глауэрта. Этот метод обладает одним существенным недостатком, состоящим в том, что результаты n-го приближения нельзя использовать при отыскании решения $(n+1)$-го приближения. Все вычисления для $(n+1)$-го приближения приходится проводить заново. Кроме того, даже в тех случаях, когда заранее известно, что знания, скажем, первых четырех коэффициентов разложения достаточно для приближенного определения подъемной силы и индуктивного сопротивления крыла, точность все же оказывается далеко не наилучшей.

Профессор В. В. Голубев дал новый метод решения основной задачи теории крыла конечного размаха, названный им *методом* *тригонометрических разложений.* Вот основная идея метода В. В. Голубева.

Если взять разложение циркуляции в тригонометрический ряд по Глауэрту в виде

$$\Gamma(\theta) = A_1 \sin\theta + A_3 \sin 3\theta + \ldots + A_{2n+1} \sin(2n+1)\theta,$$

то для определения коэффициента ряда мы приходим к уравнению:

$$\sum C_m \sin\theta \sin m\theta = \sin\theta - \mu \sum mC_m \sin m\theta, \tag{8}$$

где коэффициенты C_m совпадают с A_m с точностью до постоянного множителя.

В уравнении (8) правая часть разложена по синусам. Профессор Голубев разлагал в тригонометрический ряд по синусам кратных дуг и левую часть уравнения (8). Возьмем функцию $f_n(\theta)$, определяемую следующим образом:

при $0 \leqslant \theta \leqslant \pi$ $f_n(\theta) = \sin\theta \sin n\theta$;
при $-\pi \leqslant \theta \leqslant 0$ $f_n(\theta) = -\sin\theta \sin n\theta$.

Так как $f_n(\theta)$ — функция нечетная, то ее можно разложить в ряд вида:

$$f_n(\theta) = b_1 \sin\theta + b_2 \sin 2\theta + b_3 \sin 3\theta + \ldots .$$

По известным формулам Эйлера коэффициенты b_1, b_2, b_3,..., b_n определяются следующим образом:

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} f(\theta) \sin n\theta \, d\theta = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f(\theta) \sin n\theta \, d\theta. \tag{9}$$

Вычисления, проведенные профессором Голубевым, показывают, что в интервале $0 \cdot \theta \cdot \pi$ будем иметь:

$$\sin\theta \sin n\theta = \frac{2}{\pi} \sum_m \left[\frac{1}{(m+n)^2 - 1} - \frac{1}{(m-n)^2 - 1} \right] \sin m\theta, \tag{10}$$

где n — нечетное и m пробегает все нечетные положительные числа.

Возвращаясь к уравнению (8) и приравнивая коэффициенты при $\sin m\theta$, мы получаем следующую систему уравнений для определения C_n:

при $m = 1$

$$\frac{2}{\pi} \sum C_n \left[\frac{1}{(n+1)^2 - 1} - \frac{1}{(n-1)^2 - 1} \right] = 1 - \mu C_1; \tag{11}$$

при $m > 1$

$$\frac{2}{\pi} \sum_m C_n \left[\frac{1}{(m+n)^2 - 1} - \frac{1}{(m-n)^2 - 1} \right] = -\mu n C_n.$$

Развитые впоследствии за рубежом методы последовательного определения коэффициентов C_n (метод Лотц и др.) все исходили из идеи профессора В. В. Голубева о разложении функций $f_n(\theta)$ в тригонометрический ряд по синусам кратных дуг.

6. В годы Отечественной войны В. В. Голубев поставил и разрешил одну из труднейших задач нестационарного движения крыла. До этого цикла работ Владимира Васильевича в теории нестационарных движений крыла рассматривались задачи двух типов:

нестационарные движения крыла с постоянной циркуляцией — этот класс задач был впервые обследован С. А. Чаплыгиным;

нестационарные колебательные движения крыла с переменной циркуляцией и линией раздела (вихревым слоем), отходящей от задней кромки крыла, — этот класс задач был формулирован Л. Прандтлем и развит в большом числе работ как в нашей стране, так и за границей (работы Бирнбаума, Вагнера, Седова, Келдыша и др.). Весьма существенным предположением во всех этих работах является предположение о малости амплитуды колебаний крыла и малой толщине профиля крыла.

В исследованиях В. В. Голубева рассматриваются конечные колебания крыла в плоскопараллельном потоке при достаточно общих предположениях относительно геометрических параметров профиля и углов атаки.

Трудности постановки задачи о машущем крыле, как неоднократно подчеркивал Владимир Васильевич, «носят не математический, а чисто физический характер. Дело состоит в неясности самой физической схемы, которой можно было бы стилизовать процесс, происходящий при взмахах крыла, и недостаток этой физической схемы не может быть заменен никакими дифференциальными или интегральными уравнениями»*.

Теория машущего крыла, развитая В. В. Голубевым, исходит из физической гипотезы о том, что при взмахах крыла, при горизонтальном полете от него в крайних верхнем и нижнем положениях отходят дискретные вихри с конечной циркуляцией, которые образуют позади крыла шахматную вихревую дорожку типа дорожек Бенара — Кармана, но с противоположным направлением вращения вихрей. Для того чтобы согласовать такую структуру кильватерной зоны за машущим крылом с теоремой Томсона и гипотезой Жуковского, приходится дополнительно предположить, что влияние отходящих свободных вихрей с постоянной циркуляцией на величину циркуляции присоединенного вихря крыла компенсируется соответствующим изменением завихренности пограничного слоя. Таким образом, В. В. Го-

* В. В. Голубев, Тяга машущего крыла, «Известия АН СССР», Отделение технических наук, 1946, № 5, стр. 643.

лубев считает, что пограничный слой при колебаниях крыла не распадается непрерывно, выделяя все новые и новые вихри, образующие вихревую пелену; распадение пограничного слоя происходит отдельными каплями, квантами, в верхней и нижней точках амплитуды; при переходе же крыла из одной крайней точки в другую в пограничном слое образуется набухание этих капель, которые при достаточной скорости взмахов отрываются в крайних точках амплитуды колебания *. Отсюда видно, что согласно воззрениям Владимира Васильевича вязкий пограничный слой является своеобразным регулятором, позволяющим одновременно выполняться и теореме Томсона, и гипотезе Жуковского о конечности скорости потока вдоль задней кромки крыла.

Применяя к системе крыло плюс свободные вихри теорему об изменении количества движения механической системы, В. В. Голубев получает следующие формулы для подъемной силы (Y) и тяги (X) машущего крыла:

$$Y = \rho U_0 \Gamma_0,$$

$$X = 0{,}95 \rho b U_0^2 \cos\sigma \left(\sin\delta + \frac{w}{U_0}\cos\delta \right) \left(1 + 1{,}2\,\frac{w}{U_0} \right),$$

где ρ — плотность воздуха, b — хорда крыла, w — скорость поднятия и опускания,

$$\sigma = \frac{\mu}{2} + \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}; \quad \delta = \frac{\theta_1 - \theta_2}{2},$$

причем θ_1 и θ_2 — соответственно углы атаки при опускании и при поднятии крыла и μ — угол, характеризующий изогнутость крыла. Эти формулы дают удовлетворительное согласие с данными экспериментов.

«Среди различных случаев полета с машущими крыльями совершенно исключительным с гидродинамической точки зрения является полет «на месте», или, как его называют биологи, «трепещущий полет», когда птицы или некоторые виды насекомых, работая крыльями, весьма устойчиво стоят на одном месте. Такой полет можно наблюдать, например, у стрекоз, у некоторых видов мух и у мелких птиц — колибри, стрижей и т. п.»**. Исходя из полученной формулы для тяги ($X \neq 0$, когда $U_0 = 0$), В. В. Голубев дал анализ явления трепещущего полета, и эти его исследования нашли применение в работах по биологии ***.

---

* В. В. Голубев, Тяга машущего крыла, «Известия АН СССР», Отделение технических наук, 1946, № 5, стр. 645.

** В. В. Голубев, О некоторых вопросах теории машущего крыла, «Ученые записки МГУ», вып. 152, 1951, стр 4.

*** Н. А. Гладков, Биологические основы полета птиц, 1947, докторская диссертация.

7. Ряд работ* В. В. Голубева посвящен теории крыла малого удлинения. Экспериментально было выяснено, что при малых удлинениях ($\lambda < 1$) крылья имеют интегральные аэродинамические характеристики, существенно отличные от характеристик крыльев больших удлинений ($\lambda = 4$—12). Так, например, C_y^{max} крыльев больших удлинений имеет место при углах атаки («критических углах атаки») 15—16°; в случае крыльев малых удлинений (λ=0,3—0,5) коэффициент подъемной силы растет до углов атаки 45—50°; следовательно, критические углы атаки крыльев малых удлинений в 3 раза больше, чем у крыльев больших удлинений.

Вторая особенность крыльев малого удлинения состоит в резком смещении при больших углах атаки линии центров давлений к задней кромке крыла. В то время как у прямоугольного крыла большого удлинения линия центров давления находится на расстоянии, близком к четверти хорды, считая от передней кромки, для крыльев с удлинением 0,3—0,5 линия центров давления смещается к середине хорды.

Размышляя много лет над этими особенностями крыльев малых удлинений, Владимир Васильевич пришел к следующей физической картине их обтекания. В существующей теории крыла не учитывается в полной мере затекание потока через боковые кромки крыла (торцы крыла), которое, несомненно, имеет место благодаря разности давлений на нижней и верхней поверхностях крыла. Владимир Васильевич считает, что эффект затекания имеет место у крыльев любого удлинения, но проявляется более заметно у крыльев малого удлинения. Если взять прямоугольное крыло малого удлинения, то вихревая схема такого крыла состоит, по Голубеву, из присоединенных прямолинейных вихрей, параллельных передней кромке крыла, и двух систем прямолинейных бесконечных свободных вихрей, сходящих с боковых кромок крыла. Эти системы свободных вихрей составляют две вихревые пелены, расположенные в параллельных плоскостях, каждая из которых перпендикулярна к передней кромке крыла. Исходя из такой вихревой схемы, можно количественно определить скорости в различных точках боковых кромок крыла. Принятая гипотеза о структуре системы свободных вихрей позволяет приближенно определить, основываясь на выводах теории пограничного слоя, изменение критического угла атаки в зависимости от удлинения и выявить увеличение скоростей обтекания в задней половине крыла. Выравнивание скоростей по всей верхней поверхности крыла, естественно, вызывает смещение линий центров давления к середине крыла. Определен-

* В. В. Голубев, К теории крыла малого удлинения, «Известия АН СССР», ОТН, 1947, № 3. «К теории крыла малого удлинения». Прикладная математика и механика, т. XIX, вып. 2, 1955.

ные теоретические значения критических углов атаки для крыльев малых удлинений оказались в удовлетворительном согласии с данными экспериментов.

8. Параллельно с огромной научной и научно-организационной работой В. В. Голубев вел ежегодно большую педагогическую работу в Московском университете и Военно-Воздушной инженерной академии. Как мы указывали, для Владимира Васильевича *чтение лекций было необходимым элементом творческой научной работы*. Постоянное общение со студенчеством «было не обузой, мешающей научной работе, а необходимым живым и интересным делом, без которого немыслима жизнь и научная работа». Основные монографии В. В. Голубева по теории крыла аэроплана* возникли из обработки специальных курсов, которые он в разное время читал студентам Саратовского, Свердловского и Московского университетов. Эти монографии являлись одновременно превосходными учебниками по теории крыла. В. В. Голубев умел органически связать последовательное изложение важнейших идей, высказанных другими авторами в области теории профиля крыла и теории крыла конечного размаха, со своими собственными изысканиями в этой области. Особенно большое значение уделяется в монографиях Владимира Васильевича трудам основоположников теоретической аэродинамики в нашей стране, трудам Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина.

Тонкая и умная пропаганда идей теории крыла русской аэродинамической школы способствовала подъему культуры аэродинамических исследований в наших научных и учебных заведениях. Не будет преувеличением сказать, что почти все ныне здравствующие аэродинамики нашей страны воспитывались под значительным воздействием монографий Голубева по теории крыла. Благодаря педагогическому мастерству Владимира Васильевича стали доступны широким слоям научных работников авиации и студенчеству глубокие идеи С. А. Чаплыгина, изложенные, как правило, в оригинальных статьях очень кратко и трудно. Интересно проследить, как постепенно внедрялись в монографии новые задачи, тесно связанные с актуальными запросами авиационной техники. Если в первом издании теории крыла в плоскопараллельном потоке основное содержание посвящено классическим работам, изложенным с широкой точки зрения теории функций комплексного переменного, то в теории крыла конечного размаха учет влияния вязкости, явления в пограничном слое, анализ экспериментальных данных занимают добрую половину книги. Во втором издании теории крыла в плоскопараллельном потоке значительное место уделено тео-

* В. В. Голубев, Теория крыла аэроплана в плоскопараллельном потоке, изд. 1, 1927, изд. 2, 1938; Теория крыла аэроплана конечного размаха, 1931; Лекции по теории крыла, 1949.

рии механизированного крыла, в которой существенные открытия принадлежат Владимиру Васильевичу. Наконец, в монографии «Лекции по теории крыла» (1949) Голубев достаточно подробно излагает теорию тонких профилей, теорию механизированного крыла и дает общие научные основы для понимания теории крыла малого удлинения и теории машущего крыла.

Ограничивая себя в отборе материала, Владимир Васильевич всегда стремился дать ясную картину *основных* результатов и методов, не отвлекаясь на излишние подробности, которые «при первом изучении могут только затемнить руководящие научные идеи».

При построении своих курсов по теории крыла аэроплана В. В. Голубев исходил, как он сам об этом пишет*, из следующих двух основных положений: во-первых, «...пытался возможно полнее отметить чисто механические, физические идеи, лежащие в основе этого раздела механики, памятуя, что *механика и ее технические приложения суть раздел точного естествознания* и по самому своему характеру резко отличается от того, что принято называть прикладной математикой.

Во-вторых, весь курс построен на систематическом использовании аппарата теории функций комплексного переменного. Предназначенный для студентов, имеющих достаточно основательную и разностороннюю общематематическую подготовку, курс и ставил своей задачей показать, что теория функций комплексного переменного, помимо присущих ей, как и всякой другой математической дисциплине, внутренних, вызываемых развитием самой науки, задач, является в то же время рабочим аппаратом важных разделов точного естествознания и техники, также со своей стороны, определяющих дальнейшее развитие теории» **.

В созданных Голубевым курсах-монографиях видны незаурядный ум автора, подлинное знание актуальных задач научного и технического прогресса, любовь к Родине и достижениям отечественной науки.

Мои коллеги из Московского университета и Военно-Воздушной инженерной академии им. Н. Е. Жуковского несомненно могут значительно расширить примеры тех ярких и запоминающихся мыслей, которые излучал ум этого замечательного человека. Мне хочется в заключение статьи привести некоторые из них.

* *
*

Он говорил: «Не беритесь сразу за решение очень трудной задачи в самостоятельной творческой работе. Даже, если Вы весьма талантливы, то и тогда Вам нужно научиться применять та-

---

* В. В. Голубев, Лекции по теории крыла, Гостехиздат, 1949, стр. 7—8.

** Там же.