

# АВИАЦИЯ и КОСМОНАВТИКА



# АВИАЦИЯ и КОСМОНАВТИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

## Содержание

Под ленинским знаменем . . . . .	3
Авиация на учении «Днепр» . . . . .	6
Советская лаборатория на Венере . . . . .	12
С. Приезжев — Авиаторы в революционных событиях. От Февраля до Октября . . . . .	16
С. Руденко — Над волжской твердыней . . . . .	22
А. Архангельский — В ногу с прогрессом . . . . .	28
Ученые отвечают на вопросы редакции — Изучение Луны и планет — важная проблема современной науки . . . . .	36
К. Грингауз — Новое о межпланетном пространстве . . . . .	40
И. Мизерный — Всегда в боевой готовности . . . . .	46
Н. Щепанков — Не ради графы отчета . . . . .	48
И. Николаев, М. Приходько — Какой будет погода завтра? . . . . .	51
В. Зинченко — Инструктор-летчик делится опытом. Полеты по приборам . . . . .	55
И. Мусатов, Б. Муратов — Безопасность полетов. Как ее понимать? . . . . .	59
А. Абугов — Прогноз состояния радиоламп . . . . .	63
С. Калашников, Н. Кичин — Исследование причины неисправности . . . . .	67
А. Смолин — Из опыта мировой авиации. Акустическая усталость конструкций самолетов . . . . .	69
М. Вядро — Ваше здоровье. Устойчивость организма летчика . . . . .	74
А. Пронин — Жизнь как песня . . . . .	76
Л. Колесников — Новые произведения об авиаторах. Крутой разворот . . . . .	79
Как вы знаете современную авиацию и космонавтику. Обзор ответов . . . . .	84
Для тех, кто готовится к конкурсным экзаменам и занимается самообразованием . . . . .	88

### ЗА РУБЕЖОМ

В. Романов — «Управление» разбоем . . . . .	92
Б. Трофимов — Что скрывается за «космической программой» Бонна . . . . .	93
Космические аппетиты США. Заметки обозревателя . . . . .	95

НОВЫЕ ВЫДАЮЩИЕСЯ ПОБЕДЫ  
СОВЕТСКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ  
В КАНУН 50-летия  
ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ:  
советская автоматическая станция  
«Венера-4» впервые в мире осуществила плавный спуск и посадку на поверхность планеты Венера; произведена первая в мире автоматическая стыковка на орбите.

11

Н О Я Б Р Ь

1 9 6 7

ИЗДАЕТСЯ  
С 1918 ГОДА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «КРАСНАЯ ЗВЕЗДА»

# УЧЕНЫМ И КОНСТРУКТОРАМ, ИНЖЕНЕРАМ, ТЕХНИКАМ, РАБОЧИМ, ВСЕМ КОЛЛЕКТИВАМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ, ПРИНИМАВШИМ УЧАСТИЕ В СОЗДАНИИ И ЗАПУСКЕ СОВЕТСКОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИИ «ВЕНЕРА-4»

Дорогие товарищи!

Сегодня, 18 октября 1967 г., впервые в истории космонавтики советская автоматическая межпланетная станция «Венера-4» осуществила посадку на поверхность Венеры научной лаборатории, которая успешно выполнила комплекс научных исследований в атмосфере планеты и на ее поверхности. На Венеру доставлен второй выпел с Гербом Союза Советских Социалистических Республик.

Автоматическая станция «Венера-4» вошла в атмосферу Венеры со второй космической скоростью, а затем после аэродинамического торможения на специальной парашютной системе совершила посадку на поверхность планеты и последовательно полностью выполнила программу научных исследований.

Успешное осуществление полета на планету Венера автоматической станции и проведение сложнейших научных экспериментов — это новое выдающееся достижение советской науки и техники, важнейший вклад в мировую науку. Новая победа в космосе — замечательный подарок к пятидесятилетию Великой Октябрьской социалистической революции, яркое свидетельство расцвета творческих сил советского народа, роста могущества нашей Родины, преимуществ социализма.

Весь советский народ гордится тем, что победа в космосе одержана талантом и трудом советских ученых, конструкторов, инженеров, техников и рабочих, решивших сложнейшие научно-технические проблемы и обеспечивших беспрепятственный полет автоматической станции на Венеру.

Это великое достижение в исследовании планет Солнечной системы и космического пространства еще раз подтверждает, что наши ученые, конструкторы и рабочие планомерно выполняют задачи, поставленные перед ними XXIII съездом КПСС.

Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза, Президиум Верховного Совета СССР и Совет Министров СССР, весь советский народ горячо и сердечно поздравляют ученых и конструкторов, инженеров, техников и рабочих, коллективы организаций, принимавших участие в разработке, создании, запуске и осуществлении полета автоматической станции «Венера-4», впервые совершившей плавный спуск на поверхность Венеры.

Центральный Комитет Коммунистической  
партии Советского Союза

Президиум Верховного  
Совета СССР

Совет Министров  
СССР

## АВТОМАТИЧЕСКАЯ СТЫКОВКА

**30** ОКТЯБРЯ 1967 года в 12 часов 20 минут в Советском Союзе впервые в мире была осуществлена автоматическая стыковка на орбите искусственного спутника Земли «Космос-188» со спутником «Космос-186», запущенным 27 октября 1967 года.

После выхода на орбиту искусственного спутника «Космос-188» оба спутника, оборудованные специальными системами сближения и узлами стыковки, провели ряд сложных маневров в космическом пространстве. Автоматически были проведены взаимный поиск, сближение, причаливание и оба спутника жестко состыковались друг с другом.

Телевизионное изображение состыкованных аппаратов, а также телеметрическая информация передавались на Землю бортовыми радиотелевизионными установками и телеметрическими системами и принимались сетью наземных пунктов.

«Космос-186» и «Космос-188» продолжали в течение 3 часов

# ПОД ЛЕНИНСКИМ ЗНАМЕНОМ

**В** ОТ И ПРИШЕЛ к нам славный праздник — 50-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции. Каждый советский человек, каждая семья отмечают этот праздник как радостное и знаменательное событие. Вместе с советским народом эту всемирно-историческую дату торжественно отмечают трудящиеся всей планеты.

Полвека назад родилось первое в мире государство рабочих и крестьян. Великий Октябрь положил начало избавлению человечества от эксплуататорского строя, воплощению идей научного коммунизма в жизнь, оказал глубокое революционизирующее воздействие на весь ход мировой истории. Пятидесятилетие Октября — это торжество марксизма-ленинизма, идеалов рабочего движения, идей пролетарского интернационализма и дружбы народов.

В наших сердцах, в сознании трудящихся всех стран и континентов победа Октября, ознаменовавшего коренной поворот в истории человечества, все гигантские свершения в строительстве коммунизма неразрывно связаны с именем Ленина, с героической деятельностью нашей Коммунистической партии.

## СПУТНИКОВ НА ОРБИТЕ

0 минут полет по орбите в состыкованном состоянии, выполняя программу научно-технических исследований.

В 15 часов 50 минут 30 октября по команде с Земли была проведена автоматическая расстыковка искусственных спутников.

Процесс расстыковки спутников «Космос-186» и «Космос-188» передавался на Землю с помощью телевизионной и других систем.

Через некоторое время после расстыковки при помощи бортовых двигательных установок был осуществлен перевод обоих спутников на различные орбиты.

Советскими учеными, конструкторами и инженерами решена сложнейшая научно-техническая проблема автоматической стыковки космических аппаратов на орбите. Это открывает широкие перспективы создания на орбите больших научных космических станций, способных проводить сложные и разносторонние исследования космического пространства и планет.

Ныне весь мир изумлен нашими успехами. Вот лишь один красноречивый показатель: промышленное производство в СССР возросло в минувшем году по сравнению с 1913 годом в 66 раз! Таких темпов роста экономики не знала мировая история. Общеизвестны наши успехи в области науки, техники и культуры. Мы вправе гордиться, что первая в мире социалистическая держава выдвинула выдающихся ученых, которые внесли огромный вклад в научно-технический прогресс человечества. Это с нашей советской земли, с космодрома Страны Советов, был запущен первый искусственный спутник Земли, это наш соотечественник — гражданин Советского Союза первым распахнул двери Вселенной, а наши автоматические станции первыми совершили посадку на Луне и планете Венера.

Пятидесятилетие Советской власти — это величайший триумф теории и практики научного социализма. Экономические и политические преобразования, происшедшие в нашей стране, обусловили глубокие изменения в общественном сознании, утвердилось идейное единство советского общества. Марксистско-ленинская идеология стала могучей движущей силой социального развития, важным фактором сплоченности советских людей, источником их общественно-политической и трудовой активности. В стране выросли поколения людей, воспитанные в духе беззаветной преданности коммунистическим идеалам, убежденные в правоте нашего великого дела.

Немеркнувшей славой овеян весь путь наших Вооруженных Сил. Они всегда были надежным стражем Советской Отчизны, верным защитником трудового народа, свершившего революцию и построившего социализм. Защищая завоевания Октября, Советская Армия поднимала свой карающий меч на тех, кто осмеливался нарушить наши священные рубежи, кто пытался поработить наш народ, кто втягивал мир в разорительные и опустошительные войны. Только армия нового типа, возвращенная и выпестованная Коммунистической партией, воспитанная на великих ленинских идеях, смогла в гигантском единоборстве сокрушить фашистские полчища гитлеровской Германии.

Всеми своими победами, несокрушимой боевой мощью наши овеянные славой Вооруженные Силы обязаны мудрому руководству партии. В этом руководстве — главный источник сил и могущества Советской Армии и Флота.

В боевом строю вооруженных защитников родины Октября и ее крылатые сыновья — воины Военно-Воздушных Сил.

Советская авиация сегодняшнего дня — это авиация реактивная, ракетноносная, сверхзвуковая. Новейшая боевая техника и современное всеобъемлющее оружие несоизмеримо увеличили ее боевую мощь. Но главная ее сила — в людях, в совершенстве владеющих этой техникой и грозным оружием, беспредельно преданных партии и народу.

Пятидесятилетие Великого Октября воины-авиаторы, как и весь личный состав Вооруженных Сил, встречают новыми свершениями в ратном труде. Участвуя в учении «Днепр», в эстафете боевой славы в канун всенародного праздника, летчики и штурманы, инженеры и техники, воины других профессий военной авиации достигли больших высот в боевой выучке, в укреплении дисциплины и организованности. В боевом строю Военно-Воздушных Сил умножились ряды отличных частей и подразделений, намного возросло число отличников боевой и политической подготовки, первоклассных специалистов летного дела. Лучшие из лучших воинские коллективы в ознаменование ратных успехов награждены Памятными знаменами Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР.

Правофланговыми в совершенствовании боевого мастерства, как всегда, идут коммунисты. Личным примером, пламенным ленинским словом они увлекают за собой массы воинов, ведут их от успеха к успеху, являются прочной опорой командиров в решении всех задач боевой учебы. Именно благодаря неутомимой деятельности ленинской партии, ее представителей в войсках — командиров и политработников, всех армейских коммунистов, в наших частях и подразделениях изо дня в день крепнет политическая сознательность, воины воспитываются в духе советского патриотизма и пролетарского интернационализма, непримиримости к тлетворной буржуазной идеологии.

Верность коммунистическим идеалам, высокая идейная убежденность — основа основ всех наших достижений. Высокая политическая сознательность рождает величайшую энергию людей, их революционное творчество и неиссякаемую активность, коммунистическую мораль и нравственность. Но эти качества не приходят сами собой. Они утверждаются всей нашей жизнью, всем нашим воинским укладом, постоянной и неослабной партийно-политической работой в войсках.

Высокие требования предъявляются ныне к идейно-политической подготовке руководящих кадров, воспитанию воспитателей. Задача состоит в том, чтобы каждый офицер-руководитель постоянно заботился о расширении своего военного и политического кругозора, неустанно овладевал ленинским стилем, научными формами и методами работы, искусством идейно-политического воспитания и организации масс.

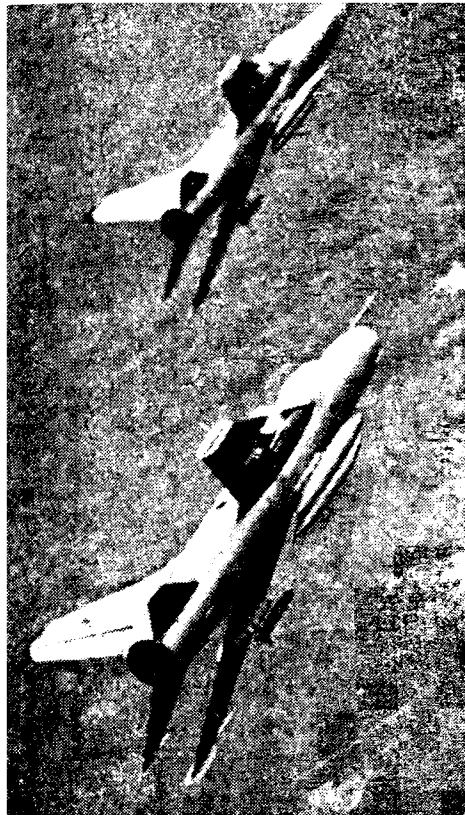
Партия исходит из того, говорится в постановлении ЦК КПСС «О мерах по дальнейшему развитию общественных наук и повышению их роли в коммунистическом строительстве», что овладение марксизмом-ленинизмом необходимо для всех коммунистов, работников любой отрасли государственной, хозяйственной и общественной деятельности. Партийные организации должны осуществлять более действенный контроль за политической учебной коммунистов, изучением трудов классиков марксизма-ленинизма, истории КПСС, философии, политической экономии, научного коммунизма, внутренней и внешней политики партии; особое внимание обратить на идейную закалку молодых коммунистов и комсомольцев, на воспитание их в духе ленинизма, на революционных, патриотических и трудовых традициях советского народа.

В условиях резкого обострения международной обстановки, вызванного усилением агрессивных происков империалистов США, реваншистскими притязаниями милитаристов ФРГ, рвущихся к ядерному оружию, особенно необходима величайшая революционная бдительность, постоянная и наивысшая боевая готовность к защите священных рубежей Отчизны, стран социалистического содружества.

Зорко охраняя мирный труд строителей коммунизма, вооруженные защитники Страны Советов, в том числе и воины-авиаторы, тесно сплочены вокруг родной Коммунистической партии и Советского правительства. Монолитен и несокрушим их боевой строй. Они твердо помнят ленинский наказ — быть всегда начеку! — и готовы по первому зову Отчизны сокрушить любого агрессора, если он осмелится посягнуть на священные завоевания Октября.

Славный юбилей 50-летия Советской власти народы нашей страны, воины Советской Армии и Флота встречают в расцвете сил и энергии, исполненные могучей веры в торжество великих ленинских идеалов. Ленинизм — наше знамя и оружие. Под ленинским знаменем, под водительством партии коммунистов мы идем к новым свершениям в коммунистическом строительстве.





# А В И А Ц И Я Н А У Ч Е Н И И „Д Н Е П Р“

Беседа  
с Главным маршалом авиации  
К. А. ВЕРШИННЫМ

В соответствии с планом боевой и оперативной подготовки Вооруженных Сил СССР в конце сентября 1967 года на территории Украинской и Белорусской ССР проходило учение войск ряда военных округов под названием «Днепр».

Крупное учение, проведенное в канун 50-й годовщины Советского государства, явилось боевым отчетом Центральному Комитету КПСС и Советскому правительству о готовности Вооруженных Сил к защите завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции.

Учением руководил Министр обороны Союза ССР Маршал Советского Союза А. А. Гречко.

Личный состав всех родов войск проявил высокую боевую способность, смелость и решительность в атаках, упорство и силу в обороне.

Офицеры и генералы показали мастерство в организации, ведении боя и операций, как этого требуют современные условия.

Учение продемонстрировало высокие качества вооружения и боевой техники, готовность войск к защите своей Родины.

Редакция журнала «Авиация и Космонавтика» обратилась к Главнокомандующему Военно-Воздушными Силами Главному маршалу авиации К. А. Вершинину с рядом вопросов, касающихся участия авиации в учении «Днепр».

Ниже публикуются вопросы и ответы на них.

**ВОПРОС.** Что вы можете сказать о действиях авиации на учении «Днепр»?

**ОТВЕТ.** Учение «Днепр», в котором участвовали все роды войск, имело своей целью подвести итоги боевой выучки частей и соединений и их оперативной подготовки за 1967 учебный год. Оно проходило в знаменательное время — накануне 50-летия Великого Октября. В дни учения нашу страну облетела радостная весть: ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление «О мероприятиях по дальнейшему повышению благосостояния советского народа». Новое проявление заботы партии и правительства о благе советских людей вызвало в частях и соединениях новый прилив энергии. Каждый воин стремился

показать возросшую выучку, умение действовать в сложной обстановке, применять современные виды оружия и боевой техники, формы и способы ведения боя.

На учении авиационные части и подразделения решали сложные и разнообразные задачи. Воздушные разведчики непрерывно днем и ночью вели разведку на поле боя и в оперативной глубине обороны. Истребители-бомбардировщики наряду с поддержкой наземных войск в ходе наступления участвовали в огневой подготовке прорыва, уничтожению малоразмерных подвижных целей, смело вступали в единоборство с истребителями. В свою очередь истребители, успешно решая свои основные задачи: прикрытие войск в районах сосредоточения и на поле боя, дальней и военно-транспортной авиации, кроме того, умело действовали с малых высот по уничтожению вновь обнаруженных целей на земле.

Большую роль в успешной выброске оперативных десантов сыграли военно-транспортная авиация и авиационные подразделения вертолетов. Они позволили наземному командованию совершить стремительный маневр силами на широком фронте и в оперативную глубину.

Активно действовала дальняя авиация.

Внесла свою лепту в успех всех операций и вспомогательная авиация. Вертолеты и самолеты широко использовались для доставки штабных донесений, грузов, для связи, корректировки огня и ретрансляции.

На всех основных этапах учения насыщенность авиации как со стороны «восточных», так и со стороны «западных» была высокой. В отдельные моменты над полем боя одновременно находилось несколько сот самолетов и вертолетов. Они вели активные боевые действия от предельно малых высот до верхних слоев стратосферы. Причем на максимальных скоростях, с полным использованием всего арсенала тактических приемов, способов и видов боевого применения, в тесном взаимодействии с артиллерией, танками, крылатой пехотой, мотострелковыми и ракетными подразделениями.

Нужно сказать, что участвовавший в учении «Днепр» летный состав оказался на высоте положения. Точно в намеченные сроки группы самолетов и вертолетов выходили в указанные районы, четко, проявляя разумную инициативу и творчество, решали поставленные им задачи. Немалая заслуга в этом принадлежала авиационным командирам, политработникам, офицерам штабов, командных пунктов, всех наземных обеспечивающих служб и подразделений.

Уже на первом этапе учения Министр обороны СССР Маршал Советского Союза А. А. Гречко отметил высокую боевую выучку, четкость и слаженность в действиях истребителей-бомбардировщиков, сверхзвуковых перехватчиков и фронтовых бомбардировщиков.

К числу наиболее отличившихся необходимо отнести Героя Советского Союза офицера Н. Фомина, офицеров В. Шмагина, В. Корочкина, А. Шмонова, И. Ковалева, А. Парфенова, Н. Наумова, З. Сребржинского. Заслужили похвалу Министра обороны авиационные политработники офицеры В. Бруз, А. Бардунис, М. Шалдин, Е. Бухарин, В. Чермянин.

Великолепную боевую выучку продемонстрировали на учении «Днепр» экипажи бомбардировочного авиационного полка офицера А. Василевского — застрельщика предоктябрьского социалистического соревнования в Советской Армии.

Учение «Днепр» явилось высшей проверкой боеготовности частей и подразделений.

**ВОПРОС.** Что вы хотели бы отметить в тактике действий авиации в ходе учения?

**ОТВЕТ.** За последние годы боевые возможности Военно-Воздушных Сил неизмеримо возросли. Военная авиация стала реактивной, сверхзвуковой, ракетно-носной. За счет оснащения самолетов новым ракетным вооружением увеличилась огневая мощь каждой боевой единицы. Возросли скорость, дальность и высоты полетов. Новые авиационные двигатели уже обеспечивают выход современных самолетов в верхние слои стратосферы и космическое пространство. Современные самолеты-ракетоносцы способны поражать с дальних расстояний, не заходя в зону действия ПВО противника, не только неподвижные, но и движущиеся малоразмерные наземные и морские цели.

Современные самолеты обладают большим диапазоном скоростей и высот, могут нанести сокрушительные удары по любым целям. Все это, естественно, отразилось на тактике действий авиаторов в ходе учения «Днепр».

Что было наиболее характерным? Прежде всего скоротечность боевых действий. Достаточно, например, привести такую деталь. Для нанесения удара по танковой колонне группе истребителей-бомбардировщиков из двенадцати самолетов отводилось всего четыре минуты. В такие же сжатые сроки действовали и бомбардировщики, и истребители. И тут дело не только в росте скоростей летательных аппаратов. Революция в военном деле коренным образом изменила ди-



намику действий наземных войск. Выросла их мобильность, значительно увеличился темп передвижения в различных условиях, расширились боевые возможности каждого подразделения. В современном бою только самое тесное взаимодействие с наземными войсками может обеспечить успех авиационным частям и подразделениям.

Реальное противодействие сторон максимально приблизило обстановку учения к боевой. Это потребовало от летного состава творчески решать каждую боевую задачу, уже в ходе полета изыскивать новые тактические приемы действий, сообразные сложившейся обстановке. Пожалуй, за все учение не было случая, чтобы в одной группе две пары выполнили один и тот же маневр, допустили в своих действиях шаблон. Экипажи самолетов прошли строгую проверку осматрительности, получили практику организации совместных ударов нескольких подразделений по наземным объектам и воздушному противнику.

Боевые возможности современных самолетов позволили наносить удары большими группами с аэродромов базирования, расположенных далеко от линии фронта. Это потребовало от авиационных командиров и штабов более продуманного составления боевых порядков, широкого использования переменного профиля полета, всех видов противоракетного, противозенитного и противострельного маневров.

В ходе учения авиаторы продемонстрировали свое мастерство, инициативу, настойчивость, волю к победе. Они отработали полеты в различных боевых порядках с выходом в незнакомые районы при минимальном использовании радиосвязи, наносили удары по хорошо замаскированным малоразмерным целям, действовали в непосредственной близости от переднего края, реальных войск.

Авиационные офицеры и генералы, штабы частей и соединений показали высокое мастерство в организации, ведении боя и операции, как этого требуют современные условия.

Учение «Днепр» заметно повысило боевую выучку всех многочисленных звеньев авиационных частей и подразделений. Многие полеты носили исследовательский характер. Это позволило отработать и проверить ряд новых тактических приемов, помогло вскрыть узкие места в подготовке авиаторов, наметить пути устранения недостатков.

Авиация — такой вид Вооруженных Сил, который требует постоянного поиска.

**ВОПРОС.** Что вы можете сказать о современном поколении авиаторов?

**ОТВЕТ.** Я не ошибусь, если скажу, что абсолютное большинство летчиков, да и других авиационных специалистов, участвовавших в учении «Днепр», относятся к послевоенному поколению офицеров. Это сыновья тех, кто грудью отстоял в 1941 году Москву, преградил путь гитлеровским полчищам под Сталинградом, одержал победу под Курском, с трудными боями прошел до Берлина.

Замечательные люди служат в Военно-Воздушных Силах: сильные, смелые, напористые, влюбленные в небо и в свою профессию. Они переняли от своих отцов и дедов беззаветную любовь к Родине, верность делу революции, легендарную русскую стойкость, широту интересов. Молодое поколение авиаторов жадно впитывает опыт фронтовиков, самозабвенно учится военному делу.

Во многих частях ВВС почти половину летного состава составляют недавние выпускники высших военных авиационных училищ — летчики и штурманы-инженеры. Это золотой фонд Военно-Воздушных Сил, их надежда, их будущее.

Что можно сказать о молодом поколении авиаторов? Это прежде всего хорошо подготовленные, высокоэрудированные специалисты, у которых глубокие теоретические знания умело сочетаются с прочными навыками. Любознательность, жадность ко всему новому, романтическая приподнятость стали для них чуть ли не профессиональными качествами. Молодежь берет от техники все, стремится использовать для достижения победы любую возможность, творчески перенимает боевой опыт старшего поколения.

Коммунистическая партия на всех этапах строительства Вооруженных Сил учит нас умело сочетать мудрость и опыт старших поколений с дерзостью и порывом молодости. Это особенно ярко проявилось на учении «Днепр». Боевыми действиями авиационных частей руководили командиры и военачальники, прошедшие суровую школу Великой Отечественной войны, в совершенстве владеющие современной техникой, досконально познавшие законы боевых действий в условиях современного боя.

Итоги учения, смотр войск, участвовавших в учении, повседневная боевая учеба говорят, что ветераны, весь советский народ могут гордиться молодым поколением авиаторов. Оно достойно своих учителей — героев Великой Отечественной войны. Летчики, штурманы, воздушные стрелки-радисты, инженеры, техники и механики верно служат Родине, надежно обеспечивают мирный труд советских людей, всегда готовы выступить на защиту великих завоеваний Октяб-  
ря.

Учение «Днепр» показало высокое мастерство наших командно-политических кадров и штабов, хорошую полевую выучку войск, крепкие морально-боевые качества солдат, сержантов, офицеров и генералов, их готовность выполнить самые сложные и ответственные боевые задачи.

**ВОПРОС.** Какие выводы следует сделать авиаторам из опыта учения «Днепр»?

**ОТВЕТ.** Авиационные части и соединения, участвовавшие в учении «Днепр», с честью выдержали экзамен на боевую зрелость, прошли хорошую школу закалки в условиях, максимально приближенных к боевым. Проявив высокое мастерство, смелость и решительность в наступлении, упорство и силу в обороне, воины-авиаторы стали еще более окрепшими, закаленными. Командиры и политработники показали на учении подлинное искусство в организации операции и руководстве боем, как этого требуют сложные условия современной войны.

Вдохновение, воля к победе, мастерство многих авиаторов были отмечены Министром обороны СССР Маршалом Советского Союза А. А. Гречко. Это несомненный успех, достойный подарок к славному 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

В ходе учения, как уже отмечалось выше, многие полеты носили исследовательский характер, накоплен богатый опыт организации боевых действий авиационных частей и подразделений в различных условиях боя и операции. В частях всех родов авиации на практике проверены новые тактические приемы, способы боевого применения различных видов оружия, родилось много нового. Сделать этот опыт достоянием всего личного состава — дело чести авиационных командиров, штабов, политорганов, партийных и комсомольских организаций.

Обобщение и распространение опыта учения «Днепр» должно проходить на научной основе, с перспективой на будущее. Нужно предоставить возможность высказаться лучшим авиационным командирам, политработникам, летчикам, штурманам, инженерам и техникам, представителям обслуживающих подразделений. Пусть об учениях, о мыслях, которые родились в ходе их, опыте расскажут сами участники учения, сами творцы нового в боевой и политической подготовке.

Опыт учения «Днепр» показал, что есть у нас еще и ряд серьезных упущений в подготовке отдельных экипажей, организации взаимодействия между подразделениями различных родов авиации и наземных войск и другие. Все это должно быть в центре внимания авиационных командиров и начальников, партийных и комсомольских организаций.

Учение «Днепр» проходило в преддверии славного полувекового юбилея первого в мире социалистического государства, которое успешно строит светлое будущее всего человечества — коммунизм.

Успехи нашей Родины, всего социалистического лагеря вызывают бешеную злобу в лагере империализма. Следует помнить, что обстановка в мире продолжает оставаться напряженной. Грязная война во Вьетнаме, провокация израильских агрессоров на Ближнем Востоке, притязания боннских реваншистов на владение атомным оружием, фашистский путч в Греции — все это заставляет нас держать порох сухим, постоянно повышать бдительность и боевую готовность.

Вопросы всемерного укрепления обороны, внимание к ним как к первоочередной задаче, говорится в Тезисах ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции», — один из главных выводов истекшего пятидесятилетия.

Воины-авиаторы отлично понимают всю сложность задач, стоящих перед ними. Своим лучшим подарком Родине в юбилейном году они считают все возрастающую боевую готовность, высокое воинское мастерство, крепкую дисциплину и организованность. Они всегда готовы выполнить любой приказ родной Коммунистической партии и Советского правительства.



# ТАК ЭТО БЫЛО

---

## Рассказывают специальные корреспонденты журнала «Авиация и Космонавтика»

---

**Р**АЙОН учения «Днепр». Даже на мелкомасштабной карте он выглядит весьма внушительно — территория четырех областей: Гомельской, Черниговской, Киевской и Житомирской. Это — сотни километров дорог, десятки аэродромов и посадочных площадок, водные преграды, леса, болота. И над всем — огромное, порой задернутое плотной пеленой облаков осеннее небо.

Активные боевые действия авиации начались рано утром 25 сентября полетами воздушных разведчиков. Данные воздушной разведки, полученные из различных районов, помогли командующему фронтом принять окончательное решение. В части полетел приказ о прорыве обороны «западных» на черниговском направлении.

Как только стало известно время «Ч», командующий авиацией «восточных» дал приказ на вылет истребителей-бомбардировщиков. Прижимаясь к земле, как прославленные штурмовики в годы войны, ракетноосцы устремились на территорию «западных». Рассредоточив боевые порядки и применяя разнообразные маневры, они одновременно уничтожали средства ПВО и участвовали в огневой подготовке прорыва — подавляли опорные пункты обороны «западных».

Одну из групп истребителей-бомбардировщиков в первый вылет вел первоклассный летчик офицер А. Кариков. Он отличался хорошей тактической выучкой, незаурядным летным мастерством. Ни одна пара группы не повторила маневра предыдущей. Молодое поколение авиаторов с честью несет эстафету отцов, приумножает боевую славу родного полка, зная которого в это время реяло на старте.

Накануне наступления в гости к авиаторам приехали секретари Гомель-

ского обкома Коммунистической партии Белоруссии депутат Верховного Совета СССР В. Ф. Языкович и Герой Социалистического Труда А. Г. Каргин. Они рассказали летчикам об успехах тружеников города и села, поделились радостной вестью о награждении Гомельщины орденом Ленина.

Авнаторы в свою очередь рассказали, что личный состав полка одним из первых в Военно-Воздушных Силах освоил новые сверхзвуковые истребители-бомбардировщики и теперь способен вести боевые действия днем и ночью в любых метеорологических условиях. 75% летчиков полка имеют высокий класс.

Одновременно с группой Карикова над «полем боя» появляются истребители прикрытия. И почти тотчас завязывается воздушный «бой» с истребителями «западных».

Самоотверженно ведет борьбу с «противником» пара офицера Н. Кизилова. Однако тот упреждает соперника и в какое-то еде Уловимое мгновение добивается преимущества. Один самолет «восточных», оставляя шлейф дыма, идет к земле. На помощь спешит еще пара «восточных». Ее ведет командир отличной эскадрильи майор А. Соловьев. Стремительная атака — и ведущий звена «западных» покидает поле боя.

А в нижнем ярусе неба одна за другой проносятся волны истребителей-бомбардировщиков. Слышны выстрелы — одновременно с авиацией действуют ракетные войска, артиллерия. «Поле боя» покрывается взрывами, застилается дымом.

Но вот истребители-бомбардировщики уходят. И сейчас же над обороной «западных» появляются разведчики. Фотографированием и визуальным наблюдением они разведывают неподав-

ленные объекты в оперативной и тактической глубине и передают данные с борта самолета.

Разведчики — настоящие мастера своего дела. Взять, к примеру, двух капитанов — В. Верейкина и А. Алексеева. За несколько дней до учения «Днепр» они отработали новый тактический прием разведки и поиска наземных радиолокационных целей. И в первом же вылете проверили его на практике. Результат получился отличным, прием взят на вооружение всеми летчиками эскадрильи.

В огневой подготовке «восточных» участвует и бомбардировочная авиация. Две эскадрильи реактивных бомбардировщиков из гвардейского полка, которым командует офицер А. Парфенов, наносят бомбовый удар с малой высоты по скоплению живой силы и техники противника. Действия авиаторов безупречны. Они заслужили похвалу Маршала Советского Союза А. А. Гречко.

Внезапное наступление дает некоторое преимущество «восточным», но ненадолго. «Западные» начинают наращивать свои силы. В небе становится тесно. От самой земли до холодных слоев стратосферы разыгрываются один за другим воздушные бои. Бывают такие моменты, что над полем боя, кажется, нет свободного места. Самолеты, самолеты, самолеты — поистине фронтовая обстановка. Тут нужен глаз да глаз. И он есть — точный расчет времени, постоянный контроль за каждой боевой машиной и отличная осмотрительность экипажей обеспечивают безопасность.

Мощный огневой вал, своевременная поддержка авиации помогли «восточным» прорвать оборону «западных» и, несмотря на их отчаянное сопротивление, успешно продвигаться вперед. Стремительный рывок танковой дивизии заставил авиацию изменить тактику. Если на первых порах истребители-бомбардировщики действовали большими группами, то теперь они рассредоточили свои усилия по времени и месту — вылетали по вызову и наносили меткие бомбовые и ракетные удары по вновь обнаруженным объектам в глубине обороны «западных».

С одной из таких групп на учебно-боевом самолете, пилотируемом первоклассным летчиком В. Костенко, поднялся в воздух специальный корреспондент журнала. Шестерке сверхзву-

ковых истребителей-бомбардировщиков предстояло нанести ракетный удар по скоплению танков.

Самолеты в воздухе. Широким фронтом идут пары стремительных ракетноносцев. Под крыльями каждого блока ракет класса «воздух—земля», способные, как говорят в полку, разрубить танк надвое. Высота и скорость полета все время меняются.

Не успел журналист осмотреться и оценить обстановку, как в наушниках прозвучало: «Цель вижу!»

— Атака! — ответила земля.

И тотчас под плоскостями самолета, пилотируемого Антоном Высоцким, образовались багрово-красные огненные шары. Черные тела ракет, оставляя огонь и дым, устремились к земле. Не прошло и секунды — то же самое произошло и под крыльями самолета ведомого. Ракетноосцы сделали горку, перескочили клубы дыма и взрывов и снова устремились к земле. Как потом сообщили нам, многие цели были уничтожены прямыми попаданиями.

Наступление «восточных» развивалось успешно. Но обстановка все время менялась и нередко заставляла изменять ранее разработанный план.

Вот вернулась на аэродром группа офицера В. Корочкина. Летчики только что заслужили похвалу старшего начальника. Но над аэродромом их ждал неприятный сюрприз. Звено истребителей-бомбардировщиков «западных» атаковало группу после роспуска и при заходе на посадку. Обидно, но ничего не поделаешь, пришлось согласиться с посредником, который «вывел из строя» несколько самолетов.

Вносила свои коррективы и погода. Когда пара заместителя командира по политической части офицера В. Кобякова готовилась к взлету по вызову с поля боя, начался сильнейший ливень. Но это не остановило летчиков. Их помощи ждали наземные войска. Майор Кобяков принял решение взлетать одиночно и следовать к полю боя на минимальных интервалах и дистанциях.

Смелость и мастерство летчиков В. Кобякова и Н. Попова были вознаграждены сторицею. Они не только уничтожили цель на поле боя, но и провели успешный воздушный бой, «сбив» два истребителя «западных». И словно в награду на родном аэродроме их встретило своими неяркими, но теплыми лучами осеннее солнце.

*(Продолжение следует)*



# СОВЕТСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ НА ВЕНЕРЕ

КОММЕНТИРУЮТ УЧЕНЫЕ

**З**АМЕЧАТЕЛЬНЫЙ эксперимент — доставка на Венеру целой научной лаборатории — уже вошел ценным вкладом советской науки и техники в развитие космонавтики и изучение Вселенной.

Сбываются предсказания основоположника теории космонавтики К. Э. Циолковского о том, что человечество начнет освоение околосолнечного пространства. Одному из нас довелось встречаться и переписываться с Циолковским. Приятно быть свидетелем того, как советские люди делают реальностью мечты великого ученого. Полет «Венеры-4» еще одно свидетельство победоносного штурма космоса советской наукой.

Что знали мы об этой планете до полета «Венеры-4»?

Венера — ближайшая к Земле планета солнечной системы — обращается вокруг Солнца на расстоянии 108 миллионов километров и получает от него почти в два раза больше тепла и света, чем Земля. Раз в полтора года она приближается к Земле на расстояние около 40 миллионов километров.

Планета постоянно окутана густым слоем белых облаков, непроницаемых для видимых лучей. С Земли она кажется ослепительно яркой, но ее блеск зависит не только от относительной близости к Земле и Солнцу. Именно непроницаемая пелена облаков отражает большую часть солнечного света. По этой же причине мы не можем рассмотреть каких-либо деталей на ее поверхности.

Столетия развития астрономии дали мало сведений о природе Венеры. Высказываются весьма противоречивые предположения о ее вращении вокруг своей оси. Венерианский год равен 225 суткам.

Во многих отношениях Венера — почти точный двойник Земли. Диаметр нашей планеты равен 12 756 километрам. По результатам современных измерений диаметр Венеры 12 620 километров, другими словами, он составляет 0,99 земного. Объем Венеры — 0,92 объема Земли, а масса — 0,81.

Нельзя не отметить и еще одного весьма важного совпадения: сила тяжести на них почти одинакова. Иными словами, человек весом, например, 80 килограммов, попавший на Венеру, будет весить 70 килограммов, то есть будет чувствовать в этом отношении себя почти как дома.

Астрономические средства оказались не в состоянии дать сколько-нибудь определенные данные о природе поверхности Венеры. В самых благоприятных для наблюдения с Земли условиях астрономы видят неясные пятна на ее поверхности. Очертания этих пятен постоянно меняются. Специалисты сходятся на предположении, что это просветы между облаками в плотной атмосфере планеты.

С помощью спектральных методов исследований удалось установить, что в атмосфере Венеры содержится углекислый газ.

Суущественное значение для изучения планеты имели радиоастрономические исследования. Радиолокация позволила

уточнить радиус твердой поверхности этой загадочной планеты, оценить отражательную способность ее поверхности для волн различной длины, определить общий характер рельефа поверхности.

В 1956 году начались интенсивные измерения температуры Венеры. Неоднократные измерения температуры ее поверхности с помощью радиотелескопов на волнах 3 и 10 сантиметров дали поразительные результаты: 300—350 градусов. Наблюдения советских ученых на волне 8 миллиметров дали несколько более низкое значение температуры.

Некоторые ученые объясняют это различие тем, что температура 300 ÷ 350 градусов относится к твердой поверхности планеты. На уровне облаков она 40 ÷ 50 градусов. Перепад температур в 250 ÷ 300 градусов можно объяснить существованием мощной атмосферы толщиной примерно 50 километров.

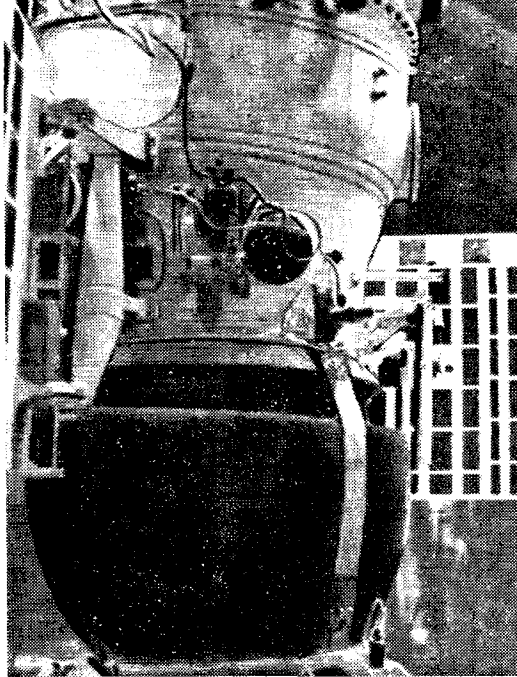
В чем же причина столь высокого нагрева поверхности Венеры? Известно, что у планет в отличие от звезд собственные запасы энергии незначительны. Температура на них определяется тем, сколько тепла они получают от Солнца и сколько излучают его в мировое пространство. Количество принимаемого и излучаемого тепла во многом зависит от атмосферы.

Ученые столкнулись с еще одним любопытным фактом — температура дневной и ночной стороны (если предположить, что планета вращается) практически одинакова. Казалось бы, днем планета должна нагреваться, а ночью остывать, но такого не происходит. Остается предположить, что она имеет достаточно большой запас собственного тепла.

В самом деле, нерешенных проблем было так много, что запуск к Венере космических аппаратов был необходим.

Космический штурм «утренней звезды» начала наша Родина. В феврале 1961 года в Советском Союзе была выведена на межпланетную трассу АМС «Венера-1». Стартовавшие в ноябре 1965 года станции «Венера-2» и «Венера-3» принесли новые успехи. «Венера-2» в соответствии с программой прошла на расстоянии около 23 тысяч километров от поверхности Венеры, а станция «Венера-3» достигла ее поверхности.

«Венера-4» — это уже четвертая советская автоматическая станция, пред-



Автоматическая станция «Венера-4».

назначенная для исследования планеты и ее окрестностей. Одна из станций, а точнее «Венера-3», доставившая 1 марта 1966 года на поверхность Венеры вымпел с Гербом Советского Союза, демонстрируется на Выставке достижений народного хозяйства, в павильоне «Космос».

«Венера-4», бесспорно, более сложная и совершенная станция, чем ее предшественницы. Она состоит из орбитального отсека и спускаемого аппарата. На ее борту находятся корректирующая двигательная установка, радиотехнический комплекс, система ориентации и стабилизации, блоки энергоснабжения, программно-временные и управляющие устройства, системы пневматических исполнительных органов ориентации, терморегулирования, телеметрии и множество научных приборов.

До 18 октября полет этой станции протекал почти так же, как и всех предшествующих. Четыре месяца назад последняя ступень ракеты предварительно была выведена на промежуточную орбиту искусственного спутника Земли, а затем стартовала с этой орбиты и обеспечила полет станции весом 1106 килограммов. В момент окончания работы последней ступени ракеты она приобрела скорость

11 350 метров в секунду и вырвалась из пут земного притяжения.

Автоматические приборы системы управления, установленные на борту станции, успешно вывели станцию, как говорят баллистики, на траекторию, близкую к расчетной.

После этого момента все внимание ученых и инженеров было приковано к траекторным измерениям, радиосвязи со станцией, к работе ее многочисленных систем и приборов. Можно понять их беспокойство. Достаточно сказать, что, если бы ошибка в скорости выведения на траекторию полета к Венере составила хотя бы один метр в секунду, она прошла бы от цели в нескольких десятках тысяч километров.

Наземные радиосредства измерительного комплекса в сеансах траекторных измерений определяли положение станции в космическом пространстве. По данным этих измерений координационно-вычислительный центр рассчитал величину и направление корректирующего импульса, который позволил перевести станцию с пролетной траектории на траекторию попадания.

Необходимые данные по командной радиолинии связи были переданы на борт станции, подготовленной к проведению ответственной операции — коррекции.

Когда станция находилась от Земли на расстоянии 12 миллионов километров, а

## Говорит главный конструктор станции «Венера-4»

*Хорошо известно, что успех космических полетов закладывается на Земле в процессе изготовления и последующих испытаний созданных аппаратов. Суворовский принцип «Тяжело в учении — легко в бою» применим и к космической технике.*

*...космическое производство должно обладать высокой культурой производства, чтобы все детали были изготовлены на высоком уровне. Основное требование к космическим системам — надежность.*

было это 29 июля, был начат сеанс коррекции. Автоматика станции сработала строго в соответствии с заложенной программой. В результате успешно выполненного маневра станция перешла на новую траекторию полета. Это показали телеметрическая информация, полученная с борта станции, и траекторные измерения, проведенные после коррекции.

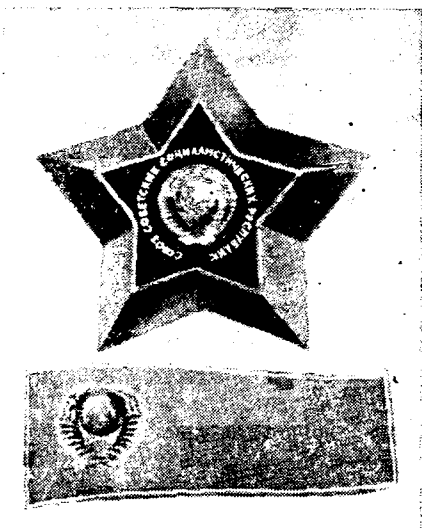
Стало ясно, что встреча с «утренней звездой» произойдет 18 октября, когда расстояние между Землей и Венерой будет около 80 миллионов километров.

И вот этот день наступил. Если до него, как уже говорилось, все проходило так же, как и при полете предшествующих советских межпланетных станций, то в этот раз все решали последние несколько часов.

Ученые многие годы скрупулезно обрабатывали крайне скудные и нередко противоречивые сведения о свойствах атмосферы Венеры. Для осуществления задуманного сложнейшего научного эксперимента нужны были хотя бы приближенные данные для расчета конструкции спускаемого аппарата, его тормозных устройств.

Рано утром 18 октября состоялся заключительный сеанс связи. Его называют подлетным. К началу сеанса удаленные автоматической станции составляло 77 941 906 километров, а скорость ее относительно нашей планеты 16 969,6 метра в секунду.

Еще раньше на борт станции ушла команда на включение вентилятора, который должен предохранить ее от пере-



Этот вымпел с золотым Гербом СССР и флаг были доставлены автоматической станцией «Венера-4» на Венеру.

## П. Попович о новом космическом эксперименте

*Широкая перспектива исследования Вселенной, открытая современным развитием космической техники, волнует все человечество. И, разумеется, более чем кого-либо, — нас, космонавтов. Сейчас, когда новая советская межпланетная станция провела измерения в атмосфере Венеры и совершила посадку на ее поверхность, мы горячо приветствуем это замечательное свершение.*

грева при входе в плотные слои венерианской атмосферы.

В последние несколько часов полета станция управлялась автоматически.

Сначала включились миниатюрные ракетные двигатели. Они умещаются на ладони. Тяга их измеряется граммами. Двигатели начали поворачивать станцию так, чтобы она заняла определенное положение относительно Солнца и Земли. Поиск Земли продолжался минут пятнадцать. Земля найдена. Начала работать направленная параболическая антенна станции. Интенсивность радиосигнала по сравнению с излучением ненаправленной антенны увеличилась сразу в триста раз. На Землю устремился огромный поток информации о состоянии всех систем «Венеры-4», научных сведений об окружающем ее космическом пространстве, сивозе которое она мчалась.

Скорость станции непрерывно нарастала. До планеты оставалось всего 15 тысяч километров, когда на станцию ушла последняя команда с Земли — включить программно-временное устройство. С этого времени станция стала полностью независимой. Она сама должна была сесть на неведомую планету.

Как только станция вошла в атмосферу Венеры, пропал сигнал остронаправленной параболической антенны, так как нарушилась стабилизация станции. Так все и предвиделось. В этот момент от станции отделился спускаемый аппарат в виде шара. Из него вырвался парашют. Посланник Земли стал медленно спускаться на поверхность планеты.

Раскрылись антенны, и на Землю поступил сигнал нового разведчика Вселенной. Сигнал был сильный, всего в пять раз слабее того, что давала направленная антенна! Радиосигналы сообщали сведения, о которых веками мечтали астрономы.

Буквально весь мир ждал сообщений от советской станции с поверхности Венеры. «Эта информация, — заявил 18 октября сотрудникам английской радиоастрономического обсерватории Бернард Ловелл, — представляет потрясающий интерес». «Итальянцы, — сообщали газеты, — с большим нетерпением ждут подробностей этого сенсационного эксперимента». И так было во всех странах мира.

«Венера-4» оправдала самые большие надежды. Еще при подлете к планете загадок она зафиксировала отсутствие заметного магнитного поля и радиационных поясов планеты. Была обнаружена слабая водородная корона.

Когда от станции отделился спускаемый отсек — научная лаборатория, ее приборы в течение полутора часов вели непрерывные измерения и передавали на Землю параметры атмосферы Венеры. За это время спускаемый аппарат прошел 25 километров и опустился на поверхность планеты.

Каков же состав атмосферы Венеры? Оказалось, что она почти полностью состоит из углекислого газа, доля кислорода и паров воды едва достигает полутора процентов; заметных следов азота и вообще не обнаружено.

Характерны данные о ее температуре и давлении. Температура атмосферы за время спуска станции изменилась от 40 до 280°C, а атмосферное давление — от 1 до величины порядка 15 атмосфер.

Эти данные уже многое значат для астрономии, космонавтики и других наук. Научная информация, полученная с Венеры, будет еще обрабатываться.

Советская наука впервые приоткрыла завесу над тайнами загадочной планеты. Полетом станции «Венера-4» открыт новый этап в исследовании планет Солнечной системы.

Профессор В. СЕМЕНОВ, заслуженный  
деятель науки и техники РСФСР;

Г. СКУРИДИН, доктор физико-  
математических наук.



СОВЕТСКИЕ ЛЮДИ ВЫРАЖАЮТ ЧУВСТВА ГЛУБОКОГО УВАЖЕНИЯ И БЛАГОДАРНОСТИ БОРЦАМ ЗА ПОВЕДУ РЕВОЛЮЦИИ ЗА ПОВЕДУ СОЦИАЛИЗМА. ДЛЯ НАШЕГО НАРОДА ВСЕГДА БУДЕТ СВЯЩЕННА ПАМЯТЬ БОЛЬШЕВИКОВ-ЛЕНИНЦЕВ, ГЕРОЕВ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ, ГРАЖДАНСКОЙ И ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙН.

Из Тезисов ЦК КПСС «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции».

# ОТ ФЕВРАЛЯ ДО ОКТЯБРЯ

## АВИАТОРЫ В РЕВОЛЮЦИОННЫХ СОБЫТИЯХ

**7 НОЯБРЯ** (25 октября) 1917 года в результате вооруженного восстания в России победила социалистическая революция. В гуще революционных масс, низвергавших Временное правительство, утверждавших и отстаивавших Советскую власть, были и авиаторы — выходцы из рабоче-крестьянской среды. Врагам пролетарской революции не удалось привлечь на свою сторону ни одной части военно-воздушного флота.

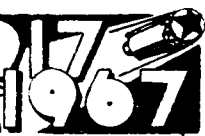
Уже первые дни и недели революционных битв подтвердили верность солдатских масс авиаторов идеям Октября, их решимость идти по пути, указанному великим Лениным. Об этом свидетельствуют многочисленные архивные документы, воспоминания очевидцев и участников тех незабываемых событий.

Солдаты Петроградской авиационной школы участвовали в штурме Зимнего дворца. В октябрьские дни группа матросов воздушной станции Або (Авиация Балтийского флота) по вызову ВРК прибыла в Петроград и несла охрану Смольного, в котором размещался штаб социалистической революции, возглавляемый В. И. Лениным. Солдаты авиационных частей участвовали в подавлении контрреволюционного мятежа юнкеров 29 октября в Петрограде. Окончилась неудачей и попытка Керенского перебросить авиацию Северного и Западного фронтов на помощь 3-му конному корпусу генерала Краснова, наступавшему на Петроград. Солдаты авиационных частей остались верными революции, корпус Краснова не получил с фронта ни од-

ного самолета. В Петрограде, Москве, Киеве, Виннице — повсюду личный состав авиационных частей в большинстве своем боролся за победу Советской власти.

И это единство не было случайным, в нем нашли отражение и гениальная стратегия вооруженного восстания, разработанная В. И. Лениным, и колоссальная работа большевиков в армии в период подготовки социалистической революции, и вдохновляющее влияние идей Октября на рабоче-крестьянские и солдатские массы. Чтобы уяснить, как шел процесс революционизирования авиационных частей России, вернемся немного назад и рассмотрим, что же представлял собой царский воздушный флот.

В составе военно-воздушного флота насчитывалось более 90 тысяч солдат, матросов и офицеров. Почти половину солдатской и матросской массы составляли специалисты — механики, мотористы, регулировщики самолетов, газодобыватели, лебедочники, слесари, столяры, токари, — как правило, бывшие фабрично-заводские рабочие. Остальные были выходцами из крестьян. Они несли службу в стартовых командах, обозе, охране. Пролетарское ядро в авиации и воздухоплавании особенно окрепло в 1915—1916 годах, когда царское правительство в наказании за участие в забастовках лишило брони и отправляло на фронт наиболее активную, революционно настроенную часть рабочих. Ими укомплектовывались главным образом технические войска, в том числе авиационные и воздухоплавательные части, что способствовало революционизи-



званию солдатских и матросских масс военно-воздушного флота.

Летчики дореволюционного военно-воздушного флота делились на летчиков-офицеров и летчиков из вольноопределяющихся (бывших гимназистов, студентов, выходцев из буржуазно-помещичьих семей). Численность этой группы составляла около 80% всего летного состава. Эти летчики были материально обеспечены, жили на квартирах, питались в столовой офицерского собрания, полностью освобождались от нарядов, летали на лучших самолетах. При ежемесячном боевом налете в шесть часов они получали 200 рублей «залетных».

Летчики-рядовые, вышедшие из младших авиаспециалистов, жили в казармах, питались из общего солдатского котла, чesли все наряды. Им, как правило, доставались худшие самолеты и наиболее опасные боевые задания. За тот же шестичасовой боевой налет они получали 75 рублей «залетных». Эти контрасты порождали антагонизм между летчиками «белой и черной кости», что вело к сплочению рядовых солдат-летчиков с пролетарской частью военно-воздушного флота.

Большевистская партия с первых дней войны 1914—1918 годов повела энергичную работу среди солдат и матросов, разоблачая захватнический характер этой войны, вскрывая антинародную сущность политики царского правительства, указывая на необходимость свержения монархии и установления демократической республики, как на единственный путь к миру. Несмотря на особую жестокость полицейских репрессий за революционную работу в армии, большевики создавали в отдельных частях военно-воздушного флота нелегальные партийные ячейки, группы, кружки. Так, в мастерской 3-го воздухоплавательного отряда Западного фронта большевиком А. В. Александровым была создана нелегальная организация РСДРП(б). Она объединяла узкий круг стойких партийцев, группировавших вокруг себя революционно-настроенных солдат. Нелегальные большевистские группы существовали в Севастопольской авиационной школе, Гомельской воздухоплавательной мастерской, 1-м корпусном авиационном отряде (Западном фронте), во 2-м авиационном парке (Смоленск).

Во многих частях воздушного флота работали большевики, связанные с местными (невоенными) подпольными партийными организациями. Они выявляли революционно настроенных матросов и солдат, помогали им разбираться в политических юрсах, снабжали нелегальной литературой и постепенно готовили их к предстоящей борьбе.

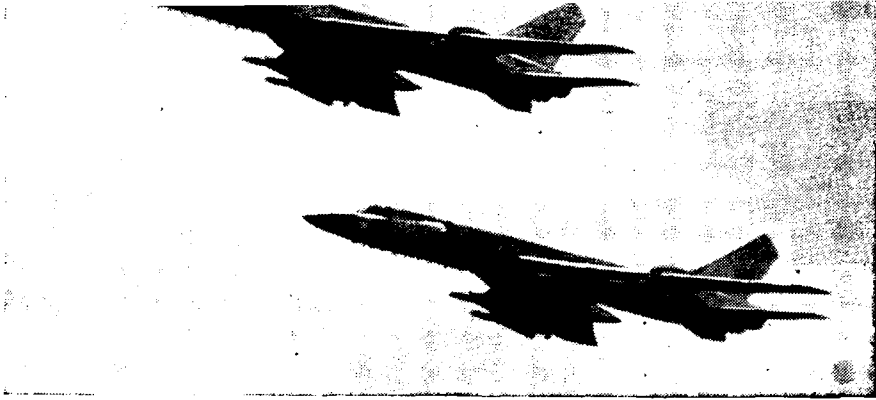
Активную работу вели большевики во фронтных авиационных частях: на Западном фронте в 10-м армейском авиационном отряде летчик-офицер В. Ю. Юнгмейстер, большевик с 1904 года; в 21-м кор-

пусном авиаотряде—солдат—регулирующий самолетов Р. Я. Швальбе, большевик с 1905 года; в 22-м корпусном авиаотряде — авиамоторист Я. Т. Конкин, большевик с 1911 года; на Северном фронте: в 15-м корпусном авиаотряде авиамоторист А. В. Коробанов, большевик с 1915 года; в 13-м корпусном воздухоплавательном отряде — солдат И. Ф. Фаничкин, большевик с 1915 года; в 24-м авиационном отряде — солдат, бывший рабочий Московского аэропланного завода «Дукс», получавший нелегальную литературу через солдата 479-го пехотного Кадниковского полка П. Ф. Федотова, большевика с 1912 года. В эскадре воздушных кораблей (Винница) революционную работу вел солдат-столяр Б. В. Фенглер, большевик с 1907 года. В частях морской авиации работали большевики Балтийского и Черноморского флотов, революционные традиции которых широко известны.

Февральскую революцию воздухофлотцы встретили с энтузиазмом. Многие из них приняли в ней непосредственное участие. Так, в Петрограде они охраняли от погромов склады и магазины, учреждения и заводы на Петроградской стороне; в Двинске — участвовали в разоружении полиции и жандармов, освобождали из местной тюрьмы политзаключенных. В Москве, Киеве и Одессе авиационные части приветствовали свержение самодержавия, летая 1, 3 и 7 марта<sup>1</sup> на самолетах с красными знаменами над городскими площадями, заполненными демонстрантами. Солдаты 4-го авиационного парка Витебска в телеграмме, подписанной сотнями человек, приветствовали Петроградский Совет рабочих и солдатских депутатов и дали свое солдатское слово поддержать его.

С выходом большевиков из подполья после свержения монархии оживилась работа ячеек в частях авиации и воздухоплавания: устанавливались связи с местными и центральными партийными органами, налаживалось получение большевистской литературы, ширилась пропаганда целей и задач партии, организовывались большевистские ячейки там, где ранее их не было. В марте были созданы: большевистская ячейка в 3-м авиационном парке Киева; партийная группа в 1-м одесском авиационном парке; партийные кружки в 6-м Сибирском и 10-м корпусных авиационных отрядах (Северный фронт). При содействии Петроградского Комитета РСДРП(б) были организованы большевистские ячейки в Учебном отряде офицерской воздухоплавательной школы, в запасном воздухоплавательном батальоне, в Аэродромной команде приемочной части Северного района Петрограда, в воздухоплавательном парке Северного фронта, в запасном авиационном батальоне (Гатчина). В конце апреля оформилась больше-

<sup>1</sup> Все календарные даты даются по старому стилю.



Современный ракетоносец. Он несет мощные ракеты.

вистская ячейка в Эскадре воздушных кораблей (Винница), ставшая вскоре основным ядром городской партийной организации.

Большевистские ячейки первоначально были немногочисленны, но они объединяли людей смелых, мужественных, имеющих опыт революционной борьбы, увлекших за собой солдатские массы. Кроме того, во всех частях авиации и воздухоплавания были созданы солдатские комитеты. На них возлагалась политико-просветительная работа в частях. Они организовывали митинги и собрания, на которых большевики вскрывали антинародный, империалистический характер внешней и внутренней политики Временного правительства, разоблачали его пособников—меньшевиков и эсеров, разъясняли позицию большевистской партии, ее тактические лозунги, помогая солдатам и матросам военно-воздушного флота разобраться в сложной политической обстановке и найти свое место в дальнейшей борьбе.

Солдатские комитеты, работавшие под руководством большевиков, явились подлинной школой политического воспитания большой группы воздухофлотцев, опыт которых в известной мере облегчил задачи строительства советских Военно-Воздушных Сил. Без их деятельности, как органов солдатского самоуправления, трудно было бы сохранить авиационные и воздухоплавательные части от развала в первые недели Советской власти, когда офицеры, не признавшие Октябрьской социалистической революции, группами и в одиночку покидали свои части, обрекая их на произвол судьбы. В дни стихийного отступления старой армии на фронте и в дни ее самодемобилизации эти комитеты по призыву большевиков и под их руководством возглавили пролетарскую часть воздухофлотцев, которая спасла для молодой Республики Советов авиационное и воздухоплавательное имущество фронто-

вых частей. Они также способствовали переходу частей старого воздушного флота в ряды Красной Армии.

В числе первых частей, поднявших голос в защиту требований рабочих, были и части военно-воздушного флота. Например, в приветствии общего собрания солдат 19-го корпусного воздухоплавательного отряда (Северный фронт) рабочим и солдатам Москвы говорилось: «Мы требуем скорейшего проведения в жизнь в законодательном порядке 8-часового рабочего дня во всех отраслях наемного труда»<sup>2</sup>. Подобные приветствия — резолюции, выражавшие солидарность авиаторов с рабочим классом, их решимость отстаивать свободу, адресовались труженикам Петрограда и других промышленных центров России. Попытка буржуазии поссорить солдат с рабочими провалилась. Ленинский курс большевистской партии на укрепление союза рабочих и крестьян, одетых в солдатские шинели, побеждал повсеместно.

«Апрельские тезисы» В. И. Ленина, вооружившие большевистскую партию четкой программой борьбы за победу социалистической революции, вызвали злобные нападки буржуазии, меньшевиков и эсеров. В адрес В. И. Ленина посыпались угрозы. Буржуазная печать призывала к физической расправе над вождем трудящихся.

Рабочие и солдаты, в том числе и воздухофлотцы, решительно выступили в защиту В. И. Ленина. На митингах и собраниях они выносили постановления, в которых гневно протестовали против травли Ленина и других большевиков. В газете «Правда» сообщалось, что 17 апреля в Петрограде, в помещении Бетонного плаца Галерного острова, состоялась лекция на тему «Война и революция». Присутствовало более 15 тысяч рабочих, солдат и матросов. «По окончании лекции, — пи-

<sup>2</sup> «Солдат-гражданин» № 11, 28 марта 1917 года.

сала «Правда»,— из среды собравшихся, одним военным летчиком и рабочим... была предложена и принята резолюция, в которой выражалось полное доверие товарищу Ленину и другим большевикам».

Гарнизонный митинг в Гатчине с участием солдат авиационной школы и запасного авиационного батальона 22 апреля принял резолюцию, в которой говорилось: «Мы протестуем против травли, направленной против социалиста и учителя Ленина, как великого ветерана революции»<sup>3</sup>.

Выступления Ленина, агитация большевиков ускоряли процесс революционизирования солдат и матросов военно-воздушного флота. Около 500 солдат Технической роты Гатчинской авиационной школы в единогласно принятой резолюции писали: «Мы подчеркиваем еще раз перед всем миром свою связь с истинным народным нашим правительством — Советом рабочих и солдатских депутатов, подчиняемся только ему и поддерживаем его во всех выступлениях всеми силами... Мы всецело присоединяемся к лозунгам: «Да здравствует мир без аннексий и контрибуций, мир на основе самоопределения всех народностей. Да здравствует демократическая республика, в которой счастье великой России. Да здравствует уже поднимающаяся заря единения и братства всех народов»<sup>4</sup>. 14 июня митинг воздухоплателей (Киев, Шулякя—лагеря) потребовал «перехода всей власти в руки Советов рабочих, солдатских и крестьянских депутатов»<sup>5</sup>.

По инициативе петроградских авиаторов в апреле был созван Всероссийский съезд солдат-летчиков и авиационных мотористов. На съезде присутствовало 104 делегата из 46 авиационных частей. Съезд принял решение об уравнении всех летающих (солдат-летчик, солдат-пулеметчик, офицер-летчик, офицер-летчик-наблюдатель и др.) в правах на «залетные» и пенсии. Он выступил инициатором созыва Всероссийского съезда всех деятелей авиации и воздухоплавания: армии, флота, науки и промышленности. Для подготовки этого съезда был создан Оргкомитет, в который вошел летчик-солдат большевик с 1911 года А. В. Сергеев, ставший впоследствии командующим Красным Военно-Воздушным Флотом.

Верхушка военно-воздушного флота, напуганная активностью солдатской массы, выступила против солдатского Оргкомитета и, пользуясь поддержкой эсеро-меньшевистского большинства Петроградского Совета, взяла в свои руки созыв общего авиационного съезда.

Первый Всероссийский авиационный съезд работал в Москве с 8 июля по 1 сентября 1917 года. Хотя цель его была — поднятие боевой мощи авиации для про-

<sup>3</sup> «Известия Петроградского Совета Р. и С. Депутатов» № 51, 27 апреля 1917 года.

<sup>4</sup> «Правда» № 41, 26 апреля 1917 года.

<sup>5</sup> «Голос социал-демократа» № 52, 21 июня 1917 года.

должения империалистической войны, съезд имел и положительное значение. Из 327 делегатов с решающим голосом 187, или 57%, были солдаты, матросы и рабочие авиационных заводов. На съезде нелегально работала большевистская фракция, зарегистрированная в МК РСДРП(б). Под ее влиянием находилась значительная часть делегатов, выступавших под именем «трудовой группы» с разоблачением преступной деятельности центральных органов снабжения авиационной техникой. Группа сорвала попытки реакционных офицеров возложить на рабочих вину за падение производительности некоторых авиационных заводов. Острая борьба на съезде способствовала дальнейшему росту политической сознательности солдат и матросов.

Съезд избрал Всероссийский совет авиации (ВСА — Авиасовет) из 29 человек, в том числе 4 большевиков: солдат А. В. Сергеева, Н. В. Васильева, Я. Т. Конкина и рабочего авиационного завода «Дукс» С. П. Морозова. Основное ядро этого авиасовета сохранилось до II Всероссийского авиационного съезда (июнь 1918 года) и внесло существенный вклад в дело создания Красного Военно-Воздушного Флота.

Контрреволюционный мятеж генерала Корнилова совпал с последними днями работы авиационного съезда. Съезд осудил мятеж, назвав его предательским, и призвал весь военно-воздушный флот к защите родины, свободы и завоеваний революции. Хотя резолюция в целом была составлена в духе поддержки Временного правительства, но при ее голосовании во весь голос прозвучало большевистское слово: «Мы, нижеподписавшиеся делегаты Всероссийского авиационного съезда, — отмечаем в «особом мнении» 16 делегатов, — просим занести в протокол, что при голосовании резолюции по поводу выступления генерала Корнилова мы воздержались или голосовали против потому, что: 1) она принималась в спешном порядке, 2) что Временное правительство, по нашему мнению, не является «истинным выразителем воли народа», как сказано в этой резолюции, так как истинным выразителем воли народа мы считаем Советы рабочих, солдатских и крестьянских депутатов. В остальной части мы всецело к ней присоединяемся»<sup>6</sup>.

Против корниловщины активно выступили многие части авиации и воздухоплавания. Петроградская школа авиации военного времени предложила свои силы для разведки корниловских войск. Петроградский запасной воздухоплавательный батальон организовал вооруженный отряд из 700 человек во главе с избранным солдатами исполнительным комитетом. 28 августа солдат-летчик Гатчинской авиационной школы С. Ф. Смирнов с авиационным механиком Бажо, несмотря на не-

<sup>6</sup> ЦГАСА. ф. 28. оп. 1, ед. хр. 8. л. 163—164.

летную погоду, добровольно совершили полет в район Сиверской, Луги и Вырицы на разведку и для распространения листовок, обращенных к обманутым корниловским солдатам. Солдат 2-го авиационного парка (Смоленск) большевик Златоверов создал пулеметную команду и двинулся навстречу мятежникам. 3-й авиационный отряд истребителей (Западный фронт) на своем собрании 29 августа постановил требовать смертной казни через повешение генералам Корнилову и Лукомскому и выразил готовность с оружием в руках защищать революцию.

Разгром корниловщины и разоблачение большевиками Керенского и его приспешников, как скрытых корниловцев, способствовали дальнейшему углублению революционного процесса в массах воздухофлотцев. Возникли новые большевистские ячейки в частях, а в старых возростала численность. Солдаты и матросы частей военно-воздушного флота открыто становились на сторону ленинской партии. Они выносили постановления, в которых требовали немедленного перехода всей власти в руки Советов, введения рабочего контроля над производством, передачи всей земли в распоряжение крестьянских комитетов и заключения мира.

Влияние большевистской партии на солдатские и матросские массы авиации и воздухоплавания накануне Октября стало безраздельным. Это и определило безоговорочное принятие и решительную поддержку Великой Октябрьской социалистической революции подавляющей мас-

сой авиаторов. Приведем несколько примеров. Солдаты Московского парксклада авиационного и воздухоплавательного имущества, руководимые большевиками, содействовали вооружению рабочих отрядов винтовками, пулеметами и ручными гранатами. В дни наиболее напряженных октябрьских боев в Москве революционный комитет парксклада выделил для поддержки восставших группу вооруженных солдат и грузовую автомашину. 31 октября летчики Московской авиационной школы по заданию Военно-революционного комитета вылетали на бомбардировку Александровского военного училища и разведку. Солдаты этой школы вместе с отрядами Красной гвардии Бутырского и Петровско-Разумовского районов в эти дни вели бои с белогвардейцами.

Весть о победе вооруженного восстания в Петрограде быстро докатилась до солдат и матросов всего военно-воздушного флота. Они горячо приветствовали победу и выразили готовность защищать власть Советов всеми силами и средствами.

С нескрываемой ненавистью встретили Октябрьскую социалистическую революцию реакционные офицеры, изгнанные из частей и нашедшие приют в центральных органах военно-воздушного флота. Они примкнули к монархистской организации, возглавляемой крупным помещиком Пурешкевичем, скупили оружие и боеприпасы, установили связи с заговорщическими группами в Ставке, в Москве, с генералом Калединым, готовившим поход на

## В ФОНД ВОЗДУШНОГО ФЛОТА

**МАРТ** 1923 года. В стране организуется «Общество Друзей Воздушного Флота». Газета «Известия» призывает принять участие в сборе средств для постройки самолетов. Патриотическое движение находит горячую поддержку среди советских людей. Вносят свой вклад в это дело и работники милиции. «Будем считать своим революционным долгом, — пишет журнал «Новый путь» — орган Главного управления милиции НКВД РСФСР, — внести посильную лепту путем сборов, устройства спектаклей, концертов, отчислений и проч. на усиле-

ние воздушной мощи трудовой Республики».

По инициативе партийной ячейки большевиков Главмилиции и уголовного розыска НКВД РСФСР была создана специальная комиссия для сбора средств. Такие же комиссии были созданы при губернских и многих уездных управлениях.

Каждое ведомство стремилось собрать средства на постройку одного или нескольких самолетов, заранее выбирая им названия: «Имени Ленина», «Подарок Ильичу», «Московский большевик», «Правда», «Красный воин», «Промбанк»... В органах мили-

ции сбор добровольных пожертвований проводился на аэроплан «Красный милиционер».

За небольшой срок работники ленинградской милиции внесли на постройку «Красного милиционера» 1000 рублей, тверской — 830, северодвинской — 540... Необходимое количество средств на постройку самолета было собрано к 7-й годовщине советской милиции.

В 1929—1930 годах движение за добровольный сбор средств на строительство Воздушного Флота развернулось с новой силой. В сентябре 1929 года общее собрание сотрудников 2-го отделения милиции Тулы постановило произвести отчисления из заработной платы на постройку самолета. В протоколе этого со-

революционный Петроград. Почти все кадровые офицеры во главе с командующим авиацией и воздухоплаванием действующей армии полковником Ткачевым труппой бросили свои посты и сначала бежали в лагерь белогвардейцев, а затем пошли в услужение к иностранным хозяевам. Они рассчитывали дезорганизовать оставшиеся без руководства части военно-воздушного флота и ослабить вооруженные силы молодого Советского государства. Но и эти их надежды не оправдались.

Ленинская партия предвидела такую возможность и заранее приняла меры. Еще в период от февраля до октября 1917 года, работая среди солдат и матросов военно-воздушного флота, большевики не просто готовили их к борьбе за свержение буржуазного правительства, но и растили основные кадры будущих революционных Военно-Воздушных Сил.

Солдаты и матросы — авиационные специалисты, а также специалисты воздухоплавательных частей, прошедшие школу революции под руководством большевиков, стали верной и прочной опорой партии при строительстве Красного Военно-Воздушного Флота Советской республики. Именно они помогли сохранить авиационные и воздухоплавательные средства в первые месяцы пролетарской революции. По их инициативе целые части вливались в ряды Красного Военно-Воздушного Флота. Многие младшие авиационные специалисты впоследствии стали красноармейцами и красными летчиками-наблюдателями

(Н. В. Васильев, С. Э. Столярский, Я. П. Щукин, Я. Т. Конкин, П. М. Олехнович и др.). Они вместе с солдатами-летчиками старой армии (И. Я. Ивановым, А. С. Машкиным, И. К. Михалюком, И. У. Павловым, А. К. Петренко, К. А. Рудзитом и многими другими) составили основной костяк первых революционных авиаотрядов. Солдаты и матросы увлекли за собой на службу советскому народу значительную часть младших офицеров военно-воздушного флота — выходцев из трудовой среды. Бывшие офицеры-летчики: Ю. И. Арватов, И. А. Бубоб, И. Ф. Воедино, И. С. Железнов, С. Н. Никитин, И. Г. Савин, Е. К. Стоман, А. К. Туманский, а также офицеры-воздухоплататели Е. Ф. Сапунов, И. И. Ремшин и другие, следуя за революционно настроенной частью военно-воздушного флота, отдали свой опыт делу строительства советских Военно-Воздушных Сил, лично участвуя в боях, мужественно защищали социалистическую Родину, за что были удостоены высшей в то время награды Родины — ордена Красного Знамени.

Созданный на обломках царского военно-воздушного флота при активном участии его передовых солдат и офицеров Красный Военно-Воздушный Флот под руководством большевистской партии во главе с В. И. Лениным выдержал с честью суровую проверку в годы гражданской войны и иностранной военной интервенции.

**Полковник в отставке С. ПРИЕЗЖЕВ,**  
член КПСС с 1922 г.

брания было, в частности, записано: «В ответ на провокационные вылазки белогвардейщины и кантонских генералов, общее собрание состава 2-го отделения Тулгормилиции постановило:

1. В течение 6-ти месяцев с 15 сентября с. г. делать 1 процент отчислений на постройку самолета. К участию в постройке самолета призвать всю милицию Советского Союза...»

В конце 1930 года в Советском Союзе проводилась «Декада обороны». В эти дни работники краснознаменного 37-го отделения милиции Москвы провели сбор средств на постройку эскадрильи самолетов и обратились ко всем работникам милиции с призывом поддержать их начин.

В 1931 году Центральная высшая школа милиции

выступила с предложением начать кампанию по сбору средств на постройку эскадрильи «Имени рабоче-крестьянской милиции». 28 ноября 1931 года Главное управление милиции приняло циркуляр, в котором одобрялось предложение о постройке эскадрильи и определялись формы участия в этом деле. В циркуляре подчеркивалось, что «сбор средств должен носить исключительно добровольный характер, никаких мер принудительного воздействия и навязывания не должно быть».

Добровольный сбор средств был проведен успешно. Взносы значительно превысили запланированную сумму. На собранные средства были построены не три, как предполагалось, а четыре самолета. 30 июня 1932 года на цент-

ральном аэродроме они были переданы Военно-Воздушным Силам РККА. Милицию Республики на этом торжественном событии представляли передовые столичные коллективы.

Участие в создании Воздушного Флота было, разумеется, отнюдь не главной задачей и не основным делом милиции. Но это патриотическое движение ярко показывает политическую зрелость работников милиции, их сознательность и верность общественному долгу. И в эти дни, отмечая 50-летие советской милиции, мы с чувством законной гордости раскрываем эту страничку ее славной истории.

**Подполковник милиции**  
**В. ГОЛЬДМАН,**  
кандидат юридических наук.



*Четверть века назад, 19 ноября 1942 года, когда немецко-фашистские войска еще продолжали ожесточенно штурмовать волжскую твердыню — город Сталинград, войска трех советских фронтов перешли в решительное контрнаступление, в результате которого вражеская группировка, насчитывавшая 22 дивизии, оказалась в гигантских клещах, а вскоре и в кольце окружения. 2 февраля 1943 года она сложила оружие.*

*Наряду с воинами других видов Вооруженных Сил большой вклад в историческую победу советского оружия под Сталинградом внесли и воины-авиаторы. В статье маршала авиации С. И. Руденко, бывшего командующего 16-й воздушной армией, повествуется о глубокой идейной убежденности, беспримерном мужестве и стойкости, высоком летном мастерстве крылатых защитников Родины.*

**Маршал авиации С. РУДЕНКО**

**ГОТОВЯСЬ** к летней кампании 1942 года, немецко-фашистское командование сосредоточило на южном крыле советско-германского фронта основные силы своей авиации. Непосредственно на сталинградском направлении воздушная группировка противника насчитывала 1216 самолетов из отборных соединений гитлеровских ВВС: 4-го воздушного флота и 8-го авиационного корпуса, вооруженного пикирующими бомбардировщиками и предназначенного главным образом для взаимодействия с 6-й и 4-й танковыми армиями. Истребительные эскадры были укомплектованы лучшими фашистскими асами.

Прокладывая путь танкам, бомбардировщики врага наносили непрерывные удары по обороняющимся советским войскам. Истребители противника господствовали в воздухе, обеспечивая свободу действий своим войскам и бомбардировочной авиации. В конце июля начались первые воздушные налеты на Сталинград.

Воздушной армаде врага на первом этапе битвы под Сталинградом противостояло 608 боевых самолетов 8-й воздушной армии. Этой воздушной армией командовал талантливый авиационный военачальник генерал Т. Т. Хрюкин, заместителем по политчасти был бригадный комиссар А. И. Вихорев, начальником штаба — генерал Я. С. Шкурин.

В сложной обстановке начались боевые действия советской авиации в междуречье Волги и Дона. Перед нашими летчиками стояли большие и трудные задачи: отражать налеты вражеских бомбардировщиков на боевые порядки сухопутных войск; не допустить разрушения с воздуха города Сталинграда — крупного промышленного, административного центра и узла коммуникаций; уничтожить танки, артиллерию и живую силу врага, ослабляя его ударную мощь.

С первых дней Сталинградской битвы развернулись многочисленные и упорные воздушные бои. Автору этих строк, в то время заместителю командующего 8-й воздушной армией, довелось возглавлять



пункт управления истребителями с земли, развернутый в районе города Калач. Личные наблюдения, доклады командиров истребительных соединений и частей убедительно свидетельствовали, что наши летчики сражались с большим мастерством, проявляли исключительные образцы героизма и отваги. Особенно высокой боевой выучкой и дерзостью в бою отличались воздушные бойцы 434-го истребительного авиационного полка, которым командовал майор И. И. Клещев. Навсегда сохранится в памяти воздушный бой, проведенный летчиками этой части в конце июля 1942 года.

Заместителя командира эскадрильи капитана И. М. Черкашина, прикрывавшего с четверкой самолетов ЯК-1 войска и переправы в районе г. Калач, пункт управления предупредил о том, что с запада идут сорок бомбардировщиков Ю-88 в сопровождении десяти МЕ-109.

Несмотря на подавляющее превосходство неприятеля в силах, группа Черкашина, не ожидая идущего подкрепления, атаковала строй бомбардировщиков. И не успел враг опомниться, как четыре Ю-88 рухнули на землю, а остальные, сбросив бомбы на свои войска, повернули обратно. «Мессершмитты», ошеломленные дерзостью советских летчиков, также уклонились от боя.

В другой раз Черкашин во главе шестерки атаковал колонну из 90 «юнкерсов», прикрываемые восьмью «мессершмиттами». Советские истребители рассеяли вражеский строй, вынудили «юнкерсов» беспорядочно сбросить бомбы и уйти на свою территорию. В этом воздушном бою наши истребители сбили пять самолетов врага, не потеряв ни одного своего. Сам Черкашин уничтожил два фашистских самолета, а одного сбил его ведомый лейтенант Морозов.

«Не теряй времени на подсчет вражеских самолетов, а стремительно атакуй и уничтожай их», — так учил своих боевых друзей Черкашин, грудь которого уже в то время украшали два ордена Красного Знамени и орден Отечественной войны I степени.

В 434-м истребительном авиаполку храбро и умело сражались командир звена лейтенант Кукушкин и его ведомый сержант Смирнов. Однажды, возвращаясь на свой аэродром после выполнения боевого задания, они встретили 9 немецких бомбардировщиков и 12 истребителей. Несмотря на малый остаток горючего и боеприпасов, Кукушкин и Смирнов вступили в бой с превосходящими силами противника и сбили пять вражеских самолетов, а остальных вынудили к бегству. В этом бою смертью героя погиб лейтенант Кукушкин.

Майор Клещев был смелым, отважным боевым вожаком своего полка. Он воспитал немало подлинных мастеров маневра и огня. Летчики этого полка только за первые 18 дней битвы под Сталинградом

провели 144 воздушных боя и сбили 36 стервятников.

В воздушных боях под Сталинградом советские летчики-истребители успешно вели борьбу с гитлеровской авиацией, противопоставляя ее численному превосходству высоколетное мастерство, беспримерные стойкость и мужество. Вместе с тем они непрерывно и настойчиво искали новые, более эффективные способы организации и ведения боевых действий, совершенствовались тактическое мастерство, решительно отбрасывали все, не оправдавшее себя в боевой практике. Однако некоторые ошибочные взгляды на характер ведения воздушного боя оказались довольно живучими. Необходимы были серьезные меры для приведения их в соответствие с требованиями обстановки.

Например, в некоторых истребительных частях еще с начала Великой Отечественной войны укоренилась тактика ведения воздушного боя в строю «рой». Существо этого приема состояло в том, что группа истребителей, построенная в своеобразный вытянутый клин пар, следовала по маршруту или барражировала в заданном районе практически на одной высоте. При встрече с истребителями противника самолеты перестраивались в круг, стремясь взаимно прикрыть «хвосты».

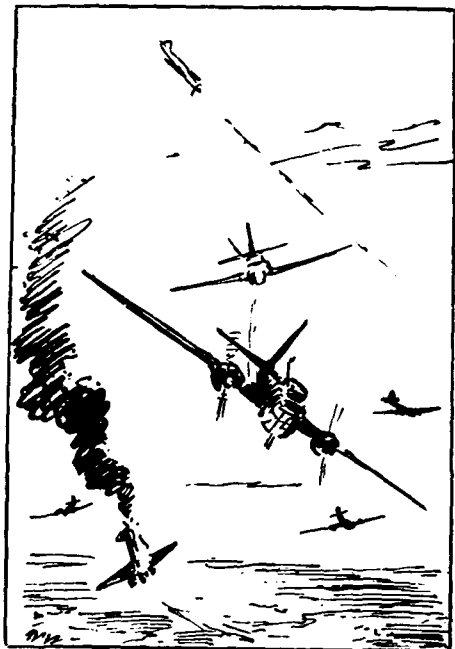
Такая тактика лишала истребителей свободы маневра, особенно вертикального. И, естественно, маневр по вертикали был у нас наиболее уязвимым местом. Противник, узнав это, как правило, стремился навязать бой именно на вертикалях и нередко добивался успеха.

Однажды, находясь на пункте управления истребителями в районе г. Калач, мы стали свидетелями воздушного боя шести наших истребителей с двумя МЕ-109. Вместо того чтобы умелым маневром пар быстро занять выгодную позицию и ринуться на врага сверху, наши летчики встали в круг. Воспользовавшись этим, «мессеры» начали поочередно набирать высоту и атаковать наших истребителей. Сделав несколько атак, вражеские самолеты безнаказанно ушли.

Перестраиваясь для боя в общую «карусель» и маневрируя только в горизонтальной плоскости, истребители, по существу, переставали быть истребителями, т. е. средством наступательным. Они вели оборонительные бои, уступали инициативу противнику и нередко сами становились его жертвами. Случалось тогда и такое, что 2—3 вражеских самолета связывали боем всю нашу группу истребителей, а в это время фашистские бомбардировщики беспрепятственно наносили удары по наземным войскам и переправам.

За искоренение ставшей кое для кого привычной тактики «роя» пришлось вести самую решительную борьбу. Особую активность в этом проявил летный состав 220-й истребительной авиационной дивизии и ее прославленный командир генерал А. В. Утин. На разборах воздушных





боев там глубоко анализировались применяемые сторонами тактические приемы, наглядно показывалось преимущество маневренного боя и разяснялся вред тактики «роя». Была также проведена работа по укреплению пары как основной боевой единицы.

Кроме того, принимались радикальные меры для улучшения маневренности наших истребителей. В связи с этим, немногочисленно забегая вперед, расскажу об одном, на мой взгляд, интересном случае и о его последствиях.

В сентябре 1942 года на наблюдательный пункт 66-й армии, которой командовал генерал Р. Я. Малиновский, прибыли: представитель ГКО; генерал Г. К. Жуков; командующий Сталинградским фронтом генерал В. Н. Гордов, а с ним начальники родов войск, в том числе и я, уже как командующий недавно созданной 16-й воздушной армией.

Сначала собравшиеся выслушали доклад командарма о положении на его участке фронта, а затем, обсуждая сложившуюся обстановку, мы перешли на обратный скат высоты и отсюда вдруг увидели, как с востока, зажатый в клещи двумя Як-1, удирает на бреющем полете истребитель противника ME-109. С двух сторон к нему тянулись огненные трассы. Казалось, судьба боя решена. Но тут на наших глазах «мессер» дал форсаж, оторвался от «яков» и с набором высоты ушел на территорию, занятую врагом. «Но почему же, — спросил представитель ГКО, — враг ушел? Ведь советский истребитель Як-1 превосходит «мессершмитта» в скорости и в скороподъемности».

Я ответил, что только опытные образцы Як-1, точно изготовленные, хорошо оклепанные и отполированные, имеют преимущество над ME-109. Что же касается серийных самолетов, внешние поверхности которых, как правило, обработаны менее тщательно, а тем более прошедших ремонт в полевых условиях, то они в скорости и скороподъемности уступают истребителям противника.

Не успели мы закончить разговор, как оказались свидетелями еще одного, далеко не рядового, события: из расположения противника, прижимаясь к земле, шел штурмовик ИЛ-2. За ним гнался «мессершмитт», но никак не мог занять удобного положения для атаки. Пользуясь малой высотой и искусно маневрируя, ИЛ-2 не давал врагу возможности открыть прицельный огонь. При одной из очередных атак ME-109 не рассчитал скорости и на мгновение оказался впереди советского самолета. Этого нашему летчику оказалось достаточно, чтобы энергично довернуть штурмовик, поймать в прицел «мессершмитта» и обрушить на него лавину пушечного огня. Истребитель противника вспыхнул и врезался в землю.

Все произошло так молниеносно, а действия нашего летчика были настолько хладнокровны и точны, что все мы, наблюдавшие этот неравный бой, были поражены его неожиданным и, конечно, очень радостным для нас исходом.

— Видите, не истребитель, а сбил фашиста, — заметил представитель ГКО.

Я объяснил, что штурмовик хотя и ушел в бой, но бой оборонительный, а истребители должны сами искать врага, догонять его, перехватывать и уничтожать, где бы он ни появился. Для этого истребителю нужны скорость и скороподъемность большие, чем у самолетов противника, чего у нас, к сожалению, пока нет.

Тем временем мой адъютант лейтенант Чижов выяснил, что бой с истребителем противника вел заместитель командира 694-го штурмового авиаполка подполковник П. С. Виноградов. Военный Совет фронта принял решение: за мужество и высокое боевое мастерство представить отважного летчика к награждению орденом Ленина.

Но чем объяснить разницу между тактико-техническими данными опытных и серийных истребителей? Решили проверить это в воздухе, здесь же на фронте. Из ГК НИИ ВВС была вызвана бригада летчиков-испытателей и инженерно-технических работников во главе с летчиком-испытателем Зайцевым и инженером Иоффе. Испытания проводились как в 16-й, так и в 8-й воздушных армиях. Результаты подтвердили, что серийные самолеты Як-1 «недодают» в сравнении с опытными образцами скорости и уступают им на вертикалях.

Начались поиски путей улучшения летных качеств наших серийных истребите-

и. Руководил этой работой главный инженер 16-й воздушной армии В. И. Ребев. Однако весомый вклад в общие усилия внесли техники и летчики истребительной дивизии полковника Утина и особенно наиболее заинтересованная сторона — опытные воздушные бойцы дивизии — летчики Моторный, Макаров, Шишкин, Семенов и другие.

Один из радикальных и, пожалуй, наиболее доступных способов улучшения летных качеств истребителя ЯК-1 мы видели в максимальном снижении его веса. Решению этой задачи во многом способствовали летчики. С учетом боевого опыта ссуждали по-своему: «Ночью не летаем, возим ночное оборудование — его надо брать. На больших высотах бои ведем редко, а кислородные баллоны и маска найдутся на борту. Тоже уберите! Для запуска мотора на самолете имеется два баллона со сжатым воздухом. Можно обойтись одним. А если снять пулеметы калибра 7,6 мм с боекомплектом и патронными ящиками, оставив только 20-мм пушку, ЯК-1 может быть облегчен более чем на 500 кг».

Но провести такую реконструкцию самолета можно было только с участием ЦБ и завода. Поэтому, получив соответствующее разрешение, я вылетел на авиазавод, поставлявший для нас самолеты. На заводе мне пришлось выступить перед инженерами и рабочими, изложить просьбу о реконструкции самолета. Говорить я старался как можно убедительнее, чтобы каждый труженик предприятия понял, насколько важно усовершенствовать самолет, помочь воздушным бойцам наверняка побить немецко-фашистских захватчиков. Рассказал также о ходе битвы под Сталинградом, о том, как отважно сражаются наши воздушные бойцы.

К моей радости, самолетостроители не только одобрили наши предложения, но и сами нашли пути существенного снижения веса машины. Кроме того, решили тщательнее полировать обшивку самолета, улучшить его аэродинамические качества, сделать еще более скоростным. Директив завода заверил меня, что в ближайший срок даст такие машины, как мы просим, и слово свое сдержал полностью. Уже через неделю мы получили первую шестерку облегченных ЯК-1.

Для показа летных качеств новых самолетов и выработки тактики воздушного боя на них мы собрали лучших летчиков-истребителей на аэродроме, где базировался 520-й истребительный авиаполк, командовал которым майор С. Н. Чирва, мой сослуживец еще по Дальнему Востоку. Главное состояло в том, чтобы наглядно убедить летчиков в высоких маневренных качествах модернизированного «яка», селить в них уверенность в превосходстве этой машины над истребителями противника в вертикальном маневре. Это был лучший способ окончательно сломать тактику «роя».

Для участия в показе выделялись серийные самолеты ЯК-1 и ЯК-7 и новая машина из прибывших с завода. Пилотирование было поручено равным по опыту летчикам, старым боевым друзьям — Макарову, Семенову и Моторному.

И вот истребители, заранее разогнав максимальную скорость, у границы аэродрома с высоты 200 метров перешли на вертикальную горку. Когда ЯК-1 и ЯК-7, исчерпав запас мощности, свалились на крыло, новый самолет продолжал стремительно набирать высоту. Казалось, его горке не будет конца. Преимущество усовершенствованной машины было настолько очевидным, что на земле раздалось дружное аплодисменты, послышались возгласы: «Да, на такой машине можно в одиночку «мессеров» бить!», «Этот самолет куда лучше берет вертикаль, чем «мессер»!»...

Для боевых действий на новых истребителях были отобраны лучшие воздушные бойцы, причем на каждую машину по 2—3 летчика, чтобы они постоянно находились в воздухе. Сначала их использовали как маневренные пары в составе групп обычных самолетов, а также для свободной «охоты». Воздушные бои они вели только на вертикалях. И в первый же день все группы, где были такие маневренные пары, добились успеха. Три самолета противника сбили «охотники» Моторный и Макаров. Но главное состояло в том, что все летчики окончательно включили в свой боевой арсенал вертикальный маневр, как одно из решающих условий победы истребителя в воздушном бою, убедились в превосходстве советской боевой техники над техникой врага. В дальнейшем даже на самолетах предыдущих модификаций наши летчики стали вести только маневренный бой, навсегда отказавшись от недоброй памяти тактики «роя».

Так в огне сражений совершенствовалась тактика воздушного боя, росли боевые возможности самолетов-истребителей.

Большую роль в борьбе с авиацией противника сыграла развернутая сеть пунктов управления и наведения истребителей с земли. Опыт работы пункта управления в районе г. Калач показал, что летчикам в воздухе не всегда удается своевременно обнаружить самолеты противника на удалении нескольких километров, особенно если последние находятся с солнечной стороны. При массированных налетах вражеской авиации истребителям прикрытия трудно определить, где у врага главные силы, которые следовало уничтожать в первую очередь. Приходилось, как правило, вступать в бой с первыми обнаруженными группами. Создание системы пунктов управления и радиостанций наведения, объединенных в единую радиосеть, значительно повышало боевые возможности нашей истребительной авиации.

Радиостанции наведения располагались вдоль всей линии фронта. Они вызывали истребителей с аэродромов, информировали летчиков о воздушной обстановке, вводили их на самолеты противника и перенацеливали на более важные объекты. Пункты управления располагались на аэродромах истребительных частей и соединений, а центральный узел — на КП командующего воздушной армией. Такая организация позволяла быстро реагировать на любые изменения воздушной обстановки и осуществлять маневр силами истребителей.

В создании системы управления и наведения истребителей большую помощь оказал нам представитель Ставки Верховного Главнокомандования, командующий ВВС генерал А. А. Новиков. По его указанию из центра были доставлены радиостанции; из запасных авиабригад прибыли 25 командиров полков для работы на станциях наведения; для помощи в отработке управления истребителями по радио к нам был прикомандирован заместитель командующего 13-й воздушной армией генерал В. Н. Жданов, который получил соответствующий опыт на Ленинградском фронте.

Результаты всей этой целенаправленной деятельности не замедлили сказаться. По мере совершенствования организации руководства боевыми действиями наших истребителей авиация противника встречала все более решительный отпор, несла все более ощутимые потери. Если за первые 30 дней битвы под Сталинградом было уничтожено 567 вражеских самолетов, то за последующие 27 дней враг потерял 655 машин. Новый способ организации управления оказался настолько эффективным, что уже в сентябре 1942 года по опыту 16-й воздушной армии была разработана инструкция для всех объединений ВВС по управлению и наведению истребителей с использованием радио.

Одновременно с истребителями вела напряженные, порой полные драматизма, боевые действия штурмовая и бомбардировочная авиация. Главные усилия они направляли на уничтожение вражеских танков и артиллерии. Требовалось во что бы то ни стало ослабить ударную силу танкового кулака противника, не допустить его прорыва к Волге. Таков был приказ Родины, и наши летчики—штурмовики и бомбардировщики во взаимодействии с сухопутными войсками выполняли его, не жалея ни сил, ни самой жизни. Так, помогая 1-й и 4-й танковым и 62-й армиям при нанесении ими контрудара и разгроме врага, прорвавшегося в районе г. Калач, наша авиация только за два дня 28 и 31 июля уничтожила свыше 60 танков, 180 автомашин с войсками и грузами, большое количество орудий и минометов. В каждом боевом вылете экипажи бомбардировочной и штурмовой авиации демонстрировали новые образцы мужества и отваги.

По 3—4 раза в день вылетал на боевое задание летчик 431-го штурмового авиационного полка сержант Бабищев. Толь в июле он лично уничтожил 15 танков, автомашин и несколько сот солдат и офицеров противника.

Даже в то героическое время защитков Сталинграда глубоко потряс самоотверженный поступок военкома эскадрильи 686-го штурмового авиаполка батыра комиссара И. П. Зозулинского. Одним из вылетов на штурмовку в конце июля 1942 года самолет военкома был должен над целью вражеским снарядами. Летчик еще мог воспользоваться парашутом и спасти свою жизнь, но он предпочел честь воина позорному плену; колеблясь, направил пылающий штурмовик на колонну бензоцистерн и танков противника. Дорого обошлась врагу жизнь славного сокола. В районе огненной могилы героя долго гремели взрывы и полыхали пожары.

Несмотря на то что на этом этапе боев под Сталинградом каждый истребитель был у нас на счету, мы старались при любой возможности выделять их для сопровождения штурмовиков и бомбардировщиков, которые даже при небольшом прикрытии обретали спокойствие, действовали более точно и решительно. Это и понятно: прикрывая своих боевых друзей, воздушные бойцы проявляли подлинный героизм, беспредельную храбрость.

Помню, 22 августа шестерка истребителей, ведомая Героем Советского Союза капитаном И. П. Моторным, сопровождала группу наших штурмовиков. На маршруте они встретили 65 фашистских самолетов. Советские летчики с ходу врезались в гущу вражеского боевого порядка, метким огнем уничтожили пять машин, не потеряв ни одной своей. А штурмовики успешно выполнили боевое задание также без потерь вернулись на свой аэродром.

Порой истребителей привлекали и непосредственно к штурмовым действиям колоннам войск и боевой техники. Как-то мне довелось беседовать с командиром звена 286-й истребительной дивизии младшим лейтенантом Сырниковым и другими участниками одной из таких штурмовок, весть о которой облетела всех воинов Сталинградского и других фронтов.

Сыромятников — совсем юный, среднего роста, русоголовый крепыш, рассказывал о том, как, получив боевую задачу нести звеном штурмовой удар по колонне мотопехоты на участке дороги Ольховатка — Россосы, он со своими боевыми друзьями, младшими лейтенантами Макаровым, Кирпичиковым и Корсаковым, поднялся в воздух. К колонне вражеских автомашин с солдатами истребители подошли на малой высоте со стороны солнца. С первого захода вспыхнули четыре головные автомашины. Создалась пробка. Солдаты кинулись врассыпную.

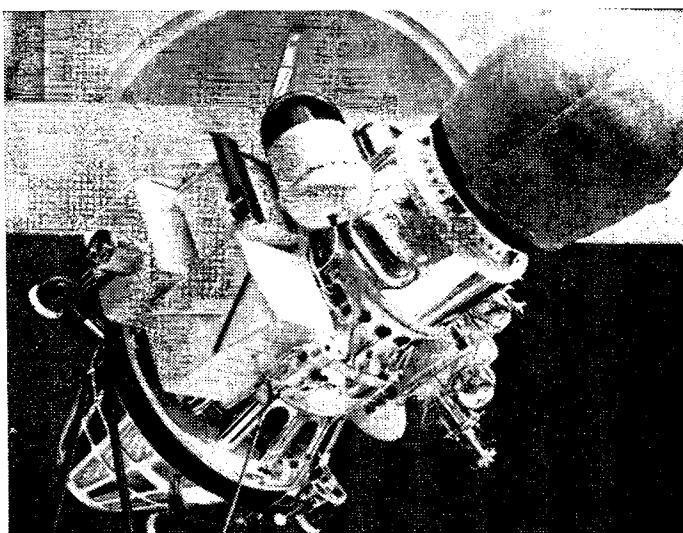
затем передал панораму ее поверхности.

Вот первый искусственный спутник Земли. Его запуском мы зажигали зарю космической эры.

Всего лишь десять лет прошло с того дня. А как много сделано в новой области человеческой деятельности! В разных концах Вселенной побывали наши рукотворные автоматы. На Луне, вокруг Луны, и на Венере. Человек и сам не раз побывал в космосе. На выставке показано все, что требовалось для этого: мощная ракета-носитель «Восток», космический корабль, снаряженные космонавтов.

Здесь две ракеты-носителя. Они стройны и величественны. Но то, что дает им исполинскую силу, не бросается в глаза. Космические ракетные двигатели не поражают величиной, сложностью устройства, блеском полированных поверхностей. В сравнении с другими объектами павильона они выглядят весьма скромно. Не сразу осознаешь и смысл надписи: РД-107 «Восток» и РД-119 «Космос». Но в небольших размерах, в простоте устройства и заключаются их достоинства: безотказность в работе, высокая надежность, удобство эксплуатации. К этому стремятся все конструкторы. Но не каждому удается достичь показателей, свойственных этим двигателям.

Вот РД-107 «Восток». Ему мы обязаны многими победами в космосе. Шесть таких двигателей, установленных на ракете-носителе, обеспечив тягу в 600 т, вознесли на орбиту первого космонавта Земли Юрия Алексеевича Гагарина. Этот двигатель и его модификации обеспечили успешные полеты пилотируемых ко-



раблей «Восток» и «Восход». Они дали старт многим лунным и межпланетным автоматическим станциям.

Один РД-107 развивает тягу в 102 т. Мощность РД-119 поменьше. И назначение его другое — он устанавливается на вторую ступень ракеты-носителя, которая дает старт искусственным спутникам Земли серии «Космос». Потому он и называется РД-119 «Космос». Ракета-носитель с таким же названием возвышается здесь же, в центре павильона.

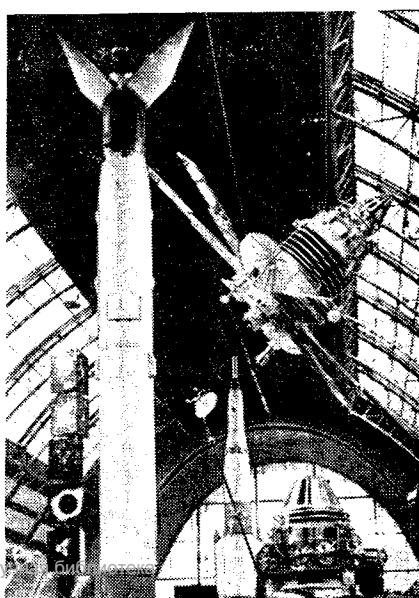
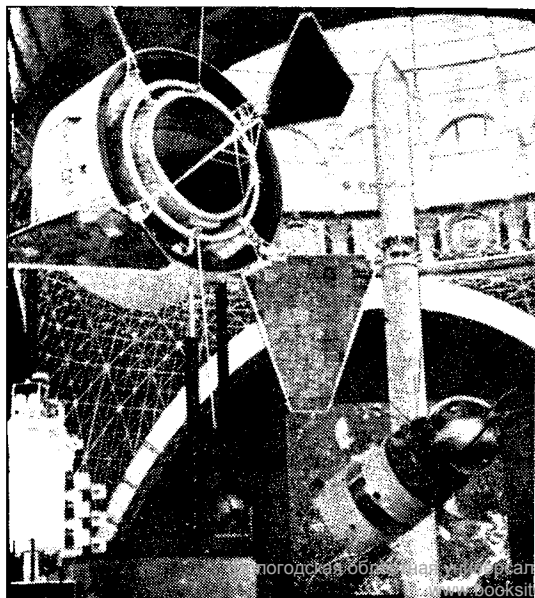
Потребностями науки вызвано создание спутников и автоматических станций различного назначения. Своими размерами, весом выделяется станция «Протон». Она предназначена для исследований космиче-

ских частиц сверхвысоких энергии.

На выставке имеются также аппараты, приносящие непосредственную пользу народному хозяйству. Это спутники космической системы связи «Молния-1» и экспериментальной метеорологической системы «Метеор». Первые позволяют осуществлять дальнюю многоканальную радиосвязь, а вторые — по-хозяйски оглаживают с космических высот нашу землю, следят за погодой планеты.

За полвека советский народ прошел много трудных и славных дорог. Удивительное путешествие по одной из них — космической дороге — совершает каждый, кто приходит в павильон «Космос».

Подполковник И. ЮДИН.



# ИЗУЧЕНИЕ ЛУНЫ И ПЛАНЕТ — ВАЖНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

*До недавнего времени наша соседка Луна привлекала внимание главным образом астрономов, поэтов да писателей-фантастов. Она — самое близкое к нам небесное тело, но, несмотря на это, на протяжении веков оставалась недосягаемой для человека.*

*Но вот появилась современная ракетно-космическая техника, способная осуществить дерзновенную мечту — достичь спутника Земли. Вокруг Луны и на ее поверхности уже побывали автоматические станции — разведчики будущих трасс космических кораблей. Они обследовали ее окрестности, передали панораму лунной поверхности, даже пощупали лунный грунт.*

**ЧТО ЖДЕТ НАУКА ОТ ПОЛЕТОВ НА ЛУНУ?  
КАКУЮ ПРАКТИЧЕСКУЮ ПОЛЬЗУ ПРИНЕСЕТ ЛЮДЯМ ОСВОЕНИЕ ЛУНЫ?**

*Ответить на эти вопросы читатели редакция журнала попросила видных советских ученых.*

## **Академик А. А. Благонравов:**

**З**АПУСКИ космических аппаратов и полеты на другие небесные тела, к другим частям Вселенной представляют вершину независимого и одаренного богатим воображением человеческого мышления. Они не только придают достоинство техническим и научным стремлениям человека, но и затрагивают философию самого его существования. Стремление человека познать мир космоса и планет не имеет равного в истории человечества. На пути к его осуществлению встретится немало трудностей и опасностей, которые никогда в прошлом не были присущи научным и техническим проектам. Поистине колоссальными возможностями должно обладать человечество, чтобы ставить перед собой подобные задачи.

Этим можно только гордиться.

Запуски искусственных спутников Земли, пилотируе-

мых кораблей — не самоцель. Необходимость таких запусков объясняется потребностями многих наук в переносе сферы своих исследований в космос, во внеземное пространство. Первые десять лет полетов в космос доставили уникальные научные материалы, на получение которых прежними способами ушли бы долгие годы упорного, а в ряде случаев и бесполезного труда. Сейчас можно только предполагать, какими поистине бесценными материалами обогатится человечество в результате исследования Луны, планет солнечной системы, которые являются составными частями единого мира — мира, имеющего общее происхождение, общее настоящее и будущее.

Поэтому несомненно, что дальнейшая деятельность в космосе будет подкреплена разнообразной и обширной программой фундаментальных научных исследований.

Но космонавтика не только обслужи-



вает другие науки, помогает им развиваться. Она сама представляет собой науку, которая, как и всякая другая, не может стоять на месте, а нуждается в развитии. Поэтому запуски к Луне и на Луну означают для нее качественный скачок вперед.

Запуски к Луне требуют придания кораблю уже не первой, а второй космической скорости, решения многочисленных проблем, связанных с посадкой на поверхность Луны, с выведением на орбиту вокруг нее, стартом с нее и возвращением на Землю.

Часть этих задач уже решена. Наши и американские станции совершили мягкую посадку. Оставшиеся нерешенными проблемы неизмеримо сложнее.

Полеты на Луну могут выполняться по разной схеме. В одном случае предполагается сначала вывести корабль на околоземную орбиту, и затем с нее он отправится дальше. Но возможен и прямой полет. Все зависит от мощности носителей. Также обстоит дело и с посадкой на Луну. Посадка возможна с

окололунной орбиты или без промежуточного этапа.

Решение указанных выше задач космических исследований связано с определенными конструктивными требованиями к устройству космических аппаратов. Такие аппараты должны быть снабжены многими новыми системами и устройствами. Я уже не говорю о том, что нужно располагать совершенной ракетно-космической системой.

Вот почему запуски космических аппаратов к Луне и планетам будут означать дальнейшее развитие космонавтики.

О пользе исследований Луны — с научной точки зрения она бесспорна.

Это следует из приведенных ниже высказываний наших ученых, представляющих различные области знаний. Но для специфических задач космических исследований следует учитывать и возможность того, что Луна может стать вспомогательной производственно-энергетической базой для космических полетов к планетам солнечной системы. Но это уже дальние перспективы.

## **Академик А. П. Виноградов:**

**В** РЕЗУЛЬТАТЕ посещения Луны человек получит данные, которые позволят ответить на основной вопрос о ее происхождении. Как известно, пока на этот счет существует несколько гипотез. Выяснение происхождения Луны в свою очередь позволит внести много нового в сравнительную планетологию и в представления об эволюции Земли.

Для этого прежде всего надо знать не только рельеф поверхности Луны, характер и состав ее горных пород, но и строение более глубоких частей. Планеты земного типа — Марс, Венера, Меркурий и Земля имеют среднюю плотность вещества, колеблющуюся около 5, что зависит от отношения в них содержания железной фазы к силикатной фазе (содержание железной фазы в разных земных планетах колеблется от 30 до 60%).

Луна имеет среднюю плотность 3,34, точно отвечающую плотности вещества каменных метеоритов (хондритов). В каменных метеоритах железная фаза со-

ставляет около 10%. Мы не знаем, выделялась ли эта железная фаза в виде ядра Луны, подобно другим земным планетам. По-видимому, нет.

Наиболее крупные структурные элементы поверхности Луны — лунные кратеры разных размеров и разного возраста. Не в пример Земле, они достигают размера в диаметре свыше 200 км. Как они образовались? Кратеры на Земле образуются в результате вулканической деятельности и падения крупных метеоритов (что в настоящее время встречается исключительно редко). На Земле вулканические или метеоритные кратеры легко различаются. По снимкам же лунной поверхности этого сделать почти невозможно. Очевидно, большинство лунных кратеров вулканического происхождения. Через них изливалась основная лава, покрывающая ныне территорию лунных морей. Предстоит точно определить характер всех горных пород, находящихся на поверхности Луны, а также лежащих в глубине.

Исключительный интерес представляет тепловой баланс Луны. Мы допускаем, что аналогично тому процессу, который протекал на Земле, тепло на Луне генерировалось в результате радиоактивного распада урана, тория, калия-40. Это вызвало выплавление и дегазацию вещества Луны из внутренних областей на поверхности. Выказанная гипотеза требует проверки — непосредственных наблюдений за потоком тепла изнутри Луны к поверхности. Необходимо определить сейсмичность лунной поверхности.

Луна потеряла газовую оболочку, которая, вероятно, продуцировалась при вулканических извержениях. Однако на какой-то глубине поверхностных слоев Луны (состоящих, вероятно, из вулканических туфов, шлаков) газы могли сохраниться — особенно тяжелые, например аргон и др. Их состав может рассказать о многих процессах, протекающих на Луне. Наконец, благодаря тому что Луна не имеет наружной атмосферы, космические лучи (солнечный ветер) вызывают в породах ее поверхности ядерные реакции (скалывания), которые в свою очередь приводят

к наведенной радиоактивности пород.

Как удалось определить с помощью гамма-спектрометров, установленных на автоматических станциях «Луна-10» и «Луна-12», наведенная радиоактивность горных пород лунной поверхности примерно на порядок выше, чем естественная радиоактивность пород Луны. Следовательно, нужно хорошо изучить наведенную радиоактивность. Словом, современная космохимия ставит очень много вопросов, и решить их можно будет только после посещения Луны человеком.

Какую практическую пользу принесет людям освоение Луны? На этот вопрос сегодня очень трудно ответить.

Но уже сегодня можно сказать, что на Луне следует построить обсерватории и метеорологические станции. Астрономическим наблюдениям за планетами с Земли мешает наша атмосфера. На Луне этой помехи нет. Земля на горизонте Луны лежит как большая капля. Наблюдение с Луны за Землей может открыть новые явления. Вероятно, прежде всего эти наблюдения представят практический интерес для нашей метеорологической службы.

## **Академик В. Г. Фесенков:**

**П**РЕЖДЕ всего следует отметить, что непосредственной пользы для человечества освоение Луны принести не может. Как известно, на нашей Земле еще множество неиспользованных ресурсов, связанных с ее мощной биосферой, развивавшейся в течение нескольких миллиардов лет, с огромными океанскими бассейнами и, наконец, с ее большой внутренней энергией. Все это отсутствует на Луне и других планетах земной группы, которые почти полностью лишены даже собственного магнитного поля.

Однако наблюдения даже небольшой обсерватории, находящейся на Луне, могут выявить ряд интересных особенностей Земли, например: наличие околоземного космического облака; возможного пылевого хвоста, ориентированного в сторону, противоположную Солнцу; состав верхней атмосферы Земли с обилием атомарного водорода и т. п. Кроме того, с такой обсервато-

рии можно будет наблюдать во всех длинах волн тончайшую структуру солнечных оболочек, следить за распространением в межпланетном пространстве солнечных вихрей, с полной надежностью определять содержание в атмосферах других планет различных газов, водяных паров и т. п., а во всем галактическом пространстве устанавливать многие источники излучения, особенно в гамма-диапазоне, недоступном для земных наблюдателей вследствие экранирования их земной атмосферой.

Однако какие бы исследования ни производились, всегда следует иметь в виду, что единственная планета в нашей солнечной системе, приспособленная для развития и процветания жизни, это наша Земля, которую нужно всячески оберегать. Другие же космические тела, в частности Луна, как бы они ни были интересны для изучения, по своим условиям могут быть для нас только губельны.

## **Академик А. И. Опарин:**

**С**АМОЕ прекрасное и в конечном счете самое важное из всего того, что существует на нашей планете, — это жизнь. Познание ее сущности и происхождения — одна из важнейших задач естествознания, без разрешения которой невозможно построение научно обоснованного рационального мировоззрения.

Сейчас мы знаем, что возникновение жизни на Земле — не какая-то счастливая случайность (как это думали еще недавно), а вполне закономерное событие, обязательный результат эволюции органических веществ и формирующихся из них многомолекулярных систем на поверхности нашей планеты.

## **Академик А. А. Трофимук:**

**Т**ЕПЕРЬ никто не сомневается в том, что Луна возникла из того же исходного материала, что и наша планета. Однако, как свидетельствуют косвенные данные о физических свойствах Луны, химическом составе ее поверхностных образований, можно предполагать, что в строении Луны принимают участие главным образом вещества, слагающие одну из существенных оболочек Земли, занимающую 85% ее объема, так называемую мантию.

Естественно, геологи и геофизики проявляют исключительный интерес к изучению верхней мантии Земли. Создан специальный международный комитет по ее изучению. Этот комитет разработал обширную программу геологических и геофизических исследований вещества мантии, включающую и непосредственное проникновение (путем бурения) в верхнюю часть мантии.

Если верно предположение, что Луна преимущественно состоит из вещества, соответствующего мантии Земли, то ее поверхность представит собой идеальную лабораторию для познания свойств, строения и состава мантии Земли.

Учитывая, что на Луне не проявляются процессы изменения горных пород, которые интенсивны на Земле, что на Луне отсутствует значительный покров осадков или пыли, которые могут

Такого рода эволюционное развитие должно было совершаться и на других небесных телах. Однако его пути могла существенно отличаться от земных, и к настоящему времени эта эволюция могла привести к иным, не похожим на земные, результатам.

Исследования Луны очень важны с указанной точки зрения. Даже если мы не обнаружим никаких признаков жизни на Луне (что очень вероятно), то и тогда изучение органических веществ Луны позволит получить очень ценный фактический материал о путях эволюции этих веществ как у нас на Земле, так и на других небесных телах.

скрыть от геолога строение и состав первозданных пород, взору геолога представится такая картина, которую можно только вообразить мысленно, сняв с нашей Земли ее земную кору.

Посетив Луну, геологи смогут однозначно решить вопросы происхождения ее поверхности, изрытой многочисленными кратерами и воронками. Определение условий образования этих кратеров и воронок позволит более обоснованно характеризовать условия проявления вулканизма на Земле.

Говоря о практической пользе, которую может извлечь человечество от посещения геологами Луны, следует подчеркнуть два обстоятельства.

Изучение состава и строения Луны, устройства ее поверхности, условий возникновения различных горных пород и минералов даст возможность установить закономерности размещения полезных ископаемых и на нашей планете, что повысит эффективность поисков и разведки полезных ископаемых на Земле.

Не исключено, что геологи в процессе изучения Луны обнаружат на ее поверхности богатые скопления алмазов, руд, никеля, платины и других металлов, часть из которых будет выгодно доставлять на Землю.







# НОВОЕ

# О МЕЖПЛАНЕТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

**СОВЕТСКИЕ РАКЕТЫ И СПУТНИКИ ПОМОГАЮТ РАСКРЫВАТЬ ТАЙНЫ  
СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА, КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ, МЕТЕОРНЫХ ПОТОКОВ**

*18 октября 1967 года завершен рейс к Венере очередной советской межпланетной станции. С помощью разнообразной аппаратуры, установленной на борту «Венеры-4», предусматривалось проведение широких научных исследований в космическом пространстве.*

*С начала исследований с помощью космических летательных аппаратов отечественная наука добилась выдающихся успехов. Советские межпланетные станции первыми в мире достигли Венеры и Марса. В 1966 году наша станция доставила на поверхность Венеры вымпел с Гербом Советского Союза. Со дня первого межпланетного рейса автоматической станции «Луна-1» проведены обширные исследования межпланетного пространства, обогатившие науку ценнейшими сведениями.*

*Редакция попросила одного из ведущих специалистов по физике космоса доктора технических наук К. И. Грингауза рассказать о том, что нового узнали ученые о межпланетном пространстве за последнее время.*

**Н**ЕСМОТЯ на то что окружающее Солнце пространство, в котором пролегают орбиты планет Солнечной системы, находится гораздо ближе к Земле, чем межзвездное, свойства первого до начала прямых измерений с помощью космических аппаратов были изучены, как это ни странно на первый взгляд, гораздо хуже.

Межпланетное пространство заполнено весьма разреженной материальной средой, состоящей из плазмы (ионов и электронов) со сравнительно малыми энергиями частиц (не более тысяч электрон-вольт) и частиц твердого вещества (межпланетной пыли или микрометеоритов). Это пространство пронизывается космическими лучами, заряженными частицами высоких энергий (до  $10^9$  электрон-вольт) галактического и солнечного происхождения. На движение частиц космических лучей в солнечной системе существенно влияют межпланетные магнитные поля.

До 1958—1959 гг. большинство астрофизиков считали правильной так называемую статическую модель межпланетной плазмы. Согласно этой модели межпланетное пространство заполнено хаотически движущимися ионами водорода

(протонами) и электронами с температурой порядка  $10^6$  °К. Направленное движение этих частиц в статической модели отсутствовало. Концентрация ионизированного межпланетного газа вблизи орбиты Земли считалась равной  $10^3$  частиц в  $\text{см}^3$ . Предполагали, что временами через эту среду движутся от Солнца потоки заряженных частиц  $\sim 10^{10}$ — $10^{11}$  через  $\text{см}^2$  в секунду со скоростями 1000 км/сек — так называемые солнечные корпускулярные потоки.

Достоверных сведений о величинах и ориентации межпланетных магнитных полей не было, хотя кое-что о неоднородностях этих полей можно было получить из данных, касающихся вариаций космических лучей, наблюдаемых на Земле.

Первым в мире космическим аппаратом, вышедшим за пределы околоземного космического пространства (то есть той области межпланетного пространства, физические свойства которой в значительной степени определяются влиянием Земли), была советская автоматическая станция «Луна-1». На этой станции, запущенной к Луне 2 января 1959 г. для исследования основных характеристик межпланетного пространства, были

установлены ловушки заряженных частиц, предназначенные для регистрации частиц с малыми энергиями; счетчики космических лучей, позволяющие измерять потоки и энергии высокоэнергичных заряженных частиц; магнитометр для измерения магнитного поля; датчики микрометеоритов для подсчета твердых частиц, встречаемых станцией во время полета.

Следует отметить, что для изучения физических характеристик межпланетного пространства потребовалась разработка новых научных приборов, которые бы позволили проводить физические эксперименты в условиях, резко отличающихся от лабораторных. Так, для изучения ионизированных газов в лабораториях, начиная с двадцатых годов, широко применялись зондовые методы, основанные на измерении электрических токов, текущих на погруженный в ионизированный газ зонд-электрод, электрический потенциал которого меняется. Если такой зонд установить на поверхности космического аппарата в межпланетном пространстве, то под действием ультрафиолетового излучения Солнца возникнет фотоэмиссия, в результате зонд станет источником электронов и зондовый ток будет в большей степени определяться солнечным излучением, чем ионизированным межпланетным газом, концентрация которого, как мы указывали в начале статьи, весьма мала. Поэтому были разработаны специальные варианты зондов — ловушки заряженных частиц, в которых фотоэмиссия электронов была сильно подавлена электрическим полем, и зондовый ток в основном определялся потоком заряженных частиц из окружающей космической среды.

Значительные трудности представляет измерение магнитных полей в окружающем межпланетную станцию пространстве. Объясняется это тем, что на ней имеется много токонесущих проводов, реле и других устройств, обладающих собственными магнитными полями, часто превышающими по величине внешнее поле, подлежащее измерению. Поэтому магнитометр, например, располагается на штангах, стараясь его как можно дальше удалить от корпуса космического аппарата и таким образом ослабить влияние магнитных полей бортовых устройств.

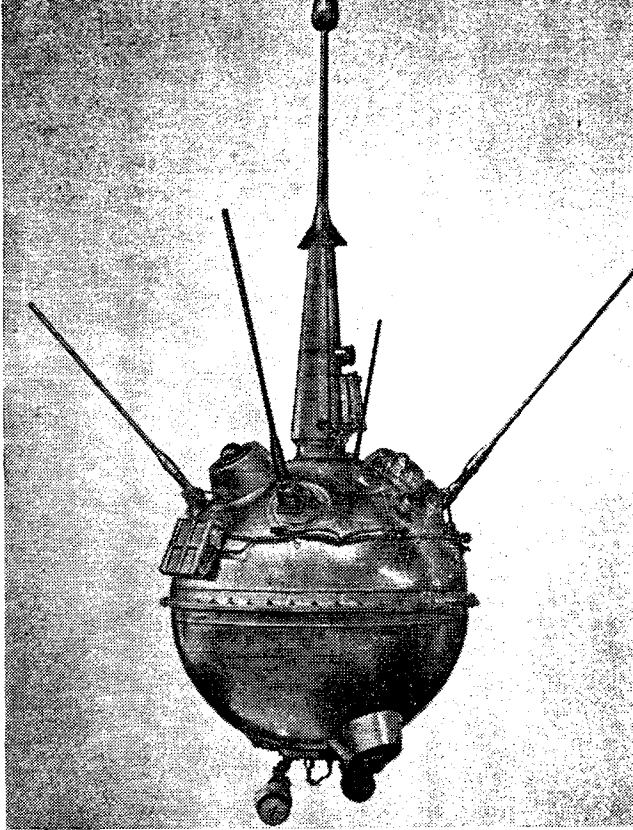


Рис. 1. Советская автоматическая станция «Луна-2», запущенная 12 сентября 1959 г. — первый в мире аппарат, достигший Луны. Вверху виден магнитометр, удаленный от корпуса аппарата при помощи штанги, и ловушки заряженных частиц, расположенные в разных местах на корпусе.

Измерение в межпланетном пространстве малоэнергичных заряженных частиц, космических лучей, магнитного поля и микрометеоритов было одной из научных задач, которые решали запущенные в 1959 г. космические аппараты «Луна-2» (рис.1) и «Луна-3», а также многие другие советские дальние космические аппараты, запущенные позднее — «Венера-1» (1961 г., рис. 2), «Марс-1» (1962 г.), «Зонд-1» (1964 г.), «Зонд-2» (1964 г.), «Зонд-3» (1965 г.), «Венера-2» (1965 г.), «Венера-3» (1965 г.), «Луна-10» (1966 г.). Измерения этих же характеристик межпланетного пространства производились на многих американских космических аппаратах («Пионер-5», «Эксплорер-10», «Маринер-2», «Эксплорер-18» (ИМП-1), «Маринер-4», «Пионер-6», «Пионер-7»).

Со времени запуска первых космических аппаратов ракетная техника непрерывно развивалась. Развивалось и научное приборостроение для космических исследований. Повышались чувствительность и разрешающие способности при-

боров, устанавливаемых на космические аппараты. Увеличивалось число приборов, использующих различные физические принципы для измерения одних и тех же величин.

И все же трудно переоценить результаты первых прямых опытов в межпланетном пространстве, проведенных в 1959—1962 гг. при помощи сравнительно малосовершенных с современной точки зрения приборов. Именно эти первые опыты привели к существенному пересмотру сложившихся ранее представлений и определили диапазон подлежащих измерению величин, что во многом облегчило дальнейшее развитие техники экспериментов.

### ПЛАЗМА И МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

Начнем с измерений межпланетной плазмы (малозергичных заряженных частиц). Анализ результатов плазменных измерений 1959—1962 гг. (на советских космических аппаратах эти измерения проводили В. В. Безруких, В. Д. Озеров, Р. Е. Рыбчинский и автор настоящей статьи) показал, что межпланетное пространство заполнено потоками ионизированного газа (главным образом протонов), движущегося от Солнца. Величины потоков составляют примерно  $10^8$ — $10^9$  частиц через  $\text{см}^2$  в секунду. Скорости их вблизи орбиты Земли — 300—700 км/сек, а концентрация составляет обычно единицы частиц в  $\text{см}^3$ , доходя в отдельных случаях до 20 частиц в  $\text{см}^3$ . Эти постоянно существующие, дви-

жущиеся от Солнца потоки заряженных частиц получили в мировой литературе название солнечного ветра.

Более правильной является «динамическая» модель, так как частицы межпланетной плазмы (солнечного ветра) всегда имеют направленные скорости, удаляясь от Солнца. Концентрация заряженных частиц в межпланетном пространстве оказалась на 2—3 порядка меньше, чем это считалось до начала прямых измерений.

Первые же эксперименты на советских лунных космических ракетах сильно «отодвинули» от Земли границу межпланетного пространства. Опыты на лунных ракетах показали, что влияние Земли заметно вплоть до расстояний около 80 000 км, где при помощи ловушек заряженных частиц еще наблюдались специфические потоки электронов, отсутствующие в невозмущенном Землей межпланетном пространстве.

В настоящее время установлено, что в направлении на Солнце граница межпланетного пространства проходит на расстоянии 10—12 земных радиусов от Земли, а в противоположном направлении расстояние до нее, по-видимому, превышает 80 земных радиусов (около 500 000 км). В направлении, перпендикулярном линии Солнце—Земля, граница межпланетного пространства находится примерно на расстоянии 20 земных радиусов.

Измерения межпланетного магнитного поля (Ш. Ш. Долгинов, Н. В. Пушков, Е. Г. Ерошенко и др.) показали, что потоки плазмы, непрерывно испускаемые Солнцем, намагничены. Сопоставление результатов магнитных и плазменных измерений в межпланетном пространстве позволило установить, что между ними существует зависимость — средняя ориентация межпланетного магнитного поля определенным образом связана со скоростью потоков солнечного ветра. Величина межпланетного магнитного поля также связана с величиной потоков солнечного ветра и вблизи орбиты Земли составляет около 5—10 гамм (1 гамма =  $10^{-5}$  эрстеда).

Исследования солнечного ветра и межпланетных магнитных полей весьма успешно продолжались в последние годы. В течение длительного времени на ряде космических аппаратов измерялись потоки и скорости солнечного ветра. Оказалось, что потоки меняются от  $3 \cdot 10^7 \text{ см}^{-2} \text{ сек}^{-1}$  до  $\sim 10^9 \text{ см}^{-2} \text{ сек}^{-1}$ , а скорости их лежат в пределах от

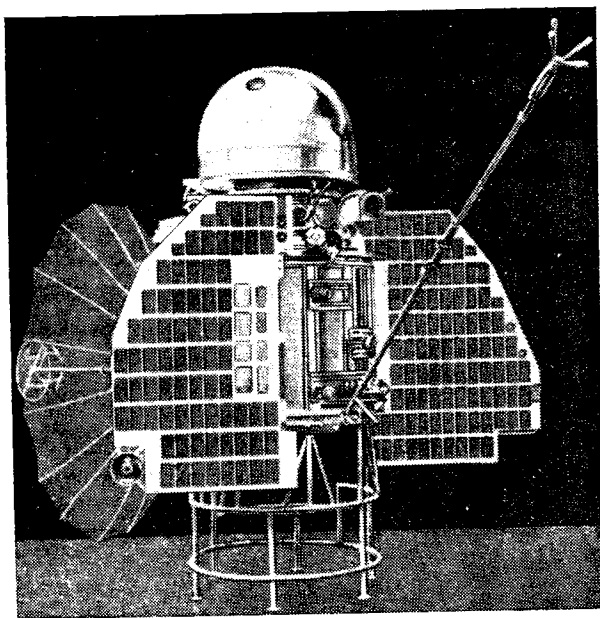


Рис. 2. Советская автоматическая межпланетная станция «Венера-1» — первый космический аппарат, запущенный в направлении планеты Венера.

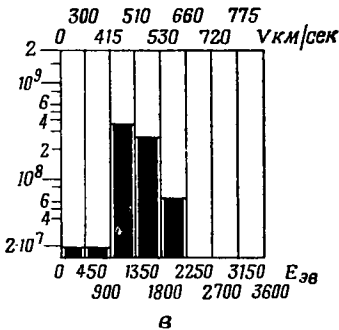
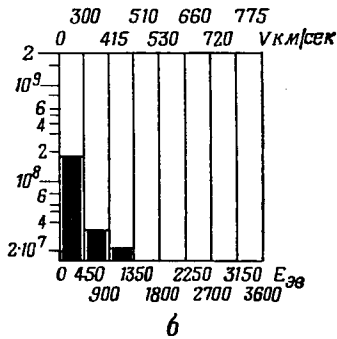
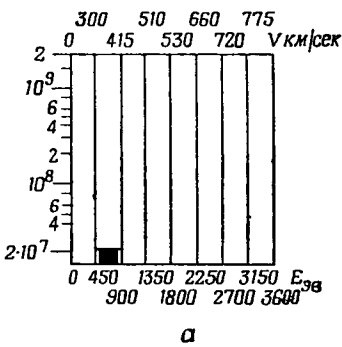


Рис. 3. Образцы энергетических спектров протонов солнечного ветра, полученные в межпланетном пространстве советскими космическими аппаратами на расстояниях, измеряемых миллионами километров от Земли. По оси абсцисс на нижней шкале отложены энергии частиц в электрон-вольтах, на верхней шкале — соответствующие скорости протонов в км/сек; по оси ординат отложен поток частиц в данном энергетическом интервале в частицах через  $\text{см}^2$  в секунду. Спектр (а) получен на космическом аппарате «Зонд-2» 5.XII 1964 г. Спектры (б) и (в) на аппарате «Венера-3» 16.XI.1965 г. и 7.I.1966 г. соответственно. Из спектров видно, что характеристики солнечного ветра в межпланетном пространстве (потоки частиц и их скорости) могут меняться в широких пределах.

280 до 750 км/сек (рис. 3). Установлено также, что температура протонов в потоках солнечной плазмы вблизи орбиты Земли меняется от  $5 \cdot 10^5$  °К до  $5 \cdot 10^3$  °К. Причем в направлении вдоль силовых

линий межпланетного магнитного поля солнечный ветер горячее, чем в перпендикулярном. Потоки ионов солнечного ветра в основном состоят из протонов. Однако в них обнаруживается 5—8% ядер гелия ( $\alpha$ -частиц).

Измерения солнечного ветра, проведенные в апреле—мае 1966 г. лодушками заряженных частиц, установленными на первом искусственном спутнике Луны — советской автоматической станции «Луна-10», показали, что вблизи Луны солнечный ветер возмущен, что кроме потоков плазмы, движущихся от Солнца, там наблюдаются потоки плазмы, движущиеся в иных направлениях.

Величины и направления межпланетных магнитных полей сильно колеблются. Но если усреднить их, то окажется, что силовые линии магнитного поля, начинающиеся на Солнце, в межпланетном пространстве имеют характер так называемых спиралей Архимеда, кривизна которых определяется скоростью солнечного ветра  $V_c$ . При  $V_c = 300$  км/сек вектор межпланетного магнитного поля вблизи орбиты Земли составляет с вектором, идущим от Солнца, угол  $45^\circ$ . Если посмотреть, как направлены связанные с Солнцем магнитные силовые линии в плоскости эклиптики, то окажется, что можно выделить секторы, в которых силовые линии направлены к Солнцу. Они чередуются с секторами, в которых силовые линии направлены от Солнца (рис. 4), то есть межпланетное магнитное поле в солнечной системе имеет секторную структуру. На приведенном рисунке, относящемся к концу 1963 г., видно четыре сектора. Однако число их непостоянно. Так, например, в 1962 г. таких секторов было всего два.

В числе важнейших задач, связанных с исследованием межпланетного пространства, изучение потоков солнечной плазмы занимает одно из первых мест.

Потоки солнечной плазмы определяют межпланетные магнитные поля, а следовательно, и траектории космических лучей в солнечной системе. Потоки солнечной плазмы определяют форму магнитосферы Земли, то есть области вблизи Земли, в которой магнитное поле имеет регулярный характер. Сейчас уже нет сомнений в том, что причиной магнитных и ионосферных бурь, наблюдаемых в околосолнечном пространстве, являются потоки солнечной плазмы в межпланетном пространстве. Поэтому информация об этих потоках или точнее о вариациях их физических характеристик очень нужна для решения таких практических задач, как прогнозирование радиосвязи.

Многочисленные измерения в радиационных поясах Земли показали, что интенсивность потоков захваченных в них заряженных частиц меняется во время геомагнитных бурь и, значит, за-

висит также от вариаций солнечного ветра.

В 1963 г. были опубликованы результаты опытов по имитации в лабораторных условиях воздействия потоков протонов солнечной плазмы на твердые металлические мишени, а также на металлические порошкообразные массы и такие же массы из скальных пород.

Опыты показали, что воздействие протоновых потоков может сглаживать и нивелировать макроскопические особенности поверхностей и вместе с тем цементировать отдельные частицы, при этом может образоваться крупная и пористая масса. Это позволило высказать предположение, что многие необычные свойства лунной поверхности объясняются воздействием на нее солнечного ветра (на Луне, как известно, магнитное поле настолько мало, что не в состоянии оказать сколько-нибудь заметное противодействие солнечному ветру).

Оптические особенности лунной поверхности, отличающие ее от поверхности земных материалов (сильное обратное рассеяние, бесцветность), могут быть экспериментально воспроизведены на порошкообразном базальте при бомбардировке его потоками протонов, эквивалентной воздействию потока солнечного ветра в течение  $10^5$  лет. Бомбардировка этого же материала ионами гелия дала худшие результаты в смысле приближения к свойствам лунной поверхности.

Из приведенных примеров, относящихся к явлениям, связанным с потоками

солнечной плазмы, видно, что изучение этих потоков должно дать ключ к пониманию весьма широкого класса явлений в геофизике и физике планет.

### ЖЕСТКАЯ РАДИАЦИЯ

Исследование космических лучей входит в программу научных исследований, проводимых почти на всех космических аппаратах. В Советском Союзе первые эксперименты по изучению космических лучей в межпланетном пространстве (так же как и многие последующие эксперименты) выполнены С. Н. Верновым, А. Е. Чудаковым, П. В. Вакуловым, Е. В. Горчаковым, Ю. И. Логачевым, Л. В. Курносовой, Л. А. Разореновым, М. И. Фрадкиным. В дальнейшем изучением космических лучей между Землей и Луной и вблизи Луны занялись Н. Д. Григорьев, И. А. Савенко и другие. Некоторые из этих частиц приходят в солнечную систему извне (галактические космические лучи), источником других является Солнце.

Галактические космические лучи состоят из частиц с энергиями более  $100 \cdot 10^6$  электрон-вольт. Потоки их весьма устойчивы и составляют  $1-2$  частицы  $\text{см}^{-2} \text{сек}^{-1}$ . С увеличением солнечной активности поток космических лучей убывает. Солнце, как показали многие опыты, проведенные в межпланетном пространстве, непрерывно испускает протоны и ядра гелия с энергиями от  $10^6$  эв до  $20 \cdot 10^6$  эв. Потоки этих частиц невелики и, по-видимому, не опасны для живых организмов.

Как уже отмечалось, траектории космических лучей в межпланетном пространстве определяются конфигурацией магнитных силовых линий, имеющих форму архимедовых спиралей. Об этом, в частности, свидетельствуют измерения протонов солнечного происхождения с энергиями  $1-5 \cdot 10^6$  эв, выполненные на космических аппаратах «Зонд-3», «Венера-2» и «Венера-3» в 1965 г. Эти измерения показали, что в одно и то же время потоки таких частиц на различных силовых линиях межпланетного магнитного поля существенно отличаются друг от друга.

Наиболее опасны внезапные повышения интенсивности космических лучей во время так называемых солнечных вспышек — кратковременных повышений яркости (в оптическом диапазоне) некоторых участков поверхности Солнца (длительностью от десятка минут до нескольких часов). Поток частиц высоких энергий в межпланетном про-

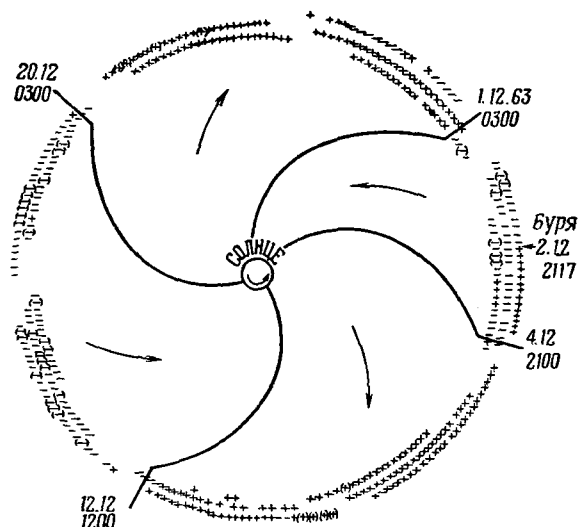


Рис. 4. Секторная структура межпланетного магнитного поля. Стрелки указывают преимущественное направление магнитного поля в каждом секторе: знак (+) соответствует полю, направленному от Солнца, а знак (-) — к Солнцу. Из рисунка видно, что во время магнитной бури направление магнитного поля внутри сектора может быстро меняться.

странстве может намного превосходить поток галактических космических лучей.

Так как процессы, связанные с солнечными вспышками, еще во многом не поняты, то надежное предсказание характеристик солнечных космических лучей после вспышек и появления самих вспышек пока невозможно.

Установлено, что частота вспышек солнечных космических лучей зависит от солнечной активности. В годы минимума вспышки редки, в то время как в период максимума за год можно наблюдать более 10 вспышек, сопровождающихся генерацией протонов с энергиями более  $100 \cdot 10^6$  эв.

Анализ дозы, создаваемой солнечными протонами с энергией  $30 \cdot 10^6$  эв, которую мог бы получить космонавт, находясь в межпланетном пространстве во время вспышки 12 ноября 1960 г., показал, что она составляла 1850 рад., то есть существенно превышала допустимую. Поэтому проблема защиты космических кораблей от солнечных космических лучей, генерируемых во время вспышек, и проблема надежного прогнозирования вспышек относятся к числу важнейших современных проблем космонавтики.

### МИКРОМЕТЕОРИТЫ

Прямые исследования частиц твердого вещества в межпланетном пространстве, как уже отмечалось, были начаты в СССР при полете лунных ракет в 1959 г. Подавляющее большинство твердых частиц в солнечной системе движется по эллиптическим орбитам, в основном в том же направлении, в котором вращаются Солнце и планеты. Скорость этих частиц относительно Земли от 12 до 72 км/сек. Часто они образуют сгущения, иногда растянутые вдоль своей орбиты, иногда сосредоточенные на сравнительно небольшом участке. Такие сгущения называются метеорными потоками.

Фотометрические наблюдения с поверхности Земли (наблюдения рассеянного межпланетной пылью солнечного света) дают возможность оценить суммарную пространственную плотность всех частиц с массами менее  $10^{-6}$  гр. А приборы, установленные на космических аппаратах, позволяют регистрировать частицы с массой до  $10^{-13}$  гр. Для того чтобы оценить частоту встреч космических аппаратов с микрометеоритами разных размеров, можно воспользоваться средней кривой распределения метеорных частиц по массам в окрестности Земли. Данные этих измерений получены с помощью ракет и спутников (рис. 5).

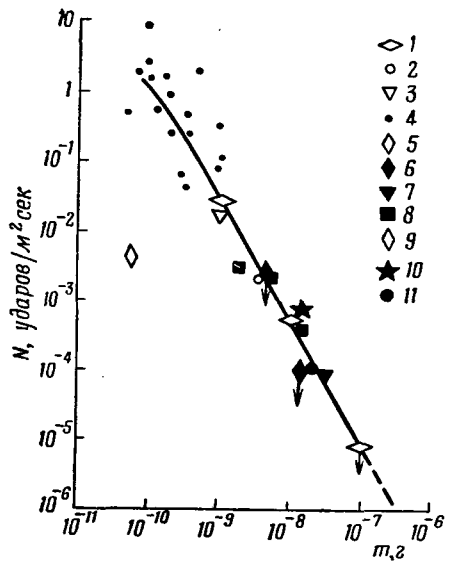


Рис. 5. Сводная кривая усредненного распределения метеорных частиц по массам в окрестности Земли по наблюдениям с ракет и спутников:  
1 — «Эксплорер-8» (США), 2 — «Авангард-3» (США), 3 — «Эксплорер-1» (США), 4 — ракеты США, 5 — третий спутник (СССР), 6 — первая космическая ракета (СССР), 7 — вторая космическая ракета (СССР), 8 — автоматическая межпланетная станция «Луна-3» (СССР), 9 — «Пионер-1» (США), 10 — «Электрон-2» (СССР), 11 — «Электрон-4» (СССР).

По мнению некоторых ученых, вблизи Земли имеется пылевое облако с повышенной концентрацией твердых частиц. В среднем число встреч с микрометеоритами в межпланетном пространстве вдали от Земли должно быть меньше, чем это следует из приведенной кривой.

В декабре 1962 г. и январе 1963 г. советской станцией «Марс-1» на удалении 23—45 млн. км от Земли была зарегистрирована повышенная плотность твердых частиц, возможно, соответствующая ранее не известному метеорному потоку. Подобные встречи в межпланетном пространстве с неизвестными метеорными потоками наблюдались и при полетах американских космических аппаратов. Предсказать эти встречи пока трудно. Метеорные потоки представляют определенную опасность для космического корабля с точки зрения эрозии его поверхности, порчи оптики и т. д.

Дальнейшее изучение различных областей межпланетного пространства позволит уточнить распределение твердых частиц в солнечной системе и, может быть, прогнозировать встречи космических аппаратов с метеорными потоками.

**К. ГРИНГАУЗ,**

доктор технических наук.



Все летчики эскадрильи, которой командует майор А. Никольский, добились серьезных успехов в боевой и политической подготовке, в повышении боевой готовности. Они полностью овладели боевым применением истребителя-бомбардировщика. Только за первое полугодие четыре летчика стали первоклассными. Вести поиск с малых высот, поражать цели с первой атаки, уметь вовремя применить противоракетный и противозенитный маневры — вот чему подчинены летные будни.

Н а с и м к е: военный летчик первого класса Н. Олейников.

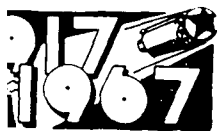
# ВСЕГДА В БОЕВОЙ ГОТОВНОСТИ

**КАЖЕТСЯ**, совсем недавно прибыли к нам молодые летчики, а вот они уже участвуют в летно-тактических учениях. Задание достаточно сложное: отыскать с одного захода и поразить бомбами и пушечным огнем малоразмерные подвижные цели, после чего посадить самолет на другом аэродроме. А тут еще облачность чуть ли не до самой земли. Горизонтальная видимость неважная. Справятся ли наши молодые товарищи по оружию с поставленной задачей?

Точно в заданное время звено поднимается в воздух. Ведомым у командира капитана П. Личагина — лейтенант И. Кучма, а у капитана М. Ставицкого — лейтенант В. Колесников. Пожалуй, самое трудное для летчика истребительно-бомбардировочной авиации — быстро отыскать заданный объект. В хорошую погоду еще куда ни шло: то солнечный блик

отразится от стекла или металла замаскированной техники «противника», то выдадут цель глубокая тень, шлейф пыли на проселке или следы гусениц на пахоте, ведущие к опушке леса. А в сумрачном ненастье однолика пролетаемая местность. Но руководитель полетов на полигоне видел, как почти без доворота пронеслись над макетами целей истребители, с ходу отбомбились, а затем со второго захода полоснули по целям пушечным огнем.

— Молодцы, — передал в эфир руководитель полетов. После посадки на «чужом» аэродроме узнали летчики результаты своей работы. Отличные оценки по всем элементам задания получил в своем первом вылете на ЛТУ летчик-инженер И. Кучма. Успешно атаковали цели лейтенант Колесников и его сверстники из звена капитана А. Грудцына — лейтенанты Д. Романюк и В. Сикорский.



Едва самолеты подготовили к повторному вылету, как поступило приказание — уничтожить ракетные установки «противника» в новом районе. Истребители-бомбардировщики в воздухе. Теперь цели приходится искать на незнакомом подвижном полигоне. Благодаря хорошей тактической выучке они успешно справились и с новой задачей. Подразделение в целом выполнило стрельбы и бомбометания с оценкой «хорошо». А ведь все ведомые в эскадрилье были молодыми летчиками и впервые участвовали в летно-тактических учениях.

Отличился на ЛТУ летчик-инженер В. Сикорский. Когда после атаки цели ведущий пары капитан Грудцын обнаружил неисправность навигационного оборудования на своем самолете (а это произошло в крайне неблагоприятных метеословиях), Сикорский по его сигналу вышел вперед и уверенно вывел пару на аэродром.

Теперь летчики-инженеры летают при установленном минимуме погоды днем и ночью, готовятся к сдаче зачетов на второй класс. Старший лейтенант Ионас Жиллионис, окончивший училище годом раньше, уже летает по нормативам первого класса.

Ну, а чем встречают славное пятидесятилетие Октября опытные летчики?

Вот красноречивые факты, которые говорят сами за себя. В этом году первоклассными летчиками стали капитаны В. Воронков, А. Костров, П. Личагин, Г. Суханов. Готовы к сдаче зачетов капитаны И. Козлов, М. Ставицкий, летающие по нормативам первого класса.

Выросло и боевое мастерство первоклассных летчиков. По особому плану они выполняли все более сложные задания, для них установлены более жесткие допуски по нормативам.

Высокая боевая готовность... Этой цели подчинена деятельность каждого вои-

на-авиатора подразделения. В честь 50-летия Великого Октября повышенные социалистические обязательства взяли все звенья и группы, каждый летчик, инженер, техник, авиаспециалист. Свое слово авиаторы сдержали.

На показательном летно-тактическом учении по задачам и нормативам подразделения заняло первое место. Большую слаженность, расторопность в подготовке самолетов к вылету по тревоге проявили летчики, инженерно-технический состав, авиаспециалисты. Особенно отличились они при подвеске бомб — операции, которая раньше считалась у нас «узким местом». Рационализаторы подразделения, первоклассные военные техники И. Чепеленко, Г. Гомеров, В. Олейников, А. Соколов изменили конструкцию тележки для подвески бомб, сделали тележки для каждого самолета. После тренировок на специальном самолете-тренажере удалось в полтора раза сократить сроки подвески бомб.

На одном из партийных собраний коммунисты-техники предложили доверить им подготовку специального оборудования самолетов к вылету. Партийное бюро поддержало их начин. Были проведены занятия, приняты зачеты. Так ликвидировали еще одно «узкое место».

Теперь у нас летный состав в случае тревоги самостоятельно проверяет радиооборудование. Техники допущены к установке взрывателей. Солдаты могут, не дожидаясь вооруженцев, подвешивать бомбы.

Много еще можно было бы рассказывать о том, с каким подъемом трудятся воины подразделения. Но самый главный итог их работы — высокая боевая готовность эскадрильи. Всегда поддерживать и крепить ее — наш высший долг перед Родиной!

**Подполковник И. МИЗЕРНЫЙ,**  
военный летчик первого класса.

*ОТ РЕДАКЦИИ. Пока верстался этот номер журнала, в жизни воинов-авиаторов эскадрильи произошли изменения. Подполковник Иван Васильевич Мизерный повышен в должности. Подразделение возглавил первоклассный летчик А. Воронков, а его заместителем стал капитан П. Личагин. Г. Суханов выдвинут на должность командира звена, а летчик-инженер И. Жиллионис назначен старшим летчиком.*

*Новых успехов в предоктябрьском социалистическом соревновании добилась комсомольская организация эскадрильи. Как лучшей в части, ей вручен переходящий приз имени ветерана части — Героя Советского Союза Спартак Маковского.*





# НЕ РАДИ ГРАФЫ ОТЧЕТА

Генерал-майор авиации Н. ЩЕПАНКОВ

**З**АВЕРШАЕТСЯ учебный год. Командиры и работники штабов анализируют ход выполнения планов боевой подготовки, обобщают положительный опыт, подмечают недостатки, намечают пути совершенствования боевой выучки авиаторов.

Подавляющее большинство наших командиров, политработников и офицеров штабов организуют боевую подготовку так, чтобы с наибольшей эффективностью использовать материальные ресурсы и налет для повышения уровня подготовки каждого летчика в отдельности и всего подразделения, части в целом. Эти командиры не упрощают условий обучения. Каждый полет они насыщают новыми элементами, идут от простого к сложному. Соблюдая последовательность в летной подготовке, опытные командиры-методисты закрепляют навыки летного состава по каждому элементу полета. Отработав твердые навыки сначала в простых условиях, они в дальнейшем полетные задания усложняют. Намеренно создается сложная тактическая обстановка, позволяющая вырабатывать у летного состава смелость, находчивость, выносливость и быстроту в действиях. Количественные показатели по налету и боевому применению здесь не являются самоцелью. Они служат основой для обеспечения высокой боевой готовности летного состава, средством повышения его боевой выучки.

Творческий подход к делу, постоянный поиск новых путей и методов обучения — вот что является характерной чертой передовых командиров, таких, как офицеры Н. Цимбалов, П. Костенко, В. Марино и другие.

Эскадрилья, которой командует майор П. Костенко, является лучшей в полку, и в этом немалая заслуга командира.

Несмотря на заметные успехи эскадрильи в боевой и политической подготовке, майор Костенко не успокаивается на достигнутом. Высокие показатели не порождают у него благодушия, он постоянно ищет наиболее совершенные формы и методы обучения подчиненных.

Предвидение — одно из ценных качеств руководителя. Это характерно для стиля работы майора Костенко. Вот один из примеров.

Август. В эскадрилье самый разгар летной подготовки. Идут интенсивные полеты днем и ночью. Решаются сложные задачи по перехватам воздушных целей на малых высотах, подготовке эскадрильи к боевым действиям с узких грунтовых полос и другие.

Будучи до предела занятым решением этих задач, майор Костенко не упускает и перспективных вопросов. В этот период он уже обдумывает, как лучше организовать подготовку летчиков эскадрильи к действиям в сложных метеорологических условиях в осенне-зимний период. Командир

намечает план и очередность подготовки инструкторов и авиационной техники, продумывает программу наземной подготовки и тренажей перед началом и в процессе освоения полетов в сложных метеословиях.

И надо сказать, эта работа принесла желаемые результаты. Ухудшение погоды не застало летчиков эскадрильи врасплох. Они планомерно продолжают боевую учебу и при установленном минимуме погоды.

У командиров эскадрилий майора И. Костенко и майора В. Марино много забот. Итог каждого летного дня им приходится глубоко анализировать, в конце полетов разбирать с летным составом ошибочные действия, подсказывать, в чем их причины, и давать указания, как исправить, как нужно правильно действовать в полете. Нередко командиры сами руководят полетами своих эскадрилий. В журнале руководителя они четко помечают ошибки летчиков. Высокое выравнивание, большая посадочная скорость, перелет, недолет и другие погрешности в пилотировании самолета не ускользают от пристального внимания опытных комэсков. На каждый такой случай они немедленно реагируют, принимают конкретные меры по устранению недостатков и улучшению качества полетов. Одним планируют полеты на учебно-боевых самолетах, другим — практическое занятие на тренажере, третьим — изучение определенных разделов инструкции летчику и методического пособия по боевому применению самолета. Примечательно и похвально, что все эти и другие замечания и указания командиров эскадрилий внесены в журнал руководителя полетов не формально, не для того, чтобы отчитаться перед проверяющими, а с целью исправления недостатков. В этом нетрудно убедиться на росте боевого мастерства летчиков, меньшей повторяемости ошибок.

К сожалению, не везде командиры вот так правильно подходят к решению поставленных задач. Некоторые стремятся выполнить план «по валу», лишь бы заполнить графы отчета, не задумываясь по-настоящему о росте уровня летной подготовки и над причинами, снижающими его. Подтвердим это фактами.

Эскадрилья, которой командует майор К. Павлов, план налета за полугодие

выполнила. Однако уровень подготовки летчиков мало чем отличается от ранее достигнутого. Существенного роста не произошло и в классности летного состава. Особое беспокойство вызывает тот факт, что в эскадрилье повторяются досадные ошибки в технике пилотирования.

Напрашивается вопрос — куда пошел полугодовой налет летчиков и почему они недостаточно продвинулись в совершенствовании техники пилотирования и боевом применении? Оказывается, налет был затрачен в основном на восстановление и поддержание ранее достигнутого уровня подготовки. Немало полетов выполнено без существенного изменения содержания задания. Например, поиск и атака наземных целей осуществлялись в упрощенной обстановке. Редко изменялись районы расположения тактического подвижного полигона, маршруты полета, высоты и тактические приемы действий. В итоге план налета выполнен, а существенного продвижения по задачам не произошло. Не случайно поэтому на одном из летно-тактических учений эскадрилья получила посредственную оценку. Летчики действовали недостаточно организованно: не вы-

С хорошим настроением вернулся из полета Ю. Синельников: он поразил малоразмерную цель с первой атаки.

Фото Г. Копылова, военного летчика второго класса.



держивались установленный боевой порядок и время выхода в район цели, вследствие чего ударная группа появилась над целью раньше, чем группы обеспечения; неумело выполнялся противоракетный и противозенитный маневры; растягивалось время последовательных атак целей. В целом действия летчиков эскадрильи были вялыми и медлительными. Не чувствовалось стремительности и активности в выполнении атак.

Все это объяснимо. Там, где не проявляют заботы о качественном росте боевой выучки летчиков, где показатели по налету используются лишь для того, чтобы заполнить планы-графики и отчитаться перед вышестоящим командованием, неизбежны пробелы в обучении, и как следствие их — топтание на месте, срывы в выполнении задач.

Встречаются и такие факты, когда в журнал руководителя полетов записывается много всякого рода замечаний об ошибочных действиях летчиков только ради проформы, для видимости исполнения указаний свыше. Например, в журнале значится характер ошибки и обстоятельства, при которых она произошла, но не всегда устанавливается причина ошибочных действий и меры по их устранению в дальнейшем. Никакой пользы такая практика учета и анализа недостатков, обнаруженных в полете, не дает.

Под рубрикой отчета для вышестоящей инстанции скрывается немало и других пробелов. Вот, например, о чем говорит командир звена старший лейтенант В. Орлов.

«Мне, молодому командиру, на первых порах приходится встречаться с большими трудностями. Нет опыта работы с людьми. Каждый вопрос об организации обучения и воспитания летчиков звена для меня является новым и потому представляет большой интерес. Пособий в помощь командиру звена мало. Приходится учиться самостоятельно и пополнять свои знания на учебно-методических сборах. Они

проводятся с нами в масштабе соединения. В целом сборы неплохие, но программа их бывает перегружена второстепенными вопросами, которые вполне можно изучать самостоятельно».

Эта претензия вполне справедлива. За чем попусту тратить драгоценное время на повторение давно известных истин, в которых каждый может разобраться без посторонней помощи. Мы считаем целесообразнее на сборах отрабатывать те вопросы, которые нельзя усвоить самостоятельно, но которые помогают командирам звеньев в решении стоящих перед ними задач по обучению и воспитанию летчиков.

Все это хорошо понимают организаторы учебы с командирами звеньев. Но допускают формализм в обработке программ потому, что так легче отчитаться. Посмотрят, мол, программу, все в ней есть, и не будут журить за какие-то упущения. Подобный подход к делу не выдерживает критики.

Не без влияния «отчета» перед начальством были проведены сборы командиров звеньев и в другом соединении. С этой целью разработали неплохую программу их проведения, которая включала изучение важных теоретических вопросов и полеты с кадрами. Однако фактически была выполнена только теоретическая часть программы сбора, а командирские полеты решили проводить в частях, где они до сих пор остались невыполненными.

Можно было бы привести и другие примеры. Но, нам думается, и этого достаточно.

О практических делах и результатах выполнения заданий необходимо судить и делать обоснованные выводы не только по количественным показателям, но главное — по степени обученности и подготовленности летчиков, подразделения и части к действиям в сложной обстановке современного боя. Этого требует жизнь, современная международная обстановка.



# Какой будет погода завтра?

**Инженер-полковник И. НИКОЛАЕВ;**  
**инженер-подполковник М. ПРИХОДЬКО,**  
**кандидат географических наук**

**СУЩНОСТЬ** прогноза погоды сводится к возможности предвидеть ее изменения, установить динамику их развития. Для этого синоптикам необходимы достоверные данные о фактическом состоянии погоды в большом районе вокруг места, для которого требуется прогноз, за срок, максимально близкий к моменту разработки.

Эти данные должны отражать состояние погоды не только у поверхности земли (океана), но и на высотах, ибо погода у земной поверхности в большой мере регулируется процессами, происходящими в верхней тропосфере, стратосфере и в некоторой мере в космическом пространстве.

В настоящее время каждые сутки во всем мире совершается примерно 100 000 наблюдений за погодой у поверхности земли и более 11 000 в верхних слоях атмосферы. Для этих наблюдений существует более 8000 гидрометеорологических станций, сотни пунктов зондирования атмосферы. Наблюдения ведутся на тысячах кораблей и самолетов. Кроме того, запускаются искусственные спутники Земли, с помощью которых теперь получают данные о погоде над океанами и малообжитыми территориями.

Вся эта информация сосредоточивается в радиометеорологических центрах, циркулярно транслируется по радиотелеграфным и фототелеграфным средствам связи и поступает в прогностические гидро-

рометеорологические центры, бюро погоды, на метеорологические станции по сложной системе международного или внутреннего (для каждой страны) обмена метеорологической информацией.

Полученную информацию наносят на бланки синоптических карт, после чего приступают к ее анализу — изучают распределение метеорологических элементов, температуры воздуха, атмосферного давления, ветра, облачных полей и т. д. Зная закономерности в развитии процессов, направление и перемещение барических образований, синоптики разрабатывают прогнозы погоды.

Надежность прогноза погоды определяется не только полнотой информации, но и точностью измерения отдельных метеорологических параметров, своевременностью поступления их в прогностический центр. Немаловажную роль играет и опыт специалиста, его интуиция, знание местных климатических и погодных условий, способность оценить характер процесса и сделать заключение о его развитии в ближайшее время.

Таким образом, для того чтобы разработать прогноз погоды, колоссальный труд затрачивают наблюдатели, связисты, техники-наносители, инженеры-синоптики. И все-таки в практике бывают случаи, когда прогноз не оправдывается.

В чем же причина? Возможно ли вообще, чтобы прогноз погоды полностью оправдывался?

Мы уже говорили, что надежность прогноза погоды зависит от полноты и точности получаемой информации о фактическом состоянии погоды в глобальном масштабе. Пока еще наука не располагает возможностями для своевременного обнаружения любого явления в атмосфере и прослеживания его развития на громадных пространствах.

Метеорологические и аэрологические станции достаточно плотно размещены в густонаселенных районах земного шара, составляющих всего одну пятую часть его поверхности. Обширные же водные пространства мирового океана и малообжитые территории суши занимают в общей сложности около 80% поверхности нашей планеты. В ряде этих районов сеть наблюдательных пунктов настолько редка, что метеорологи не могут составить правильного представления о характере погоды над огромными территориями, а дискретность наблюдений не всегда позволяет выявить некоторые детали формирования и развития таких явлений, как грозы, ливни, шквалы и т. д.

Данные наблюдений (измерений) от огромного количества наблюдательных пунктов, рассеянных по всей планете, поступают еще очень медленно, иногда даже после того срока, на который нужно было разработать прогноз погоды. Это важнейшая причина того, что прогнозы еще не всегда оправдываются.

Широкие возможности открывает применение искусственных спутников Земли, особенно для долгосрочного прогнозирования.

С помощью советских метеорологических искусственных спутников «Космос-122», «Космос-144» и «Космос-156» в масштабе земного шара были получены данные о распределении облачности, снежного покрова и ледовых полей; о температуре подстилающей поверхности и верхней границы облаков, о радиационном балансе Земли и атмосферы и другие.

Большое количество информации дают также американские спутники «Тайрос», «Нимбус» и «Эсса».

Вторая причина просчетов в прогнозах погоды — невысокая достоверность исходных данных, особенно о высоте облаков и видимости, так как наблюдения за ними ведутся на многих станциях визуально. И, наконец, сами методы прог-

нозирования погоды не позволяют уловить и проанализировать все многообразие процессов, обуславливающих формирование погоды. Это особенно относится к приземному слою атмосферы, где на погоду влияют и неровность рельефа, и различная теплопроводность суши и моря, леса и снега, а также характер подстилающей поверхности (сухая, влажная) и ряд других факторов.

И все-таки существуют реальные возможности для того, чтобы в ближайшем будущем разрабатывать более надежные прогнозы.

Еще в 20—40-х годах нашего столетия ученые доказали, что погоду, как результат движения воздушных масс в совокупности с взаимодействием самых разнообразных факторов, которые подчиняются определенным физическим закономерностям, можно описать математическими уравнениями. Решив эти уравнения, можно получить прогноз погоды, выраженный числовыми значениями — численный прогноз погоды.

Однако оказалось, что для решения этой задачи «вручную» затрачивается слишком много времени. Эта возможность стала реальной лишь теперь, когда появились быстродействующие электронно-вычислительные машины.

В настоящее время разработан ряд схем численного прогноза. Некоторые из них уже используются в прогностической практике — это в первую очередь прогнозы барических полей и температуры на различных высотах в атмосфере.

Что же касается прогноза приземного барического поля, температуры и других элементов и явлений, составляющих в целом погоду, то эта задача пока не доведена до практического решения, однако в принципе она, очевидно, может быть решена. Но в математических уравнениях необходимо учесть все то многообразие факторов, из которых формируется погода, т. е. надо решить систему так называемых полных уравнений. Современная методика да и вычислительная техника этого пока не позволяют.

В практике для упрощения задачи не учитываются второстепенные факторы, а сами уравнения решаются с той или иной степенью приближения. Это одна из основных причин ошибок в численном прогнозе.

Большая группа ученых у нас и за границей занята разработкой таких схем численного прогноза, в которых бы учитывались все факторы. Численные прогнозы — весьма перспективны, и на них возлагаются большие надежды.

Исходя из потребностей народного хозяйства, синоптики разрабатывают специализированные прогнозы. В частности, синоптики, работающие в авиации, обязаны дать авиационный прогноз погоды, к которому предъявляются более жесткие требования как по точности, так и детализации элементов и явлений погоды.

В авиационном прогнозе должно быть предусмотрено не только общее состояние погоды, но и конкретное состояние облачности, ее количество, высота и вертикальная мощность, горизонтальная видимость, направление и скорость ветра, температура у земли и на высотах, наличие обледенения и турбулентности в атмосфере, грозových явлений и т. д.

В наше время созданы технические средства, которые с большой точностью измеряют основные метеорологические параметры у земли и на высотах, и с каждым годом все большее число метеорологических станций оснащается ими.

В распоряжении специалистов службы находятся и современные радиотехнические средства, с помощью которых получают данные температурно-ветрового зондирования атмосферы до высот практического потолка самолетов.

Разработана и внедряется радиолокационная метеорологическая станция, обнаруживающая кучево-дождевую облачность, ливни и грозы в радиусе до 300 км.

В последние годы в широких масштабах стали использоваться фототелеграфная и буквопечатающая аппаратура, позволяющая получать в более короткие сроки метеорологическую информацию.

Таким образом, синоптики получили теперь техническую и теоретическую базу для тщательного и всестороннего анализа метеорологической обстановки и разработки обоснованных прогнозов погоды.

Однако встречаются еще ошибки и в авиационных прогнозах погоды, особенно в тех случаях, когда происходит резкая смена процессов.

До сих пор еще труднее всего точно определить время изменения погоды. Вот, например, что было в начале июня этого

года. По общей обстановке, сложившейся ко времени планирования полетов, было совершенно очевидно, что в этот день в связи с приближением атмосферного фронта наступит ухудшение погоды после 14—15 часов. Однако это ухудшение произошло на 3 часа раньше. В результате не был выполнен намеченный план полетов.

Иногда ошибки допускаются из-за недостаточной изученности местных климатических особенностей района и мезометеорологических процессов, характерных для данного района в тот или иной сезон года.

Качество авиационного прогноза погоды во многом зависит и от опыта синоптика, его оперативности.

Авиационные прогнозы погоды пока разрабатываются в основном обычными «синоптическими методами», поскольку еще нет методики расчета полетной видимости, высоты облаков, сроков образования и рассеяния тумана, турбулентности, обледенения и других важных элементов.

Что касается численного метода прогноза давления и температуры воздуха, направления и скорости ветра, то эти элементы погоды в крупных прогностических центрах рассчитываются с помощью электронно-вычислительных машин. Таким образом, и в области краткосрочного авиационного прогнозирования погоды намечаются обнадеживающие перспективы.

Вместе с тем, учитывая, что часть прогнозов все-таки не оправдывается, метеоспециалистам необходимо принимать меры, чтобы уменьшить этот недостаток и обеспечить безопасность полетов. Следует шире использовать так называемую систему штормовых оповещений и предупреждений, чтобы своевременно предупредить командование и летный состав о возникновении опасных явлений погоды или резком ее ухудшении.

Для обеспечения безопасности полетов очень важно, чтобы командиры-руководители хорошо умели читать прогнозы погоды, составленные в письменном или графическом виде, представляли, с чем экипаж встретится в полете и, исходя из этого, решали, выполнять полет в таких условиях или прекратить его.

Иногда от командира можно услышать

такой вопрос синоптику: «Ну, как, будем летать или нет?» Такая постановка вопроса неверна и идет в разрез с требованиями практики.

Командир, которому даны большие права, должен потребовать от синоптика обстоятельного доклада о характере атмосферных процессов, которыми обуславливается погода в районе полетов, и прогноз ее изменений, обязательно изучить и проанализировать полученные данные, провести разведку погоды. После этого он сможет сам принять решение на полеты.

Обычно предпосылки к летным происшествиям из-за метеоусловий связаны не с тем, что не оправдывается прогноз погоды на период полетов, а с тем, что недостаточно детально анализируется метеорологическая обстановка, либо должностные лица, руководящие полетами (летчики в полете), пренебрегают метеорологическими условиями.

Так, начиная полеты, руководитель полетов знал, что относительная влажность воздуха на аэродроме достигла 98% и продолжала повышаться. Создались условия для образования тумана. Однако к докладу синоптика командир отнесся пренебрежительно. Разведку провел формально. Вместо полета над облаками в сторону ухудшения погоды экипаж совершил полет в облаках по запланированному маршруту и, конечно, не смог определить ни границы нижней кромки облачности, ни полетной видимости. В процессе полетов экипажи докладывали с воздуха об ухудшении видимости, но и после этого полеты не были прекращены. В усложнившейся обстановке руководитель полетов проявил растерянность и бездеятельность. Вместо того чтобы посадить самолеты на запасном аэродроме, где стояла хорошая погода, стал сажать их на своем, когда на нем уже образовался туман.

Дежурные синоптики метеорологического подразделения на аэродроме и их вышестоящие начальники также допустили ряд грубых ошибок, действовали нечетко и неуверенно. Это говорит о том, что все авиаторы, которым по долгу службы необходимо принимать решение на производство полетов, руководить ими или непосредственно осуществлять полет, должны быть хорошо подготовлены в метеорологическом отношении, уметь анализировать метеообстановку по картам погоды, правильно представлять физический смысл процессов, происходящих в атмосфере, уметь оценивать обстановку в полете, а метеоспециалистам более четко выполнять свои обязанности.

Особое внимание анализу метеорологической обстановки следует уделять в осенне-зимний период, который характеризуется интенсивным развитием атмосферных процессов, усилением циклонической деятельности, а значит, более резкими и частыми изменениями летно-метеорологических условий, увеличением вероятности их внезапных ухудшений. В осенне-зимнее время преобладают сложные метеоусловия. Из-за общего понижения температурного режима снижается уровень конденсации, что приводит к увеличению повторяемости низкой облачности. Нижняя кромка облаков часто опускается ниже установленного минимума погоды. Значительно увеличивается вероятность обледенения в облаках и осадках. Нередко выпадают ледяные дожди, образуется гололед, обледеневают ВПП.

Знание физического смысла процессов погоды, местных погодных особенностей, обстоятельная подготовка разведчиков и правильный выбор маршрутов на разведку погоды — вот что способствует безопасности полетов.



# ПОЛЕТЫ ПО ПРИБОРАМ

Капитан В. ЗИНЧЕНКО



**С** РАЗВИТИЕМ авиации и оснащением ее современным оборудованием существенно изменилась и техника пилотирования самолетов — значительно возрос удельный вес полетов по приборам. Визуальная ориентировка все более приближается к приборной; даже в полете по кругу визуальное пилотирование лишь дополняет контроль за положением самолета.

При полете на участке от первого до четвертого разворота значительное внимание уделяется контролю режимов полета по приборам, не говоря уже о том, что с их помощью сохраняют скорость, высоту, величину крена на разворотах. Только приборы сейчас в состоянии дать летчику точную информацию о положении самолета в пространстве.

Мы пришли к единому мнению, что приборные полеты необходимы не только для подготовки летчиков к действиям в сложных метеоусловиях, но и полезны при выполнении вывозной программы курсантов первоначального обучения. Исходя из этого и приступили к решению поставленных задач. Вывозную программу с курсантами я, например, начал в строгом соответствии с программой. Завершив четвертое упражнение, курсанты приступили к отработке упражнений 10, 11, 12 и после полетов по приборам начали последующие упражнения первой задачи до самостоятельного вылета. Такая параллельность полностью оправдала себя, поскольку

ку к самостоятельному вылету курсанты научились быстро читать показания приборов, определять положение самолета в воздухе и, имея большой налет, уверенно себя чувствовали в первых самостоятельных полетах. Мало того, они вылетели самостоятельно в сжатые сроки. Полеты по приборам в период освоения вывозной программы дали возможность максимально использовать воздушное пространство, увеличить налет на самолет за смену.

Трудность, с которой встретился летный состав, состояла лишь в проведении наземной и предварительной подготовки курсантов к полетам, так как объем и количество вопросов, которые они должны были усвоить в период вывозной программы, увеличивался, на что требовалось дополнительное время как курсантам, так и инструкторам. И при выполнении первых полетов по кругу после приборных полетов инструктору нужно было сосредоточить внимание курсантов на осмотрительности в воздухе.

Прежде чем приступить к полетам по приборам, мы провели наземную подготовку в соответствии с КУЛШом. Особое внимание обратили на изучение устройства и принципа действия навигационно-пилотажных приборов.

На наземных тренажерах и в кабине самолета курсанты отработывали навыки четкого и безошибочного чтения показаний каждого прибора. Большое внимание уделялось изучению иллюзий, возникаю-



щих почти у каждого курсанта в приборном полете. Положение самолета и режим в таком полете определяют только по показаниям авиагоризонта в сочетании с другими приборами. У курсантов нередко возникают ложные ощущения, из-за которых они теряют веру в показания приборов и могут допустить неверные действия рулями.

Мы учим курсантов верить приборам, не поддаваться ложным ощущениям, силой воли заставлять себя сконцентрировать внимание на приборах и, конечно же, с первых дней обучения очень важно воспитывать у курсантов честность и правдивость. При появлении иллюзии в полете курсанты докладывали об этом, я обращал их внимание на показания приборов и, если ложные ощущения не исчезали, открывал шторку, чтобы курсант визуально определил истинное положение самолета.

Перед началом полетов старался лучше изучить каждого обучаемого, его индивидуальные особенности, склад характера и т. д. К людям с повышенной возбудимостью в период наземной подготовки относился особенно внимательно, при тренировке в кабине самолета отрабатывал с ними действия рулями (в воздухе они допускают резкие несоразмерные движения ручкой управления и педалями).

В первых вылетах мы отрабатываем горизонтальный полет, набор высоты и планирование.

Ранее увоенная схема распределения внимания на приборы для первоначальных полетов значительно затрудняет процесс обучения. Впервые приступая к полетам, курсант не в состоянии среагировать на показания всех приборов, рекомендуемых для данного режима полета, что приводит к большим отклонениям в технике пилотирования. Поэтому я стремился сосредоточить внимание курсанта на основных приборах (АГД, указатель скорости, высотомер, вариометр) в такой последовательности.

**В горизонтальном полете.** Авиагоризонт — вариометр; авиагоризонт — указатель скорости; авиагоризонт — высотомер.

**В наборе высоты.** Авиагоризонт — указатель скорости; авиагоризонт — вариометр; авиагоризонт — высотомер.

**На планировании.** Авиагоризонт — указатель скорости; авиагоризонт — вариометр; авиагоризонт — высотомер.

Кроме того, в каждом режиме полета приучаю курсанта периодически контролировать работу двигателя по приборам.

Во втором и третьем полетах упражнения 10 нацеливаю внимание курсанта на остальные приборы: указатель поворота и скольжения, ГИК, часы, ТАБЮ и т. д.

## ● В ПОМОЩЬ ОФИЦЕРУ ТЫЛА

### ЧТОБ ЗИМА НЕ ЗАСТАЛА ВРАСПЛОХ

**Э**КСПЛУАТАЦИЯ аэродромов в осенне-зимний период связана с определенными трудностями. Поэтому к ней готовятся заранее, до наступления ненастной погоды: дождей, заморозков, снегопадов. Работы на аэродромах начинаются, как правило, с ремонта искусственных покрытий и грунтовых летных полей.

Если своевременно не заделать трещины, раковины и открытые швы в бетонных и железобетонных покрытиях, то, как только ударит первый мороз, во-

да, проникая в них, замерзая, начнет свою разрушительную работу. Неотремонтированные бетонные плиты с большими трещинами и отколами быстро разрушаются зимой и под воздействием газовой струи тепловых машин.

Для заделки поврежденных мест искусственных покрытий ВПП, РД и МС применяют цементобетон, битум и резинобитумную мастику. Если трещин и выбоин много, то лучше сделать сплошной защитный коврик из мелкозернистого асфальта или резино-

битумной мастики. Для восстановления более значительных дефектов — просадки и разрушений, выветриваний на больших площадях — применяют цементобетон.

Сохранность искусственных аэродромных покрытий зависит от исправности системы водоотвода. Засорение дождеприемных и смотровых колодцев, закрытых лотков и коллекторов, заиливание канав приводит к разрушению покрытий. На зиму приемные отверстия водостоков (дождеприемники) во избежа-

При обучении прямолинейному полету с набором высоты и снижением КУЛП предлагает высоту набора и снижения по 500 м, а горизонтальный полет 2 минуты. В зависимости от воздушной обстановки и ограничений в данной зоне целесообразно набор и снижение производить в диапазоне 1000—1500 м, поскольку при этом появляется возможность лучше отработать заданный режим полета, особенно с теми курсантами, которые слабо усваивают полеты по приборам.

Переход от одного режима полета к другому — наиболее трудный элемент, поэтому практически приходится многократно переводить самолет из одного режима в другой.

В полетах по приборам лучше давать обучаемому больше самостоятельности, но не допускать больших отклонений, так как он быстро устает, может не справиться самостоятельно с восстановлением режима полета и теряет веру в свои возможности.

Я стараюсь обучать курсантов в воздухе так, чтобы каждый полет был для них интересным, приносил моральное удовлетворение.

Если после неоднократных подсказок и показа обучаемый не может выполнить самостоятельно задание, открываю шторку, отвлекаю его внимание от приборов, затем снова повторяю задание. Если же и

после этого он не в состоянии сохранить заданный режим, прекращаю выполнение задания и дополнительно провожу занятия на наземных тренажерах. В ходе таких занятий выясняю и устраняю истинную причину грубых отклонений в технике пилотирования.

В процессе полетов по приборам курсанты систематически тренируются на наземных тренажерах на старте, приучаясь быстро читать показания приборов и правильно распределять внимание.

Обучая полетам по приборам с заходом и расчетом на посадку с «прямой», «двумя разворотами на 180°», большое внимание обращаю на подготовку курсанта на земле к данному виду полетов. Полеты по системе разбираю по схемам, провожу разыгрыш, в ходе которого ставлю вводные, особенно по исправлению ошибок на посадочном курсе. Отличное усвоение последовательности действий при полете по системе приносило хорошие результаты.

Курсантам обычно бывает трудно сохранять постоянную вертикальную скорость снижения на посадочном курсе. Поэтому на наземных тренажерах отрабатываем примерное положение авиагоризонта при снижении с вертикальными скоростями 10, 5, 3, 2 метра в секунду на заданных оборотах.

ние засорения льдом или снегом обязательно закрываются крышками. Для стока вод в период оттепелей крышки должны иметь небольшие отверстия.

Грунтовые и взлетно-посадочные полосы и рулежные дорожки, намеченные к зимней эксплуатации, также подлежат профилактическому ремонту. В первую очередь на них ликвидируют все неровности, препятствующие нормальным условиям взлета и посадки самолетов: колеи, ямы, рытвины, выбоины, кочки.

Колеи от пневматиков самолетов лучше устранять сразу же после их появления, когда грунт имеет еще естественную влажность.

Для сохранения дернового покрова на аэродромах колеи прикатывают катками, которые обжимают образовавшиеся валики грунта и возвращают его в прежнее положение. Если же прикатка не помогает, колеи засыпают карьерным грунтом, по составу и качеству соответствующим грунту на этом участке летной полосы. По окончании ремонта полосу укатывают пневмомезиновыми катками. Траву высотой более 10 см скашивают. Следует иметь в виду, что последнее сенокосение назначается не позднее 3—4 недели до наступления устойчивой холодной погоды. Трава скашивается со всей площади летного поля для

выравнивания травяного покрова и предупреждения его выпревания зимой.

Одновременно с летным полем ремонтируют также подъездные пути к аэродрому и запасают инертные материалы (щебень, гравий, песчано-гравийную смесь) для исправления повреждений в распутицу. Кроме того, для посыпки дорог и грунтового старта аэродрома в период гололеда завозят песок (примерно 50—80 м<sup>3</sup>).

На время распутицы и снежных заносов, когда движение автомашин невозможно или ограничено, на каждом аэродроме соζεται не менее чем 15-дневный неснижаемый запас горяче-смазочных ма-

При отработке снижения с постоянной скоростью (упражнение № 11) дополнительно даю условный посадочный курс. После показа в зоне курсанты осваивают снижение с заданной вертикальной скоростью уже на условном посадочном курсе, где им объясняется и порядок исправления ошибок.

Если курсант слабо усваивает снижение, то на условном посадочном курсе я сам делаю разворот и исправляю его ошибку, а в обязанность обучаемого входит только сохранение вертикальной скорости и запоминание порядка распределения внимания при снижении самолета. Таким образом, закончив упражнение 11, курсанты уже частично оказываются подготовленными к полетам по системе.

Сложный этап при обучении — полеты по дублирующим приборам. Приступая к нему, мы детально изучаем с курсантами возможные варианты отказов приборов и действия летчика в таких случаях. Очень хотелось бы, чтобы в КУЛПе был определен специальный наземный раздел подготовки, чтобы можно было досконально изучить полет по дублирующим приборам и практически закрепить знания на наземных тренажерах. Такие занятия у нас проводятся дополнительно. Очень полезен, например, действующий тренажер ТЛ-Л-29, где курсант получает возможность пилотировать при отказе некоторых приборов.

После упражнения 12 дальнейшее обучение курсантов проводится при нормальной работе всех приборов. Практически курсант редко попадает в обстановку,

когда приходится пилотировать по дублирующим приборам, ибо оборудование самолета весьма надежно.

Однако освоение полетов по дублирующим приборам имеет большое значение. Хорошо натренированный в таком пилотировании курсант всегда выйдет победителем из любой аварийной обстановки в воздухе.

Мы считаем, что при обучении через определенное время полезно систематически давать в полете вводные по отказу некоторых приборов. Тогда курсанты не будут терять навыков действий в усложнившейся обстановке. Неплохо было бы внести в КУЛП ряд последовательно чередующихся полетов по дублирующим приборам.

На основе практики обучения можно сделать вывод, что курсанты, которые научились пилотировать по приборам, правильно распределять внимание в полете, верить только приборам и не поддаваться своим ощущениям, быстро усваивают порядок вывода самолета по приборам из сложного положения.

В процессе дальнейшего обучения во время предварительной подготовки мы периодически повторяем, как надо выводить самолет из сложного положения по приборам. Думается, что при полетах в зону на простой и сложный пилотаж иногда, по усмотрению инструктора, было бы целесообразно создавать сложное положение и давать курсанту возможность вывести из такого положения самолет по приборам, даже в открытой кабине, или закрыв ее шторкой.

териалов, чтобы обеспечить бесперебойную работу спецавтотранспорта.

Первоочередная задача в общем комплексе работ по подготовке к зиме — заблаговременный ремонт средств аэродромной механизации: тракторов, погрузчиков, роторных и малогабаритных снегоочистителей, комбинированных поливомоечных машин, тепловых машин, автогрейдеров, пескоразбрасывателей, пневморезиновых катков, гладилок, сугроборезов; изготовление недо-

стающих простейших механизмов.

При подготовке к зимней эксплуатации пескоразбрасывателя Д-307 строго следят за тем, чтобы бункер был оборудован решеткой, которая при загрузке предохраняет от попадания камней и мерзлых глыб, а также предотвращает засорение проходного отверстия. Кроме того, она нужна и для безопасности личного состава. На КПМ для намотки щеток рекомендуется применять трос диаметром 4—5 мм. Он в от-

личие от проволоки гораздо лучше очищает покрытие и меньше засоряет его поверхность. На каждом аэродроме надо изготовить станок для наматывания щеток, который позволял бы в течение дня наматывать 1—2 щетки при затратах двух человеко-дней.

Чтобы роторные снегоочистители и другие машины работали бесперебойно, для них (на каждые 2—3 снегоочистителя) готовят теплые боксы.

*Инженер-подполковник  
Н. АНТОНОВ.*

# БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ. КАК ЕЕ ПОНИМАТЬ?

**Е**СЛИ бы авторы точно знали наилучшие пути повышения безопасности полетов, то дело обстояло бы очень просто: сообщили бы о них, и вам, дорогой читатель, оставалось бы только следовать по уже известным дорогам, не сворачивая в сторону ни на шаг. Но, к сожалению, даже при определении самых обычных путей следования могут быть самые различные мнения у людей, которым предстоит куда-то следовать и которые должны выбрать эти пути. Если, например, пять охотников собираются на охоту, то будет минимум пять предложений, как проехать к месту охоты.

При определении оптимальных, т. е. наилучших, путей обеспечения безопасности полетов дело обстоит еще сложнее. Могут назвать тысячи путей, которые все на первый взгляд будут казаться правильными. Если говорить точнее, то часть из них будет «устраивать» одних, а другая часть — других. Но какие скорее всего приведут к стопроцентной безопасности полетов? Вот в чем вопрос.

Прежде чем ответить на этот, ответим на другой вопрос: **Что такое БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ вообще?**

Со дня своего рождения человек сталкивается с задачами безопасности. Едва только он начинает ходить, перед ним возникает бездна проблем. Маленький человечек должен непрерывно сохранять равновесие, чтобы не упасть, так как он уже убедился, что при падении бывает очень больно. Чтобы слезть с дивана, он опускает сначала ноги, а не сползает головой вперед, как это делал вначале. Позже родители принимают ме-

ры безопасности: прячут спички, острые предметы, бьющиеся вещи и т. д.

В дальнейшем безопасность достигается не только методом познания, но и путем использования опыта, накопленного человечеством. Мы не переходим улицу на красный свет, не прячемся от грозы под деревом, не превышаем скорости при езде на автомашине и вообще не делаем много из того, чего не умеем и из того, как говорят, что нам «не положено». Но, к сожалению, иногда мы не делаем и того, что нам «положено». Вот тогда-то и возникает опасность.

Безопасность полетов зависит от очень многих факторов и причин, даже от техники и людей, не участвующих непосредственно в полетах.

Представьте себе, что повар летной столовой накормил лишь одного летчика порцией недоброкачественной пищи и тот в воздухе почувствовал себя плохо. Создается ли при этом угроза безопасности полетов? Безусловно. А если летный состав ехал на полеты в неисправном автобусе, и летчикам приходилось ждать, пока шофер не устранит неисправности? Казалось бы, никакой угрозы безопасности нет, ведь успели добраться вовремя. Но пока устранялась неисправность, каждый смотрел на часы и... нервничал. Конечно, влияние такого фактора нельзя преувеличивать, но тем не менее при неблагоприятном стечении обстоятельств и он тоже может отразиться на безопасности полетов.

Это о людях и технике, не имеющих прямого отношения к полетам, но имеющих отношение к их безопасности.

О людях, имеющих непосредственное отношение к полетам и к их безопасности, говорить можно очень много. Кратко это сформулируем так: безопасность полетов обеспечивается **всеми** военнослужащими, независимо от их воинского звания, занимаемой должности и специальности. Возглавлять работу по обеспечению безопасности полетов должны определенные должностные лица, а проводить эту работу — **все**.

Чем же определяется безопасность полетов?

Она зависит от следующих основных факторов:

- уровня подготовки летного состава,
- организации и обеспечения полетов,
- надежности авиатехники,
- дисциплины личного состава,
- безупречного выполнения установленных правил производства полетов и требований других документов, регламентирующих летную работу.

Казалось бы, раз нам известны факторы, определяющие безопасность полетов, то, как говорится, и дело с концом.

Некоторые, подавшись этой иллюзии, сейчас же начинают придумывать самые разнообразные мероприятия, включая их в самые различные планы работы подразделения, но в один и тот же раздел — «Обеспечение безопасности полетов». Исходя из этих самых общих положений, они стараются охватить все и вся. В отдельных случаях мероприятия выливаются в обширные планы, насчитывающие очень много страниц, а еще больше пунктов. В этих планах есть даже хорошие и очень хорошие пункты, но сформулированные так неконкретно, что выполнить их оказывается просто невозможно. Поэтому дело ограничивается подчас составлением планов и формальными отметками об их выполнении.

Как же все-таки определить те необходимые мероприятия, проведение которых с наибольшим эффектом поможет нам предупредить летные происшествия и предпосылки к ним?

Вот тут на помощь приходит наука — кибернетика, точнее, ее старшая сестра — математическая статистика.

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.** Часто родители спрашивают друг друга: «Как ваш ребенок учится в школе?» Казалось бы, вопрос простой и ответ должен последовать незамедлительный. Но родители,

которые должны дать ответ, как учится их ребенок, на некоторое время (конечно, не больше, чем позволяет вежливость) задумываются. Они стараются как можно быстрее определить количество отличных, хороших, посредственных и плохих оценок, полученных их потомком за определенный период (хотя бы за последнюю четверть), и по преобладанию тех или иных оценок определяют его успехи. Нередко округлив результат и прибавив к нему для гарантии половину или целый балл, родители дают «точный» ответ на поставленный вопрос. Такой метод определения родителями уровня знаний своих детей можно вполне обоснованно назвать статистическим.

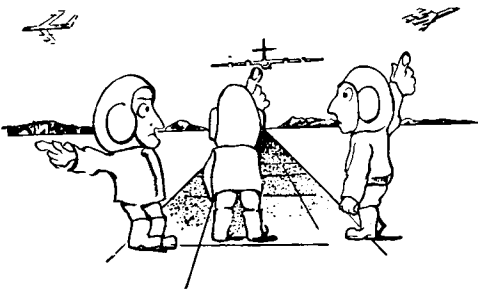
Итак, на собственном опыте каждый легко может убедиться в силе статистики.

Какие же статистические данные мы можем использовать для обеспечения безопасности полетов? Данные о летных происшествиях и предпосылках к ним. При этом большое значение, как ни странно на первый взгляд, имеют формы их учета, от которых зависит качество исходной информации. Чем совершеннее будут формы учета, тем успешнее окажется анализ, а значит, и меры повышения безопасности полетов. Поэтому непрерывное совершенствование форм учета — определяющее условие дальнейшего совершенствования любого статистического анализа.

Иногда в воздухе может возникнуть такая ситуация, которая хотя и не привела к летному происшествию, но на какое-то время поставила под угрозу безопасность полета. В этом случае мы говорим о предпосылке к летному происшествию. Дело в том, что предпосылка отличается от летного происшествия только благополучным исходом полета, т. е. она, по существу, создает потенциальные возможности возникновения летного происшествия.

Конечно, чем полнее информация по предпосылкам к летным происшествиям, тем точнее выводы и тем объективнее анализ.

Границу достоверности статистики, не используя специальных формул теории вероятностей, определить трудно. Но еще раз можно сказать, что чем больше данных статистики, тем достовернее и точнее выводы.



Попробуйте собрать все годовые отметки своих детей и проанализировать их, и вы убедитесь в силе статистики. А заодно будете знать, как они учатся и к каким наукам имеют склонность: к гуманитарным или математическим (что весьма немаловажно при выборе профессии после окончания школы).

Данные статистики о предпосылках к летным происшествиям после их соответствующей обработки дадут возможность получить наглядную картину состояния безопасности полетов в части или подразделении. Вот почему необходим полный учет предпосылок к летным происшествиям и должна быть решительно осуждена практика сравнения результатов работы частей по количеству зарегистрированных предпосылок.

Итак, **полный учет** всех предпосылок к летным происшествиям — необходимое условие обеспечения безопасности полетов.

Несмотря на то что вы будете располагать большим количеством статистических данных о предпосылках к летным происшествиям, в отдельных случаях выводы после их обработки могут все-таки не соответствовать истинному положению вещей. И причина может быть только одна: неполная объективность данных статистики. Иначе говоря, причины предпосылок определены не совсем верно. Почему? Потому что, во-первых, расследование могло вестись недостаточно квалифицированно. (Предположим: люди, которые расследовали предпосылки, в силу недостаточных знаний и опыта, неумения использовать данные средств объективного контроля не смогли определить действительные причины предпосылок). Во-вторых, в каком-либо подразделении неправильную причину могли указать, чтобы скрыть собственные недоработки и упущения.

Допустим, вертолет зацепил законцовками несущего винта за какое-то препятствие. Это можно квалифицировать как результат недисциплинированности летчика. Но невольно возникает вопрос: почему летчика это препятствие чем-то не устраивало и зачем он хотел его сбить? К тому же он наверняка знал, что это может привести к поломке лопасти несущего винта и самым тяжелым последствиям, в том числе и для него самого. Знал и

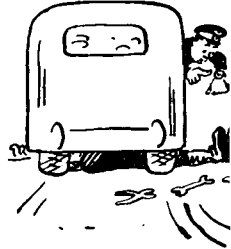
все-таки задел за препятствие. А может быть, ему просто не было известно об этом препятствии или почему-то летчик допустил ошибку в пилотировании или расчете на посадку?

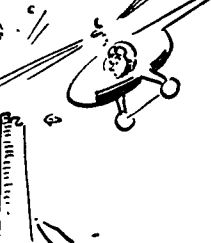
Другой пример. На самолете отказал один из агрегатов. Инженеры обвиняют летчика в неправильной его эксплуатации в воздухе, объясняя это халатностью. Но ведь если летчик неправильно эксплуатирует технику в воздухе неумышленно, значит, он не знает, как это делать правильно. Может быть, сказывается просто его недоученность? Причем такая недоученность, в которой повинна и сама инженерная служба?

Вот, кажется, мы приблизились и ко второму из основных условий обеспечения безопасности полетов — **объективности расследования предпосылок к летным происшествиям и определения причин их возникновения.**

Итак, мы имеем большое количество совершенно объективных данных о предпосылках к летным происшествиям. Данные эти необходимо обработать. Ни в коем случае нельзя путать данные статистики и анализ статистических данных. Цифры — еще не анализ, а необходимая основа для него. Обработку данных статистики начинают с определения задач, которые решались в процессе боевой подготовки, удельного веса предпосылок по группам причин их возникновения, по метеоусловиям, в которых они произошли, по этапам полета и т. п.

Как это делать — изложено в соответствующих инструкциях, и нет особой необходимости на этом останавливаться. Но, к сожалению, ни одна инструкция не может отразить все интересующие вопросы. Значит, анализ или обработка статистических данных — это прежде всего творчество, умение делать правильные выводы и давать грамотные рекомендации... Разумеется, нельзя заранее дать конкретные указания абсолютно на все случаи жизни. В каждой части имеется что-то свое, специфическое, и в месте базирования





ния, и в подготовке летного состава, и в подготовке инженерно-технического состава, и, наконец, разная авиационная техника. Поэтому в разных частях могут быть по-разному сформу-

лированы и соответствующие рекомендации. **Сделать правильные и объективные выводы на основе статистических данных — очень важный этап анализа предпосылок к летным происшествиям.**

**АНАЛИЗ ДАННЫХ СТАТИСТИКИ.** Перед вами обработанные объективные данные статистики по предпосылкам к летным происшествиям — их достаточно большое количество. Задача заключается в том, чтобы количество перешло в качество, т. е. на основании имеющихся данных предстоит сделать определенные выводы. Любой вывод должен логично вытекать из данных статистики.

Читатель может сказать, что это давно всем известно. Так-то оно так. И все-таки после ознакомления с выводами могут возникнуть некоторые субъективные точки зрения, иногда даже далекие от данных статистики. Сумеете вы не поддаться субъективному влиянию — эффективность вашей работы будет ощутима, не сумеете — придете лишь к тем обширным планам с десятками пунктов и мероприятий, о которых говорилось в начале статьи.

Выводы, основанные на данных статистики, должны освещать те же факторы, от которых зависит безопасность полетов: уровень подготовки летного состава, организацию полетов и т. д.

Итак, третье из основных условий обеспечения безопасности полетов — объективные **выводы по данным статистики.**

**НАМЕЧАЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.** По выводам, сделанным на основе анализа статистических данных, необходимо отметить конкретные мероприятия для предупреждения летных происшествий и предпосылок к ним. Этот этап в отыскании оптимальных путей безопасности полетов, пожалуй, самый главный.

Следует отметить, что намечаемые ме-

роприятия должны быть совершенно конкретными. Так, например, по данным статистики в части много выкатываний самолетов за пределы ВПП после пробега. Вы сразу же делаете пометку: «Повысить требовательность к летному составу в выполнении им соответствующих параграфов инструкции...» А не правильнее ли будет дополнить свой вывод следующим: «Провести с летным составом дополнительные занятия по применению тормозных устройств самолетов. При этом объяснить, используя схемы, диаграммы и необходимые расчеты, что для полной остановки самолета нужно погасить колоссальную кинетическую энергию, а это возможно только при грамотном применении всех тормозных устройств, в том числе и тормозных парашютов...»

Все планируемые в подразделении мероприятия, в которых фигурируют только слова — «усилить», «повысить», «добиться» и т. д., и т. п., как правило, заранее обречены на неуспех. Ведь невольно возникают вопросы: как усилить? как повысить? и т. д.

Да и вообще, есть ли смысл проводить огромную работу по сбору, учету, обработке, обобщению и анализу статистических данных, чтобы прийти к общим расплывчатым выводам? Наверное, нет. Эффективность мер, которые вы предлагаете, обязательно будет проверена вашим же последующим анализом.

Диалектика учит, что жизнь, практика — наилучший критерий правильности принятых решений в любой области человеческой деятельности, в том числе и при обеспечении безопасности полетов. Результаты летной работы в подразделении, как сигналы датчиков обратной связи, наглядно покажут, насколько грамотны были ваши рекомендации, как и на чем конкретно надо сконцентрировать свои усилия, чтобы с наивысшей отдачей реализовать планы тех мероприятий, которые призваны гарантировать безопасность полетов.

**Полковник И. МУСАТОВ,**  
**Герой Советского Союза,**  
**военный летчик первого класса;**  
**полковник Б. МУРАТОВ,**  
**военный штурман первого класса.**



# ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ РАДИОЛАМП

Инженер-подполковник А. АБУГОВ

**В** ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ разработаны и внедрены ударно-импульсные испытания радиоламп, их проверка на длительную работу перед установкой в аппаратуру и другие профилактические мероприятия, позволившие повысить надежность электровакуумных приборов.

Очень удобен новый испытатель радиоламп — прогнозатор ИРП-1.

Пользуясь этим прогнозатором, можно проверять не только обычные параметры электровакуумных приборов в статическом режиме, но и оценивать вероятность их надежной работы на длительный период времени.

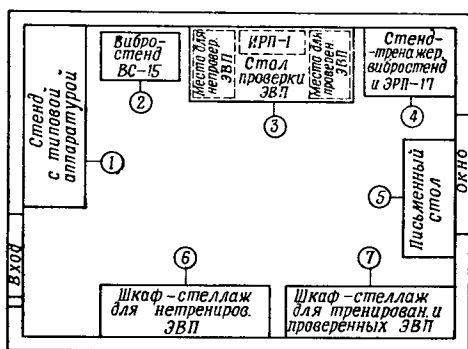
Проверка электровакуумных изделий, их тренировка и виброиспытания проводятся в ламповых лабораториях. Заглянем в одну из таких лабораторий (см. рисунок), созданных в части, где инженером по РТО офицер Г. Щелоков. На сварном каркасе стенда 1 установлена типовая аппаратура для тренировки радиоламп (радиостанции Р-800 и Р-801, радиокompас АРК-5, радиовысотомер РВ-2, радиоприемники МРП-56П и УС-9ДМ, переговорное устройство), которая включается под ток со специального пульта. На этом же пульте установлен автомат для переключения радиостанции поочередно в режимы «прием» или «передача».

На стенде прирабатывают запасные радиолампы в течение 25—30 часов для стабилизации тех параметров, которые изменяются в процессе хранения и для выявления скрытых дефектов, чаще всего

проявляющихся в первые десятки часов работы. Кабели, соединяющие между собой блоки на стенде, имеют достаточную длину, чтобы можно было поочередно устанавливать блоки с тренируемыми радиолампами на рядом расположенный вибростенд 2 для испытания их в течение 1,5—2,5 часа. При этом проверяют устойчивость показаний стрелочных индикаторов испытываемых блоков и следят за тем, чтобы не было дробления сигналов.

Радиолампы некоторых типов, например 6П6С, чаще выходят из строя и требуются в большем количестве. Дополнительное количество радиоламп тренируют на специальном стенде-тренажере 4.

Тренажеры представляют собой отдельные блоки для однотипных ламп. Режимы ламп подобраны согласно схемным позициям в различной аппаратуре. Так, блок-тре-



Ламповая лаборатория.



чажер для радиоламп 6П6С рассчитан на одновременную установку 20 ламп (по 2 радиолампы Л-101, Л-102, Л-152, Л-153, Л-210 для радиостанции Р-800; Л-202, Л-203, Л-205, Л-12 для радиостанции Р-801; Л-14 для радиоконюаса АРК-5). Соответственно маркирована каждая ламповая панель блока тренажера. Питание блоки получают от находящегося здесь же прибора ЭРП-17. Чтобы исключить перегрузки, цепи анодов и экранов питаются раздельно. Напряжение, подаваемое на электроды ламп, соответствует схеме.

Блоки-тренажеры устанавливают на второй малогабаритный вибростенд и производят виброиспытания соответствующей продолжительности. После окончания тренировки радиолампы проверяют прибором ИРП-1.

Запасные радиолампы проверяют в такой последовательности: со склада они поступают на прогнозатор ИРП-1, затем прирабатываются в течение 15—18 часов. После этого испытываются на вибростенде и снова прирабатываются до конца установленного срока. Наконец, проходят повторную проверку на ИРП-1 и поступают на укомплектование ЗИП.

Левая и правая части стола лаборатории 3 обшиты мягкой тканью и по бокам закрыты защитными бортами. Лампы, подлежащие проверке, располагаются с левой стороны; проверенные — с правой.

Рядом с ИРП-1 — небольшие баночки с желтой и красной краской и кисточка. Радиолампы, прошедшие тренировку, маркируются красной точкой, а прошедшие проверку на прогнозаторе — желтой.

Радиоаппаратура, снимаемая с самолета, поступает на свои места в лаборатории группы регламентных работ. Здесь электровакуумные приборы устанавливают в специальные сортовики, используемые для доставки радиоламп на проверку в ламповую лабораторию. Для радиоаппаратуры каждого типа имеется свой сортовик.

Возле лампового гнезда в сортовике указан тип лампы и ее схемный номер. Радиолампа, успешно прошедшая проверку, устанавливается в ту же ламповую панель.

Запасные радиолампы, выдержавшие испытания и проверку, после маркировки устанавливаются в гнезда шкафа-стеллажа 7 по схемным номерам радиоаппаратуры.

При таком размещении специалисты постоянно держат под контролем потребное количество запасных ламп и своевременно восполняют их расход.

Ламповая лаборатория получает централизованное электропитание 220, 115 и 27 вольт.

В лаборатории имеется библиотечка, где можно найти необходимую справочную литературу, методические пособия по провер-

## УДОБНОЕ ОПТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

**П**РЕДЛАГАЕМОЕ нами устройство служит для получения совмещенного изображения радиолокационной обстановки индикатора кругового обзора с картой района полетов. Его основой является оптическая система, в которую входят собирающая линза с диаметром 250 мм и фокусным расстоянием 520 мм, полупрозрачное зеркало размером 405 × 260 мм и непрозрачное зеркало размером 260 × 350 мм. На последнем проектируется изображение экрана ИКО РЛС, которое с помощью полупрозрачного стекла совмещается с картой, смонтированной в специальной съемной кассете.

## ● РОЖДЕНО ТВОРЧЕСКОЙ МЫСЛЮ

Для крепления линзы и полупрозрачного зеркала служит козырек. Он же является экраном, не пропускающим свет внутрь стола. Длина верхней линии козырька составляет 570 мм, длина нижней линии — 390 мм, а радиус кривизны верхней цилиндрической части — 130 мм.

Карта района полетов монтируется в кассете, которая легко снимается.

При монтаже ИКО в столе индикатор с панелью вынимается из шкафа и соединяется с ним необходимыми кабелями. Для смещения центра экрана ручки регулирования («смещения по вертикали» и «смещения по горизонтали») выведены с помощью трубок на правую панель центрального поля стола. Чтобы получить наилучшие условия обзора совмещенного изображения, на щитке правой боковой подставки стола расположена

те и прогнозированию отказов электровакуумных приборов. На стенах развешены лампы с цоколевками, образцы дефектных радиоламп с разрушенным оксидным покрытием катода, междуэлектродными замыканиями и обрывами. Все они снабжены аннотациями об условиях возникновения, причинах, последствиях и характерных признаках дефектов.

На приборе ИРП-1 специализируется один механик, что позволяет ускорить проверку радиоламп. Существенно также облегчает работу группировка однотипных радиоламп в сортовиках.

Инженер по РТО офицер Залевский предложил несколько иную последовательность технологического цикла проверки. Унятые с самолета блоки радиоаппаратуры его предложению предварительно подключают через специальные переходники под напряжение для прогрева накала ламп, что также ускоряет их проверку на приборе ИРП-1.

Самолеты выводят на проверку по специальному графику, утвержденному командиром части, не ожидая их поступления на регламентные работы.

Сейчас мы можем подвести некоторые итоги проверки радиоламп.

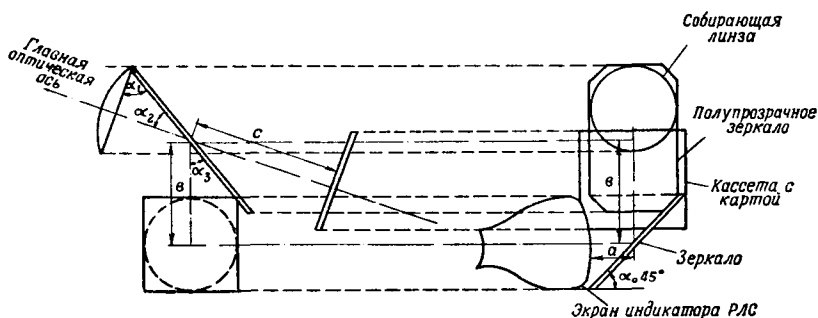
Проверка одной лампы из ЗИП занимает 5 минут, а из радиоаппаратуры — 8 минут (с учетом времени на съемку лампы из блока и повторную установку на

место после проверки). Инженер Щелоков подсчитал, что при проверке ламп в лаборатории в три раза повысилась их надежность. За последние 9 месяцев после проверки на ИРП-1 было забраковано всего лишь 3 лампы из-за обрыва подогревателей и междуэлектродного замыкания. Остальные проверенные лампы наработали уже по 300 часов.

Нам крайне важно знать, какова долгосрочность прогноза надежности радиоламп прибором ИРП-1. Очевидно, достоверные результаты можно получить при периодическом исследовании состояния и параметров радиоламп, прошедших проверку прибором ИРП-1.

Такое исследование провели инженеры Г. Щелоков и А. Минин для электровакуумных приборов РЭО вертолетов. После завершения разовой проверки они продолжили контроль радиоламп в ходе 50- и 100-часовых регламентных работ, а также в межрегламентные сроки (при съемке аппаратуры с вертолетов в случае сомнения в соответствии ее параметров требованиям технических условий). Оказалось, что 65% отсева радиоламп при повторной проверке приходится на 6П6С и 20% на ГУ-32, 6ПЗС и 13П1С. Основная причина отбраковки — повышенный уровень виброшумов. Остальные лампы отсеивались в единичных образцах.

Радиолампы 6П6С браковали из-за раз-



Устройство для совмещения изображения радиолокационной обстановки на фоне карты района полетов.

лучка регулировки фокуса, яркости и свечения.

Схема устройства показана на рисунке. Она довольно простая. Поясним лишь основные условия увеличенного и совмещенного изображения:  $a + в = с$ ;  $\alpha_2 = \alpha_3$ ;  $\alpha_0 = 45^\circ$ ; плоскость линзы парал-

лельна плоскости карты;  $F$  линзы = 520 мм. Для удобства наблюдения главная оптическая ось наклонена под углом  $35^\circ$ .

Инженер-подполковник Г. ГОНЧАРОВ,  
старшина технической службы  
В. СЕРЕГИН.

балтывания траверс и электродов в слюде, обрывов, коротких замыканий и т. д. Были случаи разрушения оксидного покрытия катодов. Именно по этой причине в радиостанциях Р-800 сгорают предохранители, появляется характерный металлический фон при работе в режиме «передача», наблюдается перегрев и перегорание сопротивлений Р-159.

Лампы с такими дефектами, как разбалтывание траверс, разрушение покрытия катодов, имеют повышенную величину напряжения виброшумов. Последнее пропорционально степени разрушения оксидного покрытия катода.

Таким образом, по одному из параметров прогнозирования — напряжению ви-

рошумов — можно оценить техническое состояние радиоламп и заменить ненадежные, прежде чем разбалтывание траверс и электродов приведет к их частичному или полному разрушению.

Какова же периодичность проверки ламп прибором ИРП-1? Для 6П6С — 50 часов, а для ламп 6П3С, ГУ-32 и 13П1С — 100 часов. Дополнительные затраты труда на эти проверки полностью себя оправдывают.

Для большей части ламп, работающих в трудных условиях вибрации на вертолетах, достоверность прогнозирования технического состояния прибором ИРП-1 достаточно велика: лампы наработали уже до 300 часов.

## ● РОЖДЕНО ТВОРЧЕСКОЙ МЫСЛЮ

# УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ ДИСТАНЦИОННЫХ КОМПАСОВ

**ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ** девиационных работ, отыскании и устранении неисправностей в электрической и кинематической схемах дистанционного компаса

часто требуется изменять его показания при неподвижных положениях самолета и магнитного датчика. Это можно сделать с помощью несложной установки, изготовленной рационализаторами нашей части. Ее электрическая схема изображена на рисунке.

Установка состоит из постоянного магнита, электропривода, рукоятки управления соединительного трехжильного кабеля, трехпозиционного переключателя и реле коммутации цепей питания.

Электропривод с магнитом и реле смонтированы в деревянном ящике, размеры которого зависят от габаритов электропривода. На верхней крышке ящика расположены штепсельный разъем для подсоединения электрического кабеля и ручка для переноски.

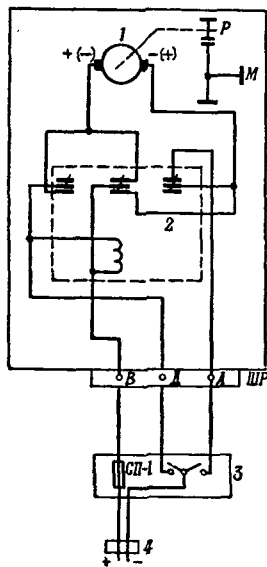
Одна из боковых стенок ящика выполнена из органического стекла для визуального контроля за работой установки. Электро-

двигатель получает питание от бортовой сети самолета напряжением  $27 \pm 10\%$ .

При проверке магнитных компасов на самолете ящик устанавливают над магнитным датчиком и крепят за выступающую часть его дна одним-двумя винтами на крышке люка датчика. Если нажать на рычаг переключателя рукоятки управления, стрелка указателя компаса должна вращаться в ту или другую сторону (в зависимости от положения рычага переключателя). Чтобы установить стрелку в необходимое положение, одной рукой нажимают на рычаг переключателя, а второй — на кнопку согласования компаса. Когда стрелка подойдет к соответствующему делению шкалы, рычаг переключателя устанавливают в нейтральное положение.

Если прежде для проверки и регулировки магнитных дистанционных компасов и курсовых систем требовалось два-три специалиста, то теперь с помощью установки те же работы выполняет один человек и гораздо быстрее.

Инженер Е. СЕНЬКО.



Электрическая схема для изменения показаний дистанционных компасов:

1 — электродвигатель; 2 — реле ТКЕ-53 (РП-3); 3 — рукоятка управления; 4 — штепсельная вилка; Р — редуктор; М — постоянный магнит.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИНЫ НЕИСПРАВНОСТИ

Подполковник С. КАЛАШНИКОВ,  
инженер-подполковник Н. КИЧИН

**В** О ВСЕМ была виновата самопроизвольно включившаяся кнопка. «Но почему же она включилась?» — думали мы, внимательно осматривая детали кнопки. На неподвижных контактах и внутренней поверхности корпуса мы заметили отложения мелкодисперсного рыхлого легко снимающегося порошка. Цвет его был от светло-серого до черного.

Подвижный контакт, резьбовая часть корпуса и его поверхность выше дорожки соприкосновения с шариками-фиксаторами были чистыми. Но зато на распорной пружине, внутри ее витков были отложения, по внешнему виду похожие на консистентную смазку (масса серого с зеленоватым оттенком цвета) с мелкодисперсными частицами и волокнами.

Отложения на пружине люминесцировали под ультрафиолетовыми лучами. Следовательно, это была смазка. Напрашивался вывод, что токопроводящие отложения на контактах и корпусе образовались в результате стекания с пружины обильно нанесенной смазки и ее видоизменения под действием температуры и электролиза. Но этот вывод нужно было подтвердить объективными методами лабораторного анализа. Инженер не может полагаться только на интуицию.

Детали неисправной кнопки направили в лабораторию; там подтвердили, что отложения вида смазки на пружине и тонкий слой порошка на корпусе и контактах содержат жирные продукты.

Затем определили количество органических веществ в порошке. Их оказалось около 43%.

Спектральный анализ убедил нас в идентичности состава неорганической части отложений на контактах и отложений вроде смазки вблизи дорожки соприкосновения корпуса с шариками-фиксаторами. В их состав входили в основном серебро и медь. Отложения на пружине также содержали эти элементы. Чем объяснить их появление? Очевидно, электролизом в смазке. Это предположение также было доказано специальным экспериментом. А откуда взялся порошок? Очевидно, в результате высыхания тонкого слоя смазки.

Так была окончательно установлена причина образования токопроводящих отложений, приведших к самопроизвольному включению кнопки.

Выяснилось, что на распорную пружину кнопки наносили слишком много смазки. Она стекала с пружины по стенкам корпуса, попадала на контакты, высыхала, насыщалась ионами серебра и меди и в конце концов образовался токопроводящий порошок, замкнувший контакты.

Расскажем еще об одном случае.

На внешней поверхности штуцера обнаружили небольшое пятно. Оно представляло собой лакообразную темнокоричневую пленку, которая легко раздавливалась под действием препарационной иглы на отдельные неправильной формы кусочки.

Когда эти кусочки положили в микротигель и прокалили при температуре около 600°C, то они полностью сгорели. Следовательно, можно было предположить, что лакообразная пленка принадлежала к классу органических соединений. Чтобы подтвердить наше предположение, нужно было проверить, способны ли кусочки пленки растворяться в органических растворителях и образовывать жировое пятно (это характерно для продуктов, содержащих жиры, масла) и люминесцировать при ультрафиолетовом облучении.

Кусочек пленки положили на матированное стекло и обработали бензолом. Пленка частично растворилась, а после испарения бензола образовалось жировое пятно. Последующий люминесцентный анализ подтвердил, что в пятне есть жирные продукты.

Теперь можно было допустить, что пятно образовалось вследствие течи масла МК-8 из маслосистемы двигателя. Для проверки небольшое количество масла МК-8, залитое в микротигель, подвергли воздействию повышенных температур (порядка 300—350°C). В результате на дне тигля образовались лакообразные отложения, по внешнему виду подобные пятну на поверхности штуцера. Дальнейшие исследования показали, что их свойства совершенно идентичны.

Примеры убедительно показывают, что отказ, как правило, оставляет свои следы. В данном случае мы имеем дело с так называемыми отложениями. Это могут быть пятна копоти или нагара, металлизация, мельчайшие частицы, пленки и т. п. Инженеру они позволяют установить причину отказа авиационной техники.

Нами разработана и на протяжении ряда лет успешно применяется методика исследования отложений.

Прежде всего мы рассматриваем отложения под микроскопом. При этом устанавливаем зону их распространения и зону максимального скопления; выявляем, имеются ли в этой зоне поврежденные детали. Если находим, то стараемся определить, когда это произошло — до или после появления отложений, — цвет отложений, структуру и предположительно — природу.

Затем определяем другие физико-химические свойства отложений: твердость, прочность сцепления с основой, запах, теплостойкость, электропроводность, отношение к растворителям (органическим и неорганическим), люминесцентность.

На основании этих наблюдений делаем предположение о природе отложений, относим их к какому-либо классу соединений и намечаем конкретную методику анализа.

Проводим спектральный и химический анализы материала отложений для определения их состава или установления идентичности с какими-либо материалами деталей или предметов.

В некоторых случаях анализ отложений бывает довольно простым. Если, например, при осмотре установлено, что мы имеем дело с металлизацией алюминиевым или магниевым сплавом, что бывает на деталях горячей части газовой турбины, то достаточно подействовать на отло-

жения 10—30% раствором щелочи и 3% раствором сернокислого железа. Растворы наносят по каплям и наблюдают за их воздействием под микроскопом. Если отложения бурно растворяются в щелочи, то они относятся к алюминиевому сплаву; если же в сернокислом железе — то к магниевому сплаву. Для большей достоверности после этого проводим спектральный анализ.

Если материал металлизации не растворяется ни в щелочи, ни в сернокислом железе, значит, сплав имеет другую основу — медь, железо, никель и т. п. Для определения его природы применяется спектральный анализ.

Когда отложения имеют вид неметаллов (копоть, следы краски, герметика, клея, почвы), прежде всего определяем общее содержание и поэлементный состав органической части отложений физико-химическими методами.

Для общего определения содержания органических веществ обычно сжигаем отложения в муфельной печи при температуре 550—600°C. Остаток от сжигания, чтобы выяснить состав неорганической части отложений, анализируем спектральным методом.

Для спектрального анализа берем пробу одним из следующих способов. Если это резиновая или кожаная деталь, то отложения срезаем вместе с тонким поверхностным слоем детали. С деталей из органического стекла и пластмасс соскребаем его твердым острым инструментом. С деталей из более твердого материала (или с тех, которые нельзя портить в процессе исследования) берем пробу ватным тампоном, смоченным в жидкости, хорошо снимающей отложения — водой, бензином, бензолом, спиртом, ацетоном и т. п. Если деталь изготовлена из тонких листов (например, мембрана или проволочная сетка), вырезаем участок с отложениями.

Осадок с фильтрующих элементов смываем струей растворителя (бензина, бензола, ацетона) или очищаем в ультразвуковой ванне, а затем переносим отложения на бумажный фильтр.

Снятые одним из перечисленных способов отложения помещаем в кратер нижнего, обычно угольного, электрода и анализируем. При этом проводим анализ холодной пробы — такого же количества пробы вещества, взятого для сравнения.

# АКУСТИЧЕСКАЯ УСТАЛОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ САМОЛЕТОВ

Инженер-полковник в отставке А. СМОЛИН

**Ф**ИЗИЧЕСКАЯ сущность акустической усталости заключается в том, что под влиянием звукового давления отдельные детали самолета начинают вибрировать в обширном диапазоне частот. При этом преобладают местные вибрации отдельных компонентов самолета (панелей, нервюр, стрингеров и прочих) в отличие от колебаний таких крупных деталей, как, например, крыло (флаттер) или хвостовое оперение (бафтинг). Если наступает резонанс между звуковыми колебаниями и собственными колебаниями детали, то после определенного их числа происходит ее поломка из-за акустической усталости.

Подобные явления наблюдались еще на самолетах с поршневыми двигателями, когда вследствие резонанса между звуком, генерируемым воздушным винтом, и обшивкой фюзеляжа, на ней появлялись усталостные трещины. Но они были так незначительны, что не вызывали тогда каких-либо серьезных опасений. При массовом поступлении на вооружение реактивных самолетов проблема акустической усталости приобретает серьезное значение.

Основные источники акустической энергии на современных самолетах — это силовая установка, турбулентность и срыв пограничного слоя, спутная струя самолета, скачки уплотнения и взаимодействие их с вихрями. Кроме того, та-

кими источниками могут быть колебания подъемной силы крыла в связи с отклонениями встречного потока воздуха, колебания ударных волн, турбулентность атмосферы и даже руление по неровному аэродрому.

Прежде всего *звук порождает струя газов из выхлопного сопла*. Генерируется звук при смешении выхлопных газов с окружающим воздухом. Образующиеся вихри вызывают шум и звуковые волны. С увеличением скорости полета снижается относительная разность скоростей выхлопных газов и потока воздуха, обтекающего самолет. В результате уменьшается количество вихревых образований, а следовательно, и генерируемый ими звук. Запаздывание и пульсация подачи топлива в реактивном двигателе всего лишь на 0,0015 сек. вызывают колебания газов в выхлопной струе и вибрации частотой около 150 гц.

Источником акустической энергии служит также *вибрация лопаток компрессоров и турбин*, вызываемая срывом с них потока воздуха. В компрессоре более 1000 лопаток, вращающихся со скоростью 350 м/сек. При их вибрации может возникнуть резонанс. На турбореактивных двухконтурных двигателях при большом диаметре лопастей вентилятора концы их вращаются со сверхзвуковой скоростью и издают своеобразный высокочастотный (3000 гц) «вой», в осо-

бенности на взлетном режиме, когда около половины тяги создается вентиляторным контуром.

Эффективность превращения кинетической энергии в звуковую у воздушно-реактивного двигателя не превышает 1% механической мощности потока выхлопных газов. Но и этого достаточно, чтобы вызвать явления звуковой усталости.

При полете на сверхзвуковой скорости *завихрения*, образующиеся на границе потока выхлопных газов или спутной струи летящего самолета, *взаимодействуют со скачками уплотнения* (рис. 1), причем генерируются звуковые волны, излучаемые в атмосферу. Взаимодействие вихрей и скачков уплотнения значительно увеличивает интенсивность звука. Поскольку эти явления систематически повторяются, то и звуковые волны возникают непрерывно. Установлено, что сила звука зависит главным образом от мощности вихрей и в меньшей степени от скачков уплотнения. Даже совсем малый вихрь в результате взаимодействия со скачком может создать интенсивную звуковую волну со средним уровнем интенсивности порядка 122 дБ (при скорости полета  $M = 2$ ).

Колебания давления в турбулентном пограничном слое (появляющиеся только в полете) воздействуют на обшивку самолета и заставляют ее вибрировать, создавая значительный шум.

Толщина пограничного слоя и спектр акустических давлений изменяются вдоль фюзеляжа сверхзвукового самолета (рис. 2). Чем больше толщина пограничного слоя, тем больше его турбулентность, тем скорее происходит его отрыв от поверхности самолета и тем сильнее создаваемый им шум и акустическое давление. На конце фюзеляжа толщина пограничного слоя может быть очень значительной (десятки мм). Как видно из графика, там преобладают низкочастотные звуковые колебания, которые не только оказывают давление на обшивку самолета, но и могут вызвать вибрации хвостового оперения. В то же время в носовой части фюзеляжа чаще всего возникает ламинизированный поток и создаются высокочастотные звуковые колебания.

На рис. 3 показаны типовые контурные кривые суммарных уровней звуко-

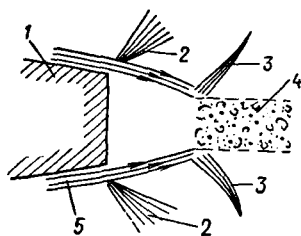


Рис. 1. Взаимодействие скачков уплотнения с турбулентным спутным следом летящего самолета:

1 — хвостовая часть самолета; 2 — волны разрежения; 3 — скачки уплотнения; 4 — спутной след; 5 — пограничный слой.

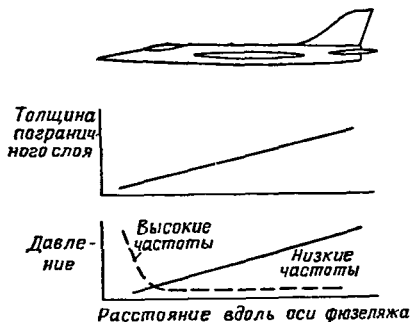


Рис. 2. Изменение толщины пограничного слоя и спектра акустических давлений вдоль фюзеляжа.

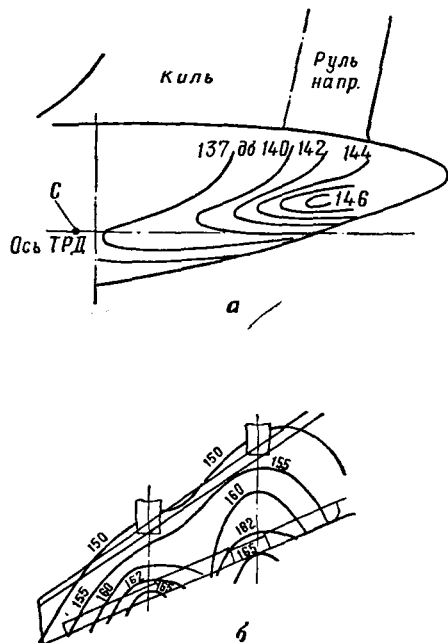


Рис. 3. Распределение звуковых давлений на фюзеляже и крыле реактивного самолета в дБ:

а — на самолете «Каравелла», б — на крыле желтого бомбардировщика ВВС США.

вых давлений на хвостовой части фюзеляжа французского самолета «Каравелла» и нижней поверхности крыла бомбардировщика ВВС США с реактивными двигателями, установленными на пилонах под крылом и имеющими тягу около 7000 кг. Суммарные уровни звукового давления на крыльях реактивных самолетов ВВС США лежат в области 160—168 дБ. Уровни звуковых давлений фюзеляжа и хвостового оперения ниже, чем на крыле, и лежат в диапазоне 155—160 дБ.

Напряжения в деталях и уровни звуковых колебаний, генерируемые струей выхлопных газов, самыми высокими бывают при работе двигателя на земле. Когда самолет набирает высоту, они снижаются в два, а в крейсерском полете — примерно в четыре раза.

При уровне звуковых колебаний до 140 дБ повреждения от акустической усталости маловероятны, а при уровнях 160—180 дБ — вполне возможны, а иногда и неизбежны (150 дБ равны давлению 73,5 кг/м<sup>2</sup> или 0,0074 кг/см<sup>2</sup>). По этой причине на современных самолетах главным образом страдает обшивка задней части фюзеляжа и крыльев, хвостовое оперение, кроме того, отдельные нервюры, стрингеры и другие детали внутренней силовой схемы самолета в местах, подверженных действию звукового давления.

Наибольшее число поломок приходится на панели (обшивку) самолета, нервюры, стрингеры крыла и его оборудование (рис. 4). Если проанализировать уровни звуковых давлений, то окажется, что чаще всего повреждения получают детали, уровень звуковых колебаний которых составляет 150—165 дБ; количество поломок при уровнях 140—145 дБ практически ничтожно.

Поломки деталей различных систем (механических, пневматических, гидравлических, топливных) из-за акустической усталости составляют значительный процент от общего числа поломок. На рисунках 5 и 6 приведены характерные поломки самолетов под влиянием этого фактора.

Для изучения акустической усталости за рубежом в течение ряда лет проводились исследования и испытания. В США, например, после обнаружения массовых

Узел конструкции самолета	Относительная частота поломок
Панели (обшивка); стрингеры, заклепки и прочее	
Нервюры крыла и стрингеры	
Шпангоуты фюзеляжа и лонжероны	
Прочие узлы самолета и оборудование	

Рис. 4. Относительная частота поломок из-за акустической усталости.

поломок под влиянием акустической усталости на тяжелых реактивных бомбардировщиках в период с 1950 по 1959 год была проведена серия испытаний на земле целых самолетов (источником звука служили их двигатели).

Во Франции с 1958 года ведутся весьма серьезные испытания самолетов на

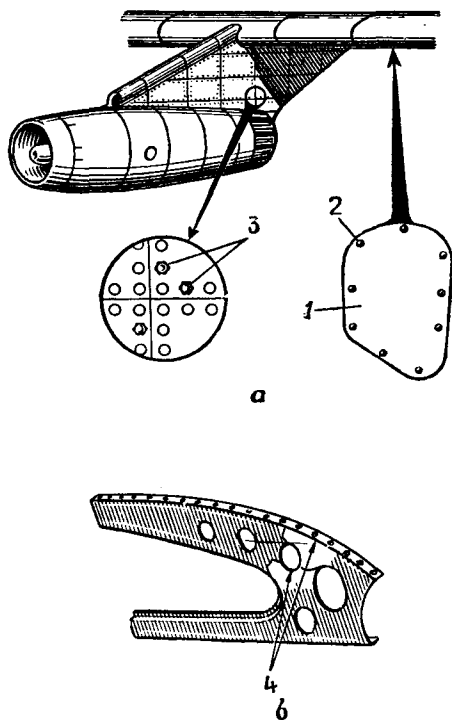


Рис. 5. Повреждения в результате акустической усталости: а — заклепочного шва и замков смотрового люка на реактивном самолете; б — нервюры крыла:

1 — смотровой люк; 2 и 3 — выпавшие замки люка и заклепки пилона; 4 — поломка нервюры крыла.



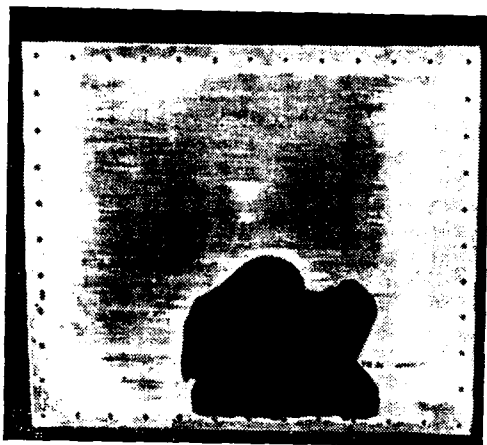


Рис. 6. Полотна листа панели самолета под действием интенсивной звуковой нагрузки.

акустическую усталость. В частности, таким всесторонним испытаниям был подвергнут лайнер «Каравелла». В последнее время испытывалась только хвостовая часть его фюзеляжа с рулями управления, а источником звука служили собственные двигатели этого самолета, работавшие на полных оборотах. В результате испытаний в конструкцию самолета был внесен ряд изменений, повысивших усталостный срок службы его деталей.

Подобные испытания проводятся в специальных акустических камерах на моделях или отдельных узлах и деталях самолетов, а иногда даже на образцах, изготовленных из определенных металлов. Вместо собственных двигателей самолетов применяются мощные сирены, модуляторы звука и другие звуковые приборы, работающие в областях частот, близких к резонансным для данного самолета или его деталей. Но самыми лучшими по-прежнему остаются испытания самолета в полете. Все эти испытания позволили выделить повреждения, вызываемые именно акустической усталостью, а не какими-либо другими причинами.

Трудность аналитического определения реакции самолета на звуковые давления, возбуждаемые одновременно многими источниками разной интенсивности и на различных частотах, вынуждает конструкторов прибегать к теоретическим упрощениям и условным допущениям. Реакция конструкции самолета на звуко-

вые колебания остается до сих пор недостаточно ясной, и поскольку диапазон частот этих колебаний очень велик, то трудно рассчитывать на то, что отдельными изменениями конструкции самолета можно будет полностью предотвратить возможность возникновения резонанса. Увеличением жесткости конструкции в опасных местах, подверженных действию акустической усталости, можно только снизить их возбуждение при более высоких частотах колебаний. Но все же огромный материал, накопленный в процессе испытаний, и большой опыт, полученный при массовой эксплуатации реактивных самолетов, позволяет сделать некоторые выводы и рекомендации.

Прежде всего определенный эффект дает размещение реактивных двигателей в хвостовой части фюзеляжа. Но испытания самолета «Каравелла» показали, что это не дает еще возможности довести срок службы самолета (из-за акустической усталости) до 20 000—30 000 летних часов. На первых его экземплярах усталостные трещины боковой обшивки фюзеляжа появлялись сразу же после первых часов полета. Потребовались конструктивные переделки, в частности двигатели были сдвинуты назад еще на 550 мм.

Замена ТРД на двухконтурные двигатели дает некоторое снижение уровней звукового давления, но ни в коей мере не решает проблему полностью.

Значительный эффект получается от установки шумоглушителей ТРД. Конструкторы предлагают специальные приставки на реактивное сопло, способствующие ускорению смешивания струи выхлопных газов с воздухом. Это уменьшает образование вихрей на границах выхлопной струи и снижает генерируемый в ней звук. Иногда стремятся сдвинуть диапазон частот к более высоким частотам, которые быстрее рассеиваются в атмосфере, или же понизить скорость газов, выходящих из сопла. Шум от струи выхлопных газов несколько снижается при использовании сверхзвуковой регулируемой конструкции выхлопного сопла.

Большой эффект по снижению акустической усталости дает применение крыла кессонного типа.

Замена листовой обшивки самолета слоистыми панелями с сотовым наполнителем увеличивает сопротивление акустической усталости примерно в 4—5 раз. Объясняют это тем, что такая панель обладает гораздо большими демпфирующими свойствами, чем листовый металл. Но и она имеет свои недостатки — большое количество соединений точечной сварки, являющихся концентраторами напряжений. Несмотря на широкое применение таких швов на самолете «Каравелла», фирма была вынуждена в местах крепления стрингеров использовать заклепки (они дают более гибкий шов, позволяющий обшивке вибрировать подобно свободным панелям).

На самолетах «Боинг» для увеличения сопротивления акустической усталости заклепочного и сварного швов стали ставить подкладки и усиливающие уголки.

Способность конструкции к демпфированию удается повысить, если в обшивке или соединительных швах применять вязко-эластичную прослойку либо демпфирующие покрытия — эластомеры (силиконовые клеи, полисульфидные полимеры и прочее). Такие прослойки и покрытия могут удлинить срок службы деталей, подверженных акустической усталости, в 15—20 раз. Интересно, что они не уменьшают частоту колебаний, но весьма заметно (иногда вдвое) снижают амплитуду напряжений, вызываемых звуковыми давлениями, уменьшают концентрацию напряжений в деталях.

Основное средство борьбы с явлениями акустической усталости в процессе эксплуатации — самое тщательное наблюдение за ее проявлениями на самолете и анализ полученных результатов осмотра. Все области самолета, подверженные воздействию акустической усталости, должны быть включены в перечень пе-

риодических осмотров и технических уходов.

Обычно трещины в деталях самолета, образовавшиеся из-за акустической усталости, находятся на вполне доступных для осмотра местах, например на задних кромках крыльев, закрылках и элеронах, на хвостовом оперении и воздушных тормозах, на хвостовой части фюзеляжа. Задние лонжероны крыла можно осмотреть при опущенных закрылках. Обнаружить трещины обязательно надо до того, пока они еще не снизили прочности конструкции. Необходимо отметить, что высокие частоты звуковых колебаний, при которых появляются усталостные трещины, вызывают повышенный износ и рост самих трещин. Увеличение размера трещины не зависит от амплитуды звука, но сильно зависит от уровня его интенсивности. Так, при уровне звукового давления 140 дБ она может быть ничтожно малой, а при повышении этого уровня до 150 дБ скорость ее распространения достигает 5 мм в час, в результате чего может не только разрушиться заклепочный или сварной шов, но и выпасть целый кусок панели (рис. 6).

Появление усталостных трещин на панели ослабляет ее при работе на срез, а нарушение швов крепления стрингеров снижает ее прочность при изгибающих усилиях. В процессе ремонта обшивки самолета, имеющей усталостные трещины, желательно увеличивать толщину заменяемого листового металла или количество стрингеров, а в заклепочных швах устанавливать усилительные прокладки или применять эластомеры в соединениях, подверженных акустической усталости. При наружных осмотрах повреждения в недоступных местах можно обнаружить простым постукиванием рукой по обшивке, а в сомнительных случаях лучше применять приборы для осмотра недоступных мест изнутри, а также магнитную, ультразвуковую или рентгеновскую дефектоскопию.



этих случаях, как правило, бывает неблагоприятным.

В экспертной практике можно встретить такие факты, когда здоровые первоклассные летчики плохо переносят отдельные нагрузочные пробы. Чаще всего подобные явления наблюдаются при обследовании в барокамере. Да это и понятно. Различные отклонения в функциональной сфере организма летчика, нерезко выраженные в обычных условиях, особенно становятся заметными при умеренных степенях кислородного голодания, которые как раз и создаются в барокамере на «высоте» 5000 м.

Снижение высотной устойчивости организма сопровождается развитием ряда симптомов, носящих название гипоксического коллапса. К ним относятся: общая слабость, повышенное потоотделение, головокружение, прогрессивное падение артериального давления и урежение пульса, бледность кожных покровов, зрительные нарушения («проплывание» красных кругов), тошнота и рвота. Эти явления могут иметь различную степень выраженности. При глубоком коллапсе может даже наступить потеря сознания, сопровождающаяся судорогами мышц конечностей.

Многолетний опыт по освидетельствованию летного состава показывает, что примерно в 80 % случаев причиной пониженной переносимости обследований в барокамере, а следовательно в полете, служит неправильное поведение летного состава, плохое соблюдение условий, позволяющих сохранить на высоком уровне функциональное состояние организма.

Специально проведенными исследованиями установлено, что ряд экзогенных (внешних) факторов способен резко снизить высотную устойчивость организма. Например, в день обследования в барокамере (перед полетами) ни в коем случае нельзя принимать горячую ванну, душ или мыться в жарко натопленной бане, долго находиться под воздействием солнечной радиации, переутомляться, употреблять спиртные напитки, есть продукты, вызывающие повышенное га-

# УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМА ЛЕТЧИКА

**О**РГАНИЗМ летчика должен быть устойчив к воздействию таких факторов, как изменение гравитации, кислородное голодание, декомпрессия, нервно-эмоциональное напряжение, дыхание под избыточным давлением, вибрации, которые способны вызвать нарушение работоспособности и создать угрозу срыва полетного задания. Вот почему одна из основных задач врачебной экспертизы — определение степени надежности организма летчика. При освидетельствовании летного состава, совершающего полеты на современных самолетах, применяется большое количество функциональных исследований, носящих характер проб-нагрузок.

Особое внимание врачи обращают на результаты обследований при тех нагрузочных пробах, которые моделируют условия профессиональной деятельности летного состава в барокамере, на центрифуге, вестибулометрических стендах. Сюда же относятся ортостатические пробы, исследования психической деятельности при дефиците времени и другие.

Высокие показатели переносимости различных нагрузочных проб, особенно тех, которые адекватны профессиональной деятельности летчика, свидетельствуют о высоких функциональных возможностях организма. Летчики, имеющие такие показатели, признаются годными к летной работе без ограничения.

Пониженная переносимость одной или нескольких проб-нагрузок позволяет предположить отклонения в состоянии здоровья. Заключение медкомиссии в

зообразование в кишечнике (капуста, фасоль, горох, квас, черный хлеб грубого помола) и др. Все это отрицательно скажется на состоянии тонуса кровеносных сосудов, который во многом определяет устойчивость организма к кислородному голоданию. Кроме того, образование газов в кишечнике поднимает диафрагму, на которой расположено сердце, и создает необычные условия для его деятельности.

Большое число случаев пониженной переносимости функциональных исследований позволяет считать, что летный состав недостаточно знаком с теми внешними воздействиями, которые снижают устойчивость организма к факторам летного труда. При этом всегда следует иметь в виду, что эти же воздействия могут привести к ухудшению самочувствия и снижению работоспособности в условиях полета.

В прошлом году из нескольких авиагруппировок поступила на обследование и решение экспертного вопроса группа летчиков, которые плохо себя чувствовали в барокамере на «высоте» 5000 м. Из беседы с летчиками удалось выяснить, что все они допустили грубые нарушения режима: часть летчиков, в ожидании обследования в барокамере, длительное время (до 3 часов) находилась под палящими солнечными лучами. Один летчик в этот день ощущал общее недомогание, о котором не сообщил врачу, другой провел бессонную ночь (накануне получил письмо с сообщением о скоростной смерти близкого друга). Наконец, несколько человек за два дня до испытаний употребляли алкоголь. После обследования в госпитале все летчики были признаны здоровыми и допущены к продолжению летной работы.

Но бывают случаи, когда у отдельных летчиков при ухудшении самочувствия во время обследования в барокамере или в полете может образоваться условно-рефлекторная связь на показания высо-

томера, соответствующие высоте, на которой наступило ухудшение самочувствия. Условный рефлекс может носить стойкий характер, что чаще наблюдается у тех людей, у которых неблагоприятные реакции в барокамере или полете первично возникли на фоне ослабления организма, развившегося под воздействием внешних факторов. В дальнейшем у этих лиц ухудшение самочувствия при обследованиях в барокамере или в полетах наступает каждый раз, как только показания стрелки прибора достигают определенной высоты.

Врачи располагают специальными приемами, с помощью которых, как правило, удается «разорвать» возникший патологический условный рефлекс, но это требует иногда длительного времени, в течение которого летчик лишен возможности выполнять летную работу. Но есть, к сожалению, лица, у которых условный рефлекс бывает прочным и, следовательно, носит стойкий характер. Такие летчики частично или полностью отстраняются от летной работы.

Таким образом, малозначительное на первый взгляд нарушение режима труда и отдыха (переутомление, бессонница, употребление даже небольших доз алкоголя и др.) или отрицательное влияние некоторых внешних факторов (солнечная радиация и другие тепловые процедуры) могут явиться причиной не только ухудшения самочувствия в полете и при проведении нагрузочных проб, но и дисквалификации летчика.

Правильный образ жизни, рациональный режим труда и отдыха, исключение различных вредных влияний, снижающих устойчивость организма к воздействию факторов летного труда, — надежная гарантия профессионального долголетия.

**Полковник медицинской службы  
М. ВЯДРО,  
кандидат медицинских наук.**





*В ряду наших командиров тридцатых годов видное место занимал генерал-лейтенант авиации Е. С. Птухин. Он пришел в авиацию семнадцатилетним пареньком в легендарном семнадцатом году; в декабре был направлен авиамотористом в боевую часть, с ноября 1920 года воевал на Западном фронте. После гражданской войны стал летчиком. В двадцатых годах командовал звеном, отрядом, был командиром и комиссаром эскадрильи. В последнее время он был командующим ВВС округа.*

*В этом номере журнала мы публикуем воспоминания генерал-майора авиации в отставке А. С. Пронина.*

# ЖИЗНЬ КАК ПЕСНЯ

**Н**А СМОЛЕНСКОМ аэродроме в 450-й смешанной бригаде, включавшей в себя бомбардировочные, истребительные, а также одно разведывательное подразделения, ожидали нового командира. Все уже знали, что он командовал истребительной эскадрильей и сам «заядлый» истребитель. Поэтому летчики-бомбардировщики ждали его приезда с унынием: ходить, мол, нам теперь в пасынках. Истребители же, многие из которых знали нового командира, втихомолку поговаривали: «Наконец-то кончилась наша «мирная» жизнь».

Новый командир бригады прибыл в Смоленск без предупреждения, в тот час, когда его меньше всего ждали. Ранним утром на аэродроме шла подготовка к полетам: техники осматривали машины, пробовали моторы, летчики получали задания от своих командиров. Неожиданно из-за перелеска выскочил самолет, загнул над центром аэродрома «иммельман», а затем закрутил такой каскад фигур высшего пилотажа, что все побросали свои дела и уставились изумленно в небо.

Так представился своим подчиненным командир бригады Евгений Саввич Птухин.

Комбриг Птухин любил летать. Равных ему в воздушном бою, по крайней мере в бригаде, не было. К тому же он очень хорошо стрелял. Мне, часто вылетававшему в то время на буксировку конуса, не помнится ни единого случая, чтобы он промахнулся. Это и не удивительно: Евгений Саввич уделял много внимания технике пилотирования, можно сказать, был беспощаден к себе, «шлифуя каждую фи-

гуру в воздухе до блеска», как говорил он. Того же требовал от всех командиров.

Не оставались без внимания Птухина и рядовые летчики. Евгений Саввич часто делал облет зон пилотажа, воздушных стрельб, воздушного боя и систематически контролировал, как выполняются задания на полигоне. В результате те летчики, которые допускали ошибки в воздухе, попадали к нему на контрольную проверку техники пилотирования.

450-я смешанная авиационная бригада под командованием Птухина в довольно короткий срок вышла в ряды передовых соединений Военно-Воздушных Сил и завоевала честь участвовать в праздничных воздушных парадах над Красной площадью.

Евгений Саввич всегда руководил подготовкой к параду, сам возглавлял ведущую эскадрилью в полете.

Как-то на один из первомайских парадов пришлось лететь без обычной подготовки. Весна выдалась ранняя, дождливая. Аэродром раскис и был непригоден ни для взлета, ни для посадки. Пришло время перелетать в Москву. Как быть? Птухин нашел выход. Он отобрал самых лучших летчиков, провел с ними подготовку к перелету. А тем временем были сплетены из соломы маты и уложены на раскисшую взлетно-посадочную полосу. Комбриг лично испытал свое изобретение. Затем, дав указание о порядке взлета, последним поднялся с разбитой полосы. Сводная эскадрилья прибыла в Москву в назначенный день и час.

Во время Великой Отечественной войны на Западном фронте в условиях глубокой подмосковной осени с ее слякотью пришлось вспомнить этот опыт Птухина. Таким же способом нам удалось перебазировать с размокшего грунтового аэродрома целую истребительную авиационную дивизию.

Евгений Саввич был твердо убежден в том, что без систематических физических упражнений невозможно хорошо летать. Считая, что обязательных физических занятий с летным составом по курсу учебно-боевой подготовки недостаточно, он всемерно поощрял развитие спорта в бригаде.

В те годы авиационная бригада, которой командовал Птухин, систематически занимала первые места почти по всем видам спортивных соревнований в Белорусском военном округе, а по массовости была в первых рядах Военно-Воздушных Сил РККА.

В середине тридцатых годов Птухину было предложено сформировать в Бобруйске истребительную авиационную бригаду.

Редко кто из летчиков, служивших в те годы в Военно-Воздушных Силах Белорусского военного округа, не знал этого песчаного, пыльного, большого (по понятиям того времени), но неблагоустроенного аэродрома. Единственный небольшой ангар, полуподземное бензохранилище, каменное одноэтажное здание — вот все, чем он располагал. Кажется, была еще деревянная столовая — веранда летного типа. Летный и технический состав двух авиационных отрядов размещался в городе на частных квартирах, а рядовой — в казармах стрелкового корпуса, далеко от аэродрома. Вот на такой базе и начал Птухин формирование истребительной авиационной бригады.

Под его руководством в короткий срок было создано боевое истребительное авиационное соединение, вооруженное самолетами И-16, только что поступившими в части ВВС. Аэродром вскоре стал неузнаваем: летное поле зазеленело травяным покровом; выросли шесть новых ангаров и ряд других крупных сооружений. Был оборудован хороший полигон для стрельб и бомбометания по наземным целям, в авиационном гарнизоне появились трех-, четырехэтажные дома для

командного состава, большая благоустроенная казарма, Дом Красной Армии.

В середине 1936 года я был назначен начальником штаба этой бригады. В день моего приезда на аэродроме шли интенсивные полеты: в зонах пилотажа летчики отработывали технику пилотирования, на полигоне рвались бомбы, которые сбрасывали истребители с пикирования, из зон воздушных стрельб доносились пулеметные очереди. С летного поля непрерывно взлетали самолеты и выполняли полеты по кругу — это «вывозили» молодых летчиков. В сомкнутом строю пронеслось несколько звеньев истребителей.

Картину бурлящей жизни аэродрома завершал смелый полет одиночного самолета над центром летного поля. Летчик «с перцем» выполнял каскад фигур высшего пилотажа. Никого не спрашивая, я уже знал, что это Евгений Саввич Птухин — мой командир бригады.

Меня проводили к ангару, в котором стояли самолеты управления. Спустя некоторое время туда прирулил И-16, и из его кабины выглянул улыбающийся Евгений Саввич. Встреча была очень теплой, ведь мы не виделись больше года.

Вечером долго беседовали. Из разговора с Птухиным я узнал, что трудности формирования остались позади. Части бригады полным ходом занимались по плану учебно-боевой подготовки.

Тогда же мы поговорили и о самолете И-16. Это была довольно строгая машина. В начале разбега и на пробеге ее так и норовило развернуть. Стоило летчику чуть зевнуть — и обеспечена поломка шасси, крыла, винта. В то же время самолет обладал хорошей маневренностью, был послушен в воздухе.

На следующий день рано утром к началу полетов командир бригады был уже на аэродроме. Он разрешил мне вылететь на предназначенном для меня самолете. Задание было простое: ознакомиться с аэродромом, расположением авиационного гарнизона, посмотреть полигон. Кроме того, разрешено было опробовать самолет на виражах и петлях, на переворотах через крыло и штопоре в зоне пилотажа. Так начал я входить в должность начальника штаба бригады.

Прошло много времени с тех пор, но не угасает в душе чувство глубокой благодарности к Птухину — замечательному

командиру и человеку. Терпеливо, тактично вводил он меня в строй. Давал большую инициативу, всемерно поощрял ее, радовался моим успехам, переживал за неудачи.

Евгений Саввич был добрым человеком. Особенно тепло он относился к детям, и они это хорошо чувствовали. Ребятишки с нетерпением ждали его возвращения с аэродрома на обед. «Дядя Женя, покатай, дядя Женя, покатай!» — зывали хором малыши. И дядя Женя, несмотря на усталость не уходил домой до тех пор, пока не провозил на машине всех желающих. Маршрут был один: вокруг домов, на глазах у мамаш, ревниво наблюдавших из окон, как бы не было пропущено и ее чадо.

Мой сын — командир подводной лодки — с любовью вспоминает дядю Женю, называвшего его тезкой в те времена, когда тот еще под стол пешком ходил. Он теперь уже своим детям рассказывает о традиционном веселом катании на машине, набитой до предела ребятишками, и о других радостях, которые доставлял им этот щедрый на выдумки и большой души человек.

Евгений Саввич любил все русское: танцы, песни, игры и, конечно, чаепитие из поющего самовара. Самой его любимой песней была широкая, раздольная песня «Вдоль по улице метелица метет». С ней он уехал впоследствии в Испанию, с ней воевал там за свободу испанского народа, с ней вернулся обратно на Родину. По любимой песне можно судить и о характере человека — в этой русской песне был весь Евгений Саввич, была вся его открытая, широкая душа.

Мне недолго пришлось поработать под непосредственным руководством Евгения Саввича. Весной 1937 года он добровольно уехал в Испанию. Вскоре до нас стали доходить вести о его личных победах в воздушных боях над фашистскими летчиками, о его ранении. Стали в бригаде упорно поговаривать и о том, что Евгений Саввич просит прислать в Испанию летчиков-добровольцев из 142-й авиационной истребительной бригады.

В один из летних дней рано утром на аэродром прибыл командующий войсками Белорусского военного округа ко-

мандарм первого ранга И. П. Уборевич. Командующего интересовал только один вопрос: готовы ли части бригады к ведению боевых действий.

В ходе инспекции Иероним Петрович Уборевич и прибывшие с ним начальники восхищались мастерством летчиков, слаженностью действий звеньев, отрядов и эскадрилий. Особую похвалу командующего вызвали полеты на полигон с бомбометанием и боевыми стрельбами.

По окончании инспекторской проверки командарм объявил всему летно-техническому составу бригады благодарность за высокую боевую подготовку. «Комбриг Птухин оставил вам отлично подготовленную авиационную бригаду настоящих истребителей», — сказал он на прощание.

А через несколько дней Иероним Петрович вновь приехал на аэродром. На этот раз под его непосредственным руководством была сформирована эскадрилья летчиков-добровольцев для отправки в Испанию под командование Хэсе-Птухина, который с нетерпением ожидал «ореликов», как он называл летчиков бригады.

За боевые дела в Испании Евгений Саввич Птухин был награжден орденами Ленина и Красного Знамени. Ему было присвоено звание комкора, он возглавил Военно-Воздушные Силы Ленинградского военного округа. На этом ответственном посту он проявил себя умным, смелым военачальником. Весной 1940 года Е. С. Птухину было присвоено звание Героя Советского Союза. А в апреле 1941 года он был назначен командующим Военно-Воздушными Силами Киевского особого военного округа.

Многое мог бы еще сделать этот замечательный человек, но, к сожалению, жизнь его оборвалась слишком рано, в феврале 1942 года.

В Москве на Ново-девичьем кладбище Е. С. Птухину поставлен памятник. Но это памятник из камня. Есть и другой. Он в исторических формулярах воинских частей. Это боевой счет летчиков, воспитанников Евгения Саввича Птухина — талантливого авиационного командира, храброго, преданного Родине сына.

**Генерал-майор авиации  
в отставке А. ПРОНИН.**



...Первый же полет влюбил меня в небо. Ему я и отдал с радостью лучшие двадцать лет своей жизни.

За эти годы я испытал понемногу от всего, что, наверное, положено испытать летчику моего поколения. Познал бой, пережил ряд острых моментов уже в мирное время, ощутил силу воинского товарищества и боевой дружбы. Братство летящих приняло меня в партию.

Благодаря авиации я увидел страну от края до края, ширь и вдале.

Поэтому пишу о летчиках...

Так говорит о себе, о летной профессии писатель Лев Колесников, в прошлом летчик-истребитель. Он — автор романа «Небо», повестей «Тайна Темир-Тепе» и «Долина мигнов», сборников рассказов «Первый полет» и «Линия поведения».

В своем новом романе «Над уходящими тучами» писатель продолжает тему романа «Небо».

В один из авиагарнизонов на Дальнем Востоке вскоре после окончания Великой Отечественной войны прибывает группа выпускников летного училища. Николай Быстров и его друзья мужают в полетах; на пути к боевой зрелости они познают настоящую дружбу и большую любовь.

Вниманию читателей предлагается отрывок из этого романа.



Лев КОЛЕСНИКОВ

# КРУТОЙ разговор

Подъехав к дому, Георгий предложил:

— Зайдем ко мне. У тебя все равно пусто.

— Пусто, — согласился Василий.

Дома Георгий снял со стены шашку.

— Хочешь, покажу твердость руки?

— Попробуй.

Георгий ловко извлек шашку из ножен, рывком вскинул вперед. Острие, нацеленное в шляпку вбитого в стену гвоздя, застыло намертво. Пояснил:

— Я всегда себя так по родительской памяти проверяю.

— Хорошо! То ли будет, если еще курить бросишь!

— Э, тогда и нашему партизану Хоменко не уступлю.

Был такой случай. Как-то Георгий пригласил старика. Похвалился шашкой и перед ним. Игнатий Федорович разглядывал ее с пониманием. Потом сказал:

— Смотри и смекай, на что буденовцы способны.

Он поставил карандаш стоймя на подоконник. Коротко, чтобы не зацепить потолок, взмахнул шашкой. Карандаш распался на две дольки.

Георгий попробовал повторить прием. Карандаш остался цел, а лампочка разлетелась вздрезбегу, да на подоконнике появилась зарубка.

Прежде чем выходить на полеты, Василий напомнил Георгию:



— У тебя сегодня воздушный бой с Быстрым. Драться деритесь, но о мерах безопасности не забывайте. А то настроение у вас, я замечаю, как у петухов.

— «Вас понял. Прием», — обещал Георгий.

До аэродрома решили пройти пешком. По шоссе, что отсекало гарнизон от летного поля, не спеша двигался цыганский табор.

— Воистину, мир широк и разнообразен, — заметил Георгий.

Две цыганки, спрыгнув с телеги, атаковали летчиков:

— Молодые, интересные, позолотите ручку, — погадаем.

«Ручки позолотили», а гадать не стали. Цыганки добросовестно прокричали им вслед о «больших радостях», «мелких хлопотах» и «встрече с тревойкой дамой».

На аэродроме, у летного домика, уже стояла «продуктовка». Хоменко самостоятельно руководил выгрузкой обеда. Закончив дело, вышел из летного домика и изобразил руководителя полетами.

— Кто там «козла» оторвал? Ласточкин? Оставить его без обеда.

— Щукин передраил «хвост» на взлете? Насидится теперь у меня без компота.

Летчики смеялись и советовали:

— Игнатий Федорович, ты проси у «бати» провозные. Станешь инструктором.

— Хоть самим командующим! — Хоменко расправил усы, выпятил грудь и зычно крикнул: — По ко... А, язви ты! То бишь, по самолетам! Слева по звеньям...

Лёха подсказал:

— Аллюр три креста!

— А что? В коннице — это похоже. И пыли не меньше.

Хоменко показал на пыльное облако, что непрерывно тянулось от взлетной полосы по направлению к дальним сопкам.

Только, кажется, двух летчиков — Георгия и Николая — чудачества Игнатия Федоровича сегодня не занимали. Постепенно поверив, что Ерашов прошлый раз «не поддался в бою», Николай горел желанием закрепить победу. «Ведь сам Георгий в год окончания училища сбивал опытных немецких асов, — рассуждал он. — Почему бы мне не выиграть у него бой?»

Георгий поймал себя на том, что тоже думает об учебном бое, как о настоящем. Мысленно представил возможные перепетии предстоящей схватки. То есть сделал то, чему учил молодых и чего сам, полагаясь на опыт, давно не делал. Взглянув на часы, кивнул Николаю:

— Пошли.

Об этом воздушном бое знал весь полк. И сейчас все, кто был на земле, наблюдали за ними. Какое-то время летчики шагали рядом, шагом четким, но не напряженным. Потом, разделившись, направились каждый к своей машине. Деловито выслушали доклады техников. И, может быть, с большей, чем обычно, тщательностью начали предполетный осмотр самолетов. Потом, надев парашюты, сели в кабины.

Во всем этом был свой смысл. Напрасно думают некоторые летчики, что можно, рухнув в самолет, как в телегу, прилично выполнить полет. Настрой у летящих начинается еще на земле, и поэтому все, кто наблюдал сейчас за Георгием и Николаем, поняли: в этот полет они постараются вложить все свое мастерство.

Разом взрвели моторы; разом выдернули механики из-под колес колодки и разом, сдвинувшись с места, две машины порулили на исполнительный старт. Взлет их был прямым, словно проходил по туго натянутой струне.

В зоне воздушного боя, Ерашов осмотрелся и дал команду ведомому:

— Атакуй!

Бой, несмотря на возражения Николая, начался при его тактическом преимуществе. Что ж, раз приказано, пусть будет так. Он дал полный газ мотору и начал сближение. Светящиеся ромбик прицела, казалось, уже были готовы «обрамить» цель, но в тот момент, когда летчик — сама сосредоточенность перед решающим нажимом на кнопку фотопулемета, ЛА-9 Георгия скользнул в сторону и «вспух» вверх. Николай оказался как бы на ступеньку ниже. Подтянув ручку управления на себя, он одним махом преодолел эту ступеньку, но стрелка прибора скорости пошла вниз, а дистанция увели-

чилась. Георгий продолжал восходящую спираль, постепенно увеличивая ее крутизну. Вдруг его самолет уже выкатился не только с линии прицеливания, но и из пространства, видимого через бронестекло. Плоскость земли вздыбилась, солнце отскочило, как мяч, из глубины, все яснее обозначаясь, полезла тайга.

Георгий, «протянув» на пологом пикировании, снова перешел на восходящий маневр. Поначалу плавно, затем, захлестнув траекторию полета, стремительно, через плечо. Николай, пытаясь не отстать, повторил маневр. Тело словно бы налилось ртутью, в глазах потемнело, щеки отвисли, вдоль лопаток потекла холодная струйка пота. Теперь земля, небо, солнце мелькали беспорядочно. Перегрузка почти не отпускала втиснутое в сиденье тело. И хотя с начала боя прошло несколько минут, стало казаться будто тянется он бесконечно долго. В мышцах накапливалась усталость. На смену азарту подспудно и опасно рождалась апатия. Самолет Георгия раскатывал где-то на противоположной Николаю стороне «карусели». Чтобы видеть его, приходилось сильно запрокидывать голову. Заболела шея.

А у Ерашова в эти минуты было одно: настоящее упоение боем. Он как бы забыл, что там, в кабине ЛА-9, Коля Быстров. Там был враг, которого надо настичь и наказать. Никаких сомнений: с таким «противником» нельзя вести бой небрежно. Этого для Георгия оказалось достаточно, чтобы его военный опыт пришел на помощь.

Еще усилие — самолет Николая сначала замаячил в бронестекле, а потом в прицеле. И тогда упоение отодвинулось на второй план. Дело, собственно, уже было решено. Осталось хладнокровно выдержать светящуюся марку прицела на кабине «противника», затанцевать дыхание и вдавить кнопку фотопулемета. Легкое жужжание в наушниках шлемофона оповестило, что «мальтийский крест» добросовестно мотаает киноплёнку, на которой фиксируются и ЛА-9 Николая, и циферблат контрольных часов, показывающий, в какие секунды цель сбита.

Все.

Георгий пригласил:

— Пристраивайся. Разрешаю по мне отработать.

Николай утер перчаткой лицо и мысленно «поблагодарил» за такую любезность. Фотографировать прямо летящий самолет — не велика честь.

На земле они встретились лишь после того, как каждый из них по отдельности выкурил свою папиросу. Георгий, прислушиваясь к легкому покалыванию в позвоночнике, ободрил Николая:

— Молодец, здорово дрался.

Их окружили товарищи. Тоже хвалили Николая.

— Выкручивался ты, Коля, дай каждому. Белые струи с крыльев летели.

— Лихо сражался.

Только инженер отругал обоих:

— Думаете, ЛА-9, так с ним что угодно? Моторы совсем не щадили! Буду докладывать командиру.

— Ладно — учтем, — засмеялся Георгий.

Ему хотелось разрядки. Тут подошел Хоменко:

— Тебя, говорят, с победой, казак?

— Нам это по штату положено. Ты вот его поздравь, — Георгий показал на ведомого.

Николай отмахнулся:

— С чем? Что понял: котенок я?

Он был расстроен не на шутку.

С КП взвилась красная ракета. Зарулили машины на стоянку, сдали парашюты, и вчетвером — Георгий, Хоменко, Николай и Лёха отправились в гарнизон.

Едва переступив порог квартиры, Георгий ощутил какую-то пустоту. Глянул на стену и оцепенел: где шашка?

Шашки не было.

Ерашов в минуту перевернул все вверх дном. Но шашка пропала. Настроение упало, и все сразу забыли, зачем пришли.



— Что же, дверь не заперта и окно нараспашку, — укорил Игнатий Федорович.

— От кого у нас прятать?

— Цыгане! — вдруг осенило Хоменко. — Спросить надо, не забредали ли они к нам. Все поспешили на улицу. Увидели Василису.

— Цыгане у нас не были?

— Были.

— Ах, так! За мной в «Москвич».

Вскоре они уже гнали по трассе, спрашивая встречных о цыганах.

Табор остановился на ночь в излучине небольшой речушки. «Москвич», взвизгнув тормозами, замер у большого костра, на котором в закопченном котле варилась похлебка. Вид людей в кожаных куртках и при пистолетах напугал и насторожил цыган. Хоменко, хотя и был безоружен, но прямой, с вислыми усами и в полувоенном костюме выглядел не менее внушительно, чем летчики.

— Где жоак? — грозно спросил он.

В розовый свет от костра шагнул широченный в плечах, с проседью в черной курчавой бороде цыган.

— Зачем так сердиться? Напугали всех, — он кивнул на притихших сородичей. — Говорите дело.

— Дело простое, — прогремел Хоменко, — будем трясти ваши тележки, пока не вытрясем пропажу. — Так? — спросил у Георгия.

Тот отрицательно покачал головой и обратился к цыгану:

— Послушай, отец... — он с чувством рассказал о родительской памяти, попросил: — Если у вас, отдайте... Жаловаться не пойду, да еще и магарыч поставлю.

— Доброе слово понятней злого, — сказал цыган. — Магарыч не надо. Подождите в машине.

Сидя в «Москвиче», Георгий упрекнул Хоменко:

— Зря так круто, Игнатий Федорович.

Шеф-повар пожал плечами и засопел обиженно.

Жоак, собрав своих, что-то растолковывал. Табор глухо зашумел. О чем-то взмолились цыганки...

Спустя несколько минут цыган возвратился и сказал Георгию:

— Не брали они. Мне не соврут.

Было в его огромных, с желтоватыми белками глазах такое, что заставляло верить. Георгий надавал стартер. Почти всю дорогу ехали молча.

Дома, оставшись один, Георгий долго не мог заснуть. Его переполняли воспоминания о самых горестных днях жизни. Вспомнил гибель родителей; вспомнил как жестоко избили его, Жорку, на ростовском базаре за чужой, а вовсе не его грех; как девушка, первая его любовь, в один недобрый вечер сказала: «У нас, Жора, было так, детство. А сейчас серьезно. Я выхожу замуж». А по службе? Василий прав, пожалуй, у Игоря Солонцова совсем все по-другому получается.

Утром Георгия осенило пойти к Селиму. Но встреча не состоялась: Сафаров был занят с приехавшим к нему начальником. Пришлось все отложить и идти на разбор полетов. Затем состоялось совещание у командира полка, где Ерашов предложил на свободную вакансию старшего летчика, то есть ведущего пары, Николая Быстрова. Добряков поддержал предложение и тут же распорядился, чтобы начальник штаба оформил приказ.

Наконец Георгий отправился к Селиму Сафарову. А того вот уже длительный срок донимали неприятные дела: радисты несколько раз засекали работу неизвестного передатчика. Выходил враг на связь с очень короткими шифровками, и было трудно представить, как и когда удастся его обезвредить. Но Георгия Селим принял радушно, включил электрический чайник, поставил на стол вазу со сладостями, спросил:

— Как здоровье? Служба? Что в личной жизни?

— Здоров. Служба движется. Летчики летают хорошо. А в личном плане.. С этим и пришел. Ты извини, конечно. Но куда пойдешь, кому пожалуешься?

Георгий рассказал про шашку. Селим немного вспылил:

— Ты бы еще через неделю пришел. Теперь и собака след не возьмет, и отпечатки вряд ли снимешь. А ведь связь с милицией у меня есть.

Сафаров на всякий случай позвонил в город, в угрозыск, затем предложил:

— Пей чай и рассказывай.

Когда Георгий стал рассказывать про цыган, Селим действия Хоменко оценил неодобрительно.

— Партизан он, партизанщину и развел. Да, помнишь, ты как-то восхищался тем, что Хоменко с карандашом проделал?

— Нет, старик все время был на старте. Да и не будь он там, все равно бы на него не подумал.

Примчался «газик» из угрозыска. Эти сразу обратили внимание на то, о чем Георгий не подумал. Шашка была строгой, боевой, без всякой отделки — не было на ней ни золота, ни серебра, ни камней. Кустарной работы отличный баян Георгия стоил наверняка дороже. Кстати, и деньги лежали в незапирающемся ящике письменного стола. На тумбочке стояли настольные часы с дарственной надписью: «Капитану Ерашову от командования за отличную стрельбу». Словом, все вещи были на месте. Почему же внимание похитителя привлекла только шашка? Видно, ради нее он и пришел в пустой холостяцкий дом (в доме напротив, между прочим, тоже жили холостяки, и тоже все были на полетах). Сдернул со стены и был таков.

Товарищи из розыска обещали искать и уехали, чтобы потом закрыть дело как безнадёжное из-за недостатка улик. Да и Селим, если что и мог, так лишь посочувствовать Георгию.

Лёха, узнав подробности, бурно развил свою версию:

— Ты видел пацанов, что между домами клевер для кроликов рвали? Теперь представь: подошел мальчишка к окну, видит на стене шашка. Позвал других. Глазенки разгорелись. Они, мальчишки эти, вовсе не воры, но соблазн — нет удержу. Мальчишки — народ такой: все знают, — и он опять принялся расписывать романтически, боевито и патриотически настроенных мальчишек.

Откуда было знать Лёхе, что в этот момент вовсе не детская рука гладила эфес украденной шашки, что отнюдь не детские глаза ласкали старинный клинок?

В свете «летучей мыши», подвешенной к стропилам душного чердака, блеснула строка, выведенная славянской вязью: «Да прости господь прегрешения наши!» Кругом шумела тайга, похрапывал внизу на лавке старик лесник. А человеку, который был на чердаке, виделась степь. И слышался не таежный шум, а ковыльный посвист под копытами легконогих коней.

*(Окончание следует)*



# КАК ВЫ ЗНАЕТЕ СОВРЕМЕННУЮ АВИАЦИЮ И КОСМОНАВТИКУ?

## ОБЗОР ОТВЕТОВ\*

**ВОПРОС.** Обязательны ли для сверхзвуковых самолетов стреловидные крылья?

**ОТВЕТ.** «Сверхзвуковые самолеты должны обязательно иметь стреловидные крылья», — утверждает курсант С. Черных. Он считает, что по мере приближения скорости полета к звуковой у самолета с крылом прямой формы начинается тряска и ухудшается управляемость.

Читатель В. Шелкаев пишет, что «для сверхзвуковых самолетов выгоднее иметь крыло с большой стреловидностью».

Многие читатели (инженер-лейтенант М. Исаков и др.) совершенно справедливо указывают на достоинства крыла стреловидной формы в плане: улучшение обтекания самолета при прохождении трансзвуковой зоны скоростей. Ссылаются и на то, что у сверхзвуковых самолетов, значительную часть времени летающих на трансзвуковых скоростях, применяются стреловидные крылья.

Казалось бы, позиции сторонников стреловидного крыла неуязвимы. Но первую брешь пробивает Ю. Новожилов. Он пишет, что сверхзвуковые самолеты могут иметь нестреловидные крылья (примером может служить истребитель F-104G, у которого крыло прямое). В чем тут дело?

Убедительно отвечает на этот вопрос читатель Л. Баньковский. Он рассматривает влияние стреловидности крыла на его коэффициент волнового сопротивления (рис. 1). Из рисунок видно, что увеличение стреловидности приводит к росту критического числа  $M$ . При этом снижает-

ся величина максимального коэффициента волнового сопротивления и сам пик кривой смещается на большие числа  $M$ . Получается, что при  $M = 2 \div 5$  сопротивления прямого и стреловидного крыльев примерно равны. Из рис. 1 видно, что для прямого крыла волновое сопротивление даже несколько меньше. Следовательно, на самолетах, летающих в основном в сверхзвуковой области, возможно применение прямых крыльев. Несколько меньшие волновые сопротивления по сравнению со стреловидным крылом в сверхзвуковой области и хорошие характеристики обтекания на взлетно-посадочных режимах — безусловные преимущества прямого крыла. Но беда в том, что в трансзвуковой области скоростей прямое крыло имеет значительно худшие характеристики. У него резко возрастает волновое сопротивление и значительно перемещается аэродинамический фокус. Применение прямых крыльев целесообразно в том случае, если до сверхзвуковой скорости самолет разгоняется с помощью ускорителей.

Для многоцелевых самолетов, как справедливо замечает в своем письме читатель Л. Баньковский, выгодно крыло с изменяемой в полете стреловидностью. Кстати, такой самолет у нас продемонстрирован в Домодедове 9 июля во время авиационного парада, посвященного Дню Воздушного Флота СССР.

Жаль, что при ответах на вопрос о сравнении прямого и стреловидного крыльев авторы не упоминали о влиянии относительной толщины крыла.

Для сверхзвукового обтекания  $C_x$  на малых углах атаки (при  $C_y$  близком к нулю) почти пропорционален квадрату относительной толщины крыла. Поэтому нельзя говорить о форме крыла в плане без оценки относительной толщины крыла, которая возможна при этой форме. Не следует думать, что значительная стрела — обязательный признак сверхзвукового самолета. Он может иметь и прямое крыло, но относительно тонкое (у самолета F-104 относительная толщина крыла 3,6%). Для того чтобы крыло было и тонким и прочным, корневая его часть должна иметь большую хорду, что и приводит к выгоде треугольных крыльев.

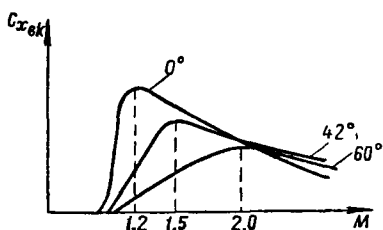


Рис. 1. Влияние стреловидности крыла на его коэффициент волнового сопротивления.

\* См. № 5 журнала за 1967 г.

Стреловидность крыльев у таких самолетов обычно меньше, чем при чистой стреле (когда стреловидна и задняя кромка крыла). Так, МИГ-21 с прямой задней кромкой имеет меньшую стреловидность, чем МИГ-19, хотя передние кромки крыла имеют почти одинаковый угол ( $55^\circ$  у МИГ-19 и  $57^\circ$  у МИГ-21).

Несколько слов о самолете с треугольным крылом. На сверхзвуковых самолетах ВВС многих стран вместо стреловидного крыла широко применяется треугольное. Чем это вызвано? Треугольное крыло позволяет получить лучшие аэродинамические и весовые характеристики (вес треугольного крыла меньше, чем стреловидного или прямого, благодаря чему снижается общий полетный вес самолета).

**ВОПРОС.** Чем объясняются особенности маневрирования кораблей в космосе по сравнению с самолетами в атмосфере?

**ОТВЕТ.** При полете космические летательные аппараты должны совершать различные маневры. Это необходимо, например, для перехода с траектории взлета на орбиту спутника, для выхода на межпланетную траекторию, для встречи и стыковки одного аппарата с другим. Наконец, маневр необходим на конечном участке траектории.

Маневрирование кораблей в космосе имеет свои особенности. По мнению курсанта С. Черных, они объясняются отличием окружающей среды. В атмосфере маневр самолета «происходит под действием аэродинамических сил, возникающих на рулях вследствие несимметричного обтекания их воздушным потоком. В космосе же... маневрирование кораблей происходит под действием реактивных сил». Здесь тов. Черных допускает одну неточность в объяснении маневра самолета. Ведь характер движения самолета зависит от величины и направления равнодействующей всех внешних сил, приложенных к самолету, — силы веса, силы тяги, суммарных аэродинамических сил (а не только одних аэродинамических сил рулей!).

Космические корабли, маневрируя, не могут взаимодействовать с окружающей чрезвычайно разреженной средой. Как правило, они должны изменять величину и направление своей скорости за счет дополнительной работы ракетных двигателей, а значит, и дополнительного расхода горючего и окислителя. Потребные для маневра расходы у космических аппаратов очень велики, следовательно, маневренные возможности таких аппаратов незначительны.

Для поворота траектории космического корабля на один градус требуется примерно  $1/60$  часть того относительного запаса горючего, который затрачен на старт корабля. Значит, поворот на 60 градусов эквивалентен по затратам новому старту.

Поэтому в расчетах космических полетов с необходимым маневрированием целесообразно выбирать такие траектории,

при которых для маневра используется притяжение соседних небесных тел, например Луны.

**ВОПРОС.** Чем определяется длина взлетно-посадочной полосы (ВПП) — разбегом или пробегом самолета? Какие применяются средства для уменьшения длины разбега и пробега? Каким приблизительно будет пробег у тормозным парашютом, если без него он составлял 1 км?

**ОТВЕТ.** Начнем с письма тов. Баньковского. Он считает, что «длина ВПП определяется пробегом самолета». Автор письма объясняет это трудностью погашения на ВПП значительной кинетической энергии современного самолета, посадочная скорость которого достигает 300—350 км/час. Иной точки зрения придерживаются читатели Ю. Новожилов, С. Черных, Г. Штерн, А. Слесарев и многие другие, приславшие в редакцию письма с ответами на вопросы. Они утверждают, что длина ВПП определяется длиной разбега.

Кто же из них прав? К сожалению, сторонники второй точки зрения не приводят убедительных доказательств.

Как известно, длина разбега зависит от взлетного угла самолета, температуры и давления воздуха, тяги двигателя, вида и состояния ВПП, коэффициента подъемной силы (угла атаки и механизации крыла). Скорость отрыва у всех самолетов больше посадочной скорости. Это объясняется тем, что посадочный вес меньше взлетного, а коэффициент подъемной силы больше за счет полного отклонения закрылков и большего угла атаки перед приземлением. Но больше и ускорение на разбеге за счет значительной тяговооруженности.

Чем больше коэффициент подъемной силы, тем меньше скорость отрыва, а следовательно, меньше и длина ВПП. Увеличивают коэффициент подъемной силы за счет выпуска щитков-закрылков (частичного при взлете).

И еще об одном способе уменьшения длины разбега. На авиационном параде 9 июля с. г. был показан истребитель-перехватчик, на котором дополнительно установлены подъемные турбореактивные двигатели. Создавая вертикальную тягу, такие двигатели позволяют более чем вдвое сократить длину разбега.

Для уменьшения длины пробега применяют щитки-закрылки и тормозные парашюты. Таким образом создают дополнительное лобовое сопротивление. Силу трения в процессе пробега увеличивают с помощью колесных тормозов.

Тормозной парашют сокращает длину пробега примерно на 30%. Следовательно, пробег уменьшится с 1 км до 700 м.

Для самолетов обычной схемы, как правило, длина ВПП ограничивается пробегом самолета. Отклонения пробега от нормы, определенной летными испытаниями, обычно бывают в массовой эксплуатации больше, чем для разбега. Тут дополнительно влияют неточность приземле-

ния, неодинаковость манеры торможения, изменение коэффициента трения заторможенных колес в зависимости от погоды. Мокрая или обледенелая поверхность сильно снижает эффективность торможения.

**ВОПРОС.** Что такое стационарные спутники? Каковы их основные характеристики и назначение?

**ОТВЕТ.** Исчерпывающий ответ на этот вопрос дал читатель Л. Баньковский. Приводим его ответ с некоторыми сокращениями.

Стационарным спутником называется искусственный спутник Земли, кажущийся земному наблюдателю неподвижным вследствие равенства угловых скоростей нашей планеты и спутника. Высота полета стационарного спутника над экватором равна 37 000 км, а скорость движения по орбите — 3070 м/сек.

Стационарные спутники предназначены для связи между любыми точками земной поверхности. На наземных станциях при этом могут использоваться неподвижные антенны, обеспечивающие одновременно разнообразные каналы для телефонной связи, телетайпа и телевидения. Временная задержка передачи сигнала составляет примерно 0,27 секунды. На стационарной орбите должно находиться около 20 спутников (если порядок их расположения случайный) или три спутника с системами точного управления и стабилизации.

**ВОПРОС.** Сверхзвуковые самолеты имеют вблизи земли примерно звуковую скорость. Чем объяснить трудность ее повышения?

**ОТВЕТ.** Прочностью и жесткостью конструкции самолета. В полете на самолет действует скоростной напор, который зависит от плотности воздуха и скорости полета самолета. Обычно берут предельные значения скоростного напора, а затем на его основе определяют предельные скорости по высотам. Максимальное значение скоростного напора выбирают в соответствии с высотой боевого применения самолета. На меньших высотах, где плотность воздуха выше, скорость ограничивают для сохранения прочности конструкции самолета. В чем же трудности увеличения предельной скорости полета у земли по скоростному напору?

При больших скоростных напорах конструкция сверхзвукового самолета получается перегруженной, ухудшается его боевая эффективность и экономичность. Кроме того, рост скорости может привести к снижению прочности и жесткости конструкции (при недостаточной жесткости могут возникать недопустимые вибрации самолета или его самопроизвольное крене) из-за кинетического напора. Приведем несколько цифр. Вблизи земли при полете на скорости, соответствующей  $M=1$ , скоростной напор составляет  $7259 \text{ кг/м}^2$ , а при  $M=4$  — около  $116\,000 \text{ кг/м}^2$ , т. е. в 160 раз больше. А на высоте 30 км при тех же значениях  $M$  величины скоростного на-

пора соответственно уменьшаются до 85 и  $1360 \text{ кг/м}^2$ . На этот вопрос наиболее полно ответил читатель Л. Баньковский.

**ВОПРОС.** На каком примерно расстоянии от Земли и Луны силы их притяжения становятся равными и уравновешиваются?

**ОТВЕТ.** У большинства авторов писем этот вопрос не вызвал затруднений. Приводим краткий ответ.

Как известно, расстояние между Землей и Луной составляет 60 земных радиусов, а масса Земли в 81 раз больше, чем Луны. В искомой точке силы притяжения тела массы  $m$  Землей и Луной одинаковы, т. е.

$$\gamma \frac{M_3 \cdot m}{x^2} = \gamma \frac{M_4 \cdot m}{(60R - x)^2}$$

$$\text{или } \frac{81}{x^2} = \frac{1}{(60R - x)^2},$$

откуда

$$x = 54R,$$

т. е. искомая точка лежит на расстоянии  $54R$  от центра Земли.

На этот вопрос правильно ответили Л. Баньковский, Г. Штерн и другие товарищи.

**ВОПРОС.** В чем состоят отличительные особенности реактивного самолета, рассчитанного на большую дальность полета у земли?

**ОТВЕТ.** Дальность полета для самолета данного типа определяется километровым расходом топлива и рассчитывается по формуле:

$$L = K \frac{V}{C_p} \cdot \frac{G_T}{G},$$

где  $K$  — аэродинамическое качество самолета;

$V$  — скорость полета;

$C_p$  — удельный расход топлива, т. е. расход топлива в час на каждый килограмм тяги двигателя;

$G_T$  — запас топлива;

$G$  — полетный вес самолета.

Из формулы следует, что дальность зависит от конструктивного совершенства двигателей (их экономичности) и самолета, запаса топлива на нем и высоты полета.

Примерно так рассуждают многие товарищи и приходят к следующим выводам.

На самолете должен быть установлен двигатель, высокоэкономичный на больших дозвуковых скоростях полета. Таким считают турбовинтовой двигатель (ТВД). По сравнению с ТРД он имеет меньший удельный расход горючего, что обеспечивает большую дальность полета. Для примера обычно приводят самолет ТУ-114 с четырьмя турбовинтовыми двигателями, который отличается большой дальностью полета.

Самолет должен иметь максимальную облегченную конструкцию и достаточный запас горючего.

Л. Баньковский считает, что наиболее

значительный резерв дальности — в увеличении аэродинамического качества. По его мнению, самолет должен быть многорежимным, иметь крыло с изменяемой в полете стреловидностью и систему управления пограничным слоем.

Как теория, так и практика показывают, что дальность полета реактивных самолетов на малых высотах существенно меньше, чем у потолка. Но в нашем вопросе речь идет о самолете, который должен лететь на большую дальность у земли. Возникает недоумение — земля далеко от потолка, значит дальность у земли всегда будет меньше. Но есть возможность искусственно снизить потолок, например искусственно утяжелить самолет или уменьшив площадь крыла.

При большой нагрузке  $G : S$  потолок будет невелик и полет у земли не будет связан с большой потерей дальности. Значит, отличительная особенность реактивных самолетов, рассчитанных на большую дальность полета у земли, — очень высокие нагрузки  $G : S$ , порядка 1000 кг/м<sup>2</sup>.

**ВОПРОС.** Какие скорости называют гиперзвуковыми? В чем основные особенности гиперзвуковой аэродинамики?

**ОТВЕТ.** Наиболее полно на этот вопрос ответили гг. Штерн и Баньковский. Они считают, что гиперзвуковыми скоростями называются скорости, превышающие скорость звука более чем в пять раз. Сам термин происходит от греческого слова «гипер», что означает «чрезмерно», «сверх». При гиперзвуковых скоростях существенно меняются законы сопротивления и обтекания тел. Температура воздуха вблизи гиперзвукового летательного аппарата резко возрастает. Объясняется это сильным торможением потока перед головной частью аппарата и в пограничном слое. Например, при длительном полете гиперзвукового самолета со скоростью, соответствующей  $M=8$ , на высоте 27 000 м установившаяся температура на поверхности носовой части может достигать 2200°С. Вследствие этого значительно изменяются химические и физические свойства воздуха.

При гиперзвуковых скоростях наклон головной ударной волны настолько велик, что она как бы стелется вдоль поверхности тела. Толщина пограничного слоя сильно возрастает. Его внешняя граница сближается с ударной волной.

**ВОПРОС.** В печати встречается термин «плотные слои атмосферы». Почему они называются плотными? Какова величина плотности и на какой примерно высоте начинаются эти слои?

**ОТВЕТ.** Термин «плотные слои атмосферы», по мнению тов. Баньковского, вероятно, перешел в космонавтику из астрономии, где граница плотных воздушных слоев Земли оценивается высотой 120—150 км — высотой вспышки метеоритов, входящих в атмосферу с огромными скоростями.

Плотность атмосферы с увеличением вы-

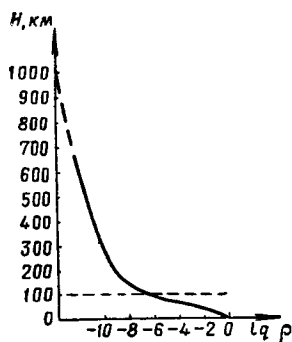


Рис. 2. Изменение плотности атмосферы с высотой ( $\rho$  в кг/м<sup>3</sup>).

соты монотонно убывает (рис. 2). Кстати заметим, что в литературе по космонавтике встречается еще термин «эффективная атмосфера». Ее верхняя граница находится на высоте 80—100 км от поверхности Земли.

На высотах около 100 км начинается сильный разогрев космических аппаратов, возвращающихся на Землю.

Эти слои — плотные лишь для тел, летящих с очень большими скоростями. Сама по себе их плотность ничтожна и составляет на высоте 100 км примерно половину от одной миллионной части плотности воздуха у Земли.

**ВОПРОС.** Какое расстояние пролетел А. Леонов, находясь 20 минут в открытом космосе?

**ОТВЕТ.** 18 марта 1965 года в 11 часов 30 минут при полете космического корабля «Восход-2» человек впервые вышел из корабля в космическое пространство — это был советский космонавт Алексей Архипович Леонов, одетый в специальный скафандр с автономной системой жизнеобеспечения. Общее время его пребывания в условиях космического пространства составило около 20 минут.

«Внизу, подо мной, — рассказывал А. А. Леонов, — растлились безбрежные просторы нашей Родины. Я ясно видел очертания Черноморского побережья, Кавказские горы со снежными вершинами... Новороссийскую бухту. Потом я увидел красоту Волгу, седой Урал, реки — Обь и Енисей, большие лесные массивы.

Так, вне корабля, я пролетел от Черноморского побережья до Сахалина со скоростью 28 тысяч километров в час».

Это составит около 9300 км.

\* \* \*

Жюри под председательством генерал-майора ИТС в отставке профессора, доктора технических наук В. Болотникова отмечает активное участие в конкурсе гг. М. Исакова, С. Черных, В. Шелжаева, Л. Баньковского. Победителем признан Л. Баньковский, приславший наибольшее число правильных ответов. Он награждается почетной грамотой.

**ЖЮРИ КОНКУРСА.**



# ДЛЯ ТЕХ, КТО ГОТОВИТСЯ К КОНКУРСНЫМ ЭКЗАМЕНАМ И ЗАНИМАЕТСЯ САМООБРАЗОВАНИЕМ

## КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ (ТРЕТЬЯ\*) НЕРАВЕНСТВА

1. Между действительными числами существует соотношение порядка. Оно выражается словами «больше» и «меньше». Смысл этих слов можно указать посредством такого определения: если разность  $a - b$  положительна, то число  $a$  больше числа  $b$ ; если разность  $a - b$  отрицательна, то число  $a$  меньше числа  $b$ . Из этого определения следует, что положительное число больше нуля, а отрицательное — меньше нуля. Приняты такие обозначения:  $a > b$  означает, что число  $a$  больше числа  $b$ ;  $a < b$  означает, что  $a$  меньше числа  $b$ . С помощью этих обозначений определение записывается так: если  $a - b > 0$ , то  $a > b$ ; если  $a - b < 0$ , то  $a < b$ . Методом от противного легко доказывается обратное утверждение: если  $a > b$ , то  $a - b > 0$ ; если  $a < b$ , то  $a - b < 0$ .

Введенные таким образом понятия «больше» и «меньше» обладают некоторыми свойствами. Эти свойства перечислены в учебнике А. П. Киселева. Их можно логически доказать, опираясь на определение.

2. Иногда приходится искать значение величины  $x$ , при котором  $A(x)$  больше  $B(x)$ . Такое  $x$  называется решением неравенства  $A(x) > B(x)$ . Заметим, что и процесс, в результате которого находят решение, называют решением неравенства. Впрочем, такая двусмысленность не приводит к недоразумениям.

Значение  $x$ , при котором  $A(x)$  и  $B(x)$  имеют определенные действительные значения, называется допустимым для неравенства  $A(x) > B(x)$ . Конечно, решением может быть лишь допустимое значение. Например, в неравенстве  $2 - x > \frac{1}{x}$  допустимы все значения, кроме  $x = 0$ ; отрицательные значения являются решениями.

Может случиться так, что всякое допустимое значение — решение. Тогда неравенство называют тождественным.

Иногда приходится иметь дело с таким неравенством:  $A(x) \geq B(x)$ . Его решениями являются корни уравнения  $A(x) = B(x)$  и решения неравенства  $A(x) > B(x)$ .

Неравенства  $A(x) < B(x)$  и  $A(x) \leq B(x)$  понимаются аналогично.

Решить неравенство — значит найти все его решения. В основе методов решения лежит учение о равносильных неравенствах. Оно аналогично учению о равносильных уравнениях и в учебнике А. П. Киселева изложено достаточно подробно.

3. Неравенства  $x > c$ ,  $x \geq c$ ,  $x < c$ ,  $x \leq c$ , в которых  $c$  — действительное число, называются элементарными. Их решения очевидны. Например, решением первого является любое число, которое больше числа  $c$ . Поэтому, если какое-нибудь неравенство приведено к равносильному элементарному неравенству, то это элементарное неравенство и считается его решением.

Решения элементарных неравенств можно изображать геометрически. На числовой оси укажем точку, изображающую число  $c$  (рис. 1). Будем называть ее точкой  $c$ .

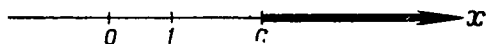


Рис. 1.

Тогда любая точка, находящаяся правее  $c$ , изобразит решение неравенства  $x > c$ . Область, состоящая из всех таких точек, называется интервалом от  $c$  до плюс бесконечности и обозначается  $(c, +\infty)$ . Принято говорить, что этот интервал — решение неравенства.

Решение неравенства  $x \geq c$  — область, состоящая из интервала  $(c, +\infty)$  и точки  $c$ . Ее обозначают  $[c, +\infty)$  и называют полуоткрытым интервалом.

Решение неравенств  $x < c$  и  $x \leq c$  — интервалы  $(-\infty, c)$  и  $(-\infty, c]$ .

4. В математических исследованиях иногда приходится искать значение  $x$ , которое представляет собой решение каждого из нескольких данных неравенств. Такое  $x$  называется решением системы этих неравенств. Решить систему — значит найти все ее решения. Обычно это делают так: сначала решают каждое неравенство отдельно, а затем из полученных решений берут «общую часть», т. е. такие значения  $x$ , которые удовлетворяют каждому неравенству.

Система, состоящая из элементарных неравенств, называется элементарной.

Рассмотрим элементарную систему, состоящую из двух неравенств  $x \geq a$  и  $x \leq b$ . Их решения — интервалы  $[a, +\infty)$  и  $(-\infty, b]$ . Общая часть этих интервалов — решение системы.

\* Раздел ведут преподаватели Академии имени Н. Е. Жуковского.

Если  $b > a$ , то эту систему записывают так:  $a < x < b$ . В этом случае интервалы  $[a, +\infty)$  и  $(-\infty, b]$  имеют общую часть. Она хорошо видна на рис. 2. Эта общая часть обозначается  $[a, b]$  и называется отрезком от  $a$  до  $b$  или закрытым интервалом.

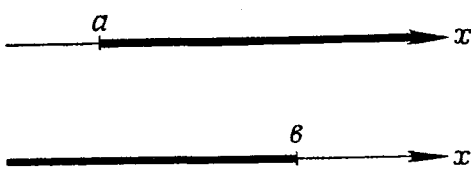


Рис. 2.

Если  $b < a$ , то интервалы не имеют общих точек. Это видно из рис. 3. Система при этом не имеет решений.

Если  $b = a$ , то общая часть интервалов состоит из одной точки. Система имеет лишь одно решение  $x = a$ .

Аналогично рассматривается любая элементарная система.

5. Часто удается заменить данную систему неравенств равносильной ей элементарной системой. Тогда решение сводится к отысканию общей части интервалов. Решим, например, такую систему:

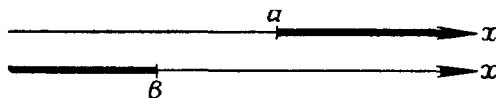


Рис. 3.

$$\begin{cases} 2^{3x+6} > 1, \\ \sqrt{5x-1} \geq 3, \\ x-2 < 4-x. \end{cases}$$

Из свойств показательной функции следует, что первое неравенство равносильно неравенству  $3x+6 > 0$ , которое в свою очередь равносильно неравенству  $x > -2$ . Из свойств арифметического корня следует, что второе неравенство равносильно неравенству  $5x-1 \geq 9$ , которое в свою очередь равносильно неравенству  $x \geq 2$ . Третье неравенство равносильно неравенству  $x < 3$ . Следовательно, данная система равносильна элементарной системе

$$\begin{cases} x > -2 \\ x \geq 2 \\ x < 3, \end{cases}$$

решением которой является общая часть интервалов  $(-2, +\infty)$ ,  $[2, +\infty)$ ,  $(-\infty, 3)$ , т. е. полуоткрытый интервал  $[2, 3)$ . Он и является решением исходной системы.

### ЗАДАЧИ ТРЕТЬЕГО ТУРА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

Задача 7. Решите неравенство  $6x^3 + 31x^2 + 4x - 5 > 0$ .

Задача 8. Для уравнения  $\frac{1}{x+1} = \arcsin \frac{x+1}{2-x}$  найдите область допустимых значений  $x$ .

Задача 9. Докажите, что  $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n < 3$  при любом натуральном  $n$ .

### КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ФИЗИКЕ (ТРЕТЬЯ)

#### РАБОТА, ЭНЕРГИЯ, МОЩНОСТЬ

Работа, будучи мерой изменения энергии (или превращения энергии), определяется в элементарной физике выражением  $A = FS \cos \alpha$ . Величина силы  $F$ , фигурирующей в этой формуле, может быть определена методами элементарной физики только в тех случаях, когда сила либо постоянна на всем пути  $S$ , либо изменяется вдоль пути линейно.

Универсальная количественная мера движения материи — энергия. Изменение или превращение энергии происходит при взаимодействии тел. В процессе взаимодействия тел совершается работа. Отсюда и вытекает, что работа — мера изменения или превращения энергии.

При решении задач этого раздела необходимо помнить о всеобщности закона сохранения энергии и правильном применении закона сохранения количества движения. Для примера решим следующую задачу.

Задача. Космический корабль, имеющий массу  $M$  и скорость  $V_1$ , сталкивается с метеоритом массы  $m$ , летящим со скоростью  $V_2$ . Метеорит попадает в середину лобовой части корабля под углом  $\alpha$  к его продольной оси. Определите скорость корабля

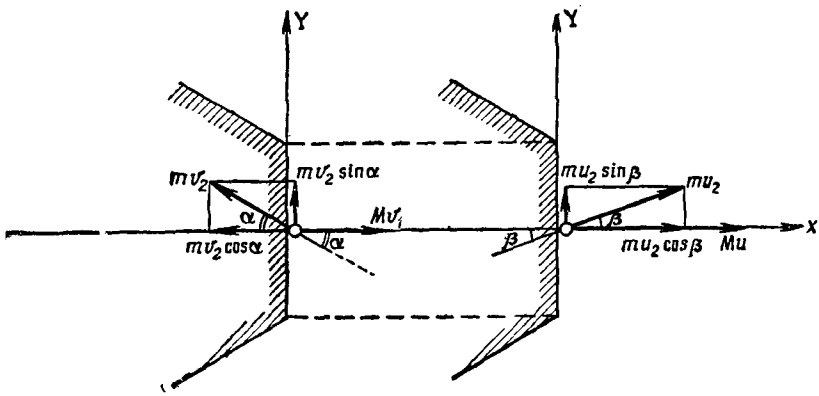


Рис. 4.

после удара при условии, что удар считается абсолютно упругим и трением между обшивкой корабля и метеоритом можно пренебречь.

Пусть скорость корабля до столкновения с метеоритом  $V_1$ , скорость метеорита до столкновения  $V_2$ , скорость корабля после столкновения  $U_1$ , а скорость метеорита после столкновения  $U_2$ .

Так как скорость корабля и метеорита в момент удара выправлена под углом друг к другу (рис. 4), то для упрощения решения разложим векторы скорости метеорита  $V_2$  и  $U_2$  и векторы скорости корабля  $V_1$  и  $U_1$  на направление движения корабля и нормаль к нему. Соответственно получим: до удара  $V_1$ ;  $V_2 \cdot \cos \alpha$ ;  $V_2 \cdot \sin \alpha$  и после удара  $U_1$ ;  $U_2 \cdot \cos \beta$ ;  $U_2 \cdot \sin \beta$ , где  $\beta$  — угол, под которым будет направлен вектор скорости метеорита после столкновения.

Если в момент удара скорости тел направлены под углом  $\alpha$  к линии центров, то в процессе удара происходит не только деформация тел и сближение их центров, но и проскальзывание одного тела по поверхности другого. Помимо сил, направленных по нормали к поверхности соприкосновения, возникают силы трения скольжения, действие которых рассчитать довольно трудно.

В тех случаях, когда тела достаточно гладкие и сила трения во много раз меньше силы упругого взаимодействия по нормали, задача об ударе сводится к задаче о центральном ударе, поскольку при отсутствии трения импульс сил, направленных перпендикулярно линии центров, равен нулю и составляющие векторов скорости по этому направлению не меняются.

Составляющие вектора скорости по нормали к направлению движения корабля связаны уравнением

$$V_2 \sin \alpha = U_2 \sin \beta, \quad (1)$$

поскольку по условию удар абсолютно упругий, а обшивка идеально гладкая.

Считая движение слева направо за положительное и приняв систему тел корабль — метеорит за изолированную, по закону сохранения количества движения для направленного движения корабля будем иметь:

$$MV_1 - mV_2 \cos \alpha = MU_1 + mU_2 \cos \beta. \quad (2)$$

Второй член левой части равенства взят со знаком минус потому, что метеорит до столкновения двигался в направлении, противоположном движению, которое мы приняли за положительное.

Для изолированной системы и абсолютно упругого удара справедливо равенство, выражающее сохранение суммарной кинетической энергии этой системы тел до и после удара:

$$MV^2_1 + mV^2_2 = MU^2_1 + mU^2_2.$$

Подобным же соображением будем руководствоваться и при определении составляющих скоростей:

$$MV^2_1 + mV^2_2 \cos^2 \alpha = MU^2_1 + mU^2_2 \cos^2 \alpha. \quad (3)$$

Для того чтобы из системы уравнений (1), (2) и (3) найти скорость корабля  $U_1$  после столкновения, в уравнениях (2) и (3) нужно перегруппировать члены и представить эти уравнения в виде:

$$\begin{aligned} M(V_1 - U_1) &= m(U_2 \cos \beta + V_2 \cos \alpha) \quad \text{и} \\ M(V^2_1 - U^2_1) &= m(U^2_2 \cos^2 \beta - V^2_2 \cos^2 \alpha). \end{aligned}$$

Разделив первое уравнение на второе, получим:

$$V_1 + U_1 = U_2 \cos \beta - V_2 \cos \alpha.$$

Умножим полученное уравнение на  $m$ :

$$mV_1 + mU_1 = mU_2 \cos \beta - mV_2 \cos \alpha.$$

Из полученного уравнения вычитаем почленно уравнение (2). Получаем:

$$MV_1 - mV_1 - mU_1 - MU_1 = 2mV_2 \cos \alpha.$$

Решая полученное уравнение относительно искомой скорости корабля после столкновения  $U_1$ , получаем:

$$U_1 = \frac{(M - m) V_1 - 2mV_2 \cos \alpha}{M + m}.$$

Наша система уравнений (1—3) позволяет ответить и на вопрос о направлении вектора скорости метеорита после столкновения:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{(M + m) V_2 \sin \alpha}{2MV_1 + (M - m) V_2 \cos \alpha}.$$

Обращаем внимание читателя и на то обстоятельство, что применение закона сохранения кинетических энергий оказалось возможным потому, что по условию задачи имелся в виду абсолютно упругий удар. Если бы удар был неупругим, то необходимо было бы рассматривать вопрос о неизбежной в таких случаях потере кинетических энергий тел. Эта потеря возникает из-за невосстановимых при неупругом ударе деформаций, которые приводят к неизбежному увеличению потенциальной энергии деформирующихся тел. При деформациях изменяется взаимное расположение частиц тела, между которыми существуют силы взаимодействия. Изменение же взаимного положения взаимодействующих частиц приводит к изменению их потенциальной энергии. Увеличение потенциальной энергии в подобных случаях происходит за счет кинетической энергии. Следует также иметь в виду, что применение закона сохранения количества движения к разомкнутым системам невозможно. Например, в случае движения самолета в плотных слоях атмосферы, где сила сопротивления воздуха велика, система оказалась бы разомкнутой и применение закона сохранения количества движения было бы невозможным. Для закрепления материала этого раздела рекомендуем как минимум прорешать следующие номера задач:

по задачку Знаменского №№: 183, 187, 201, 203, 207, 210, 219, 227; по задачку Волиной №№: с 25 по 31 включительно.

### ЗАДАЧИ ТРЕТЬЕГО ТУРА ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

**Задача 11.** Найдите среднюю мощность  $\bar{N}$ , развиваемую порохвыми газами при выстреле из винтовки, если длина канала ствола  $l = 1$  м, масса пули  $m = 10$  г, а скорость пули при выстреле  $V = 400$  м/сек. Массой газов, сопротивлением движению пули и отдачей винтовки можно пренебречь. Считать, что сила давления газов постоянна во все время движения пули в канале ствола.

**Задача 12.** Маятник представляет собой тяжелый шарик, подвешенный на нерастяжимой и невесомой нити длиной  $l$ . Маятник отклонен от вертикали на угол  $\alpha$  и затем отпущен. Какую наибольшую скорость приобретет шарик маятника?

**Задача 13.** Тело, брошенное с высоты  $H = 250$  м вертикально вниз с начальной скоростью  $V_0 = 20$  м/сек, углубилось в землю на расстояние  $S = 20$  см. Определите среднюю силу сопротивления грунта, если масса тела  $m = 2$  кг. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

**Задача 14.** Мяч падает с высоты  $H = 7,5$  м на гладкий пол. Какую начальную скорость  $V_0$  нужно сообщить мячу, чтобы после двух ударов о пол он поднялся до первоначальной высоты, если при каждом ударе мяч теряет 40% энергии?

**Задача 15.** Четыре одинаковых тела равной массы (по  $m = 20$  г каждое) расположены на одной прямой на некотором расстоянии друг от друга. В крайнее тело ударяется такое же тело, имеющее скорость  $V_0 = 10$  м/сек и движущееся вдоль прямой, на которой расположены тела. Считая соударения тел абсолютно неупругими, найти кинетическую энергию системы после прекращения соударений.

Условия олимпиады см. в № 7 журнала. Ответы следует направлять по адресу: Москва, А-167, Ленинградский проспект, д. 40, ВВИА им. Н. Е. Жуковского, учебный отдел, на олимпиаду.





## «УПРАВЛЕНИЕ» РАЗБОЕМ

**О**ДНОИ из основных ударных сил американского империализма в грязной войне в Юго-Восточной Азии является авиация. В массированных бомбардировках Демократической Республики Вьетнам, освобожденных районов Южного Вьетнама и Лаоса используются тактическая авиация, авиация морской пехоты, авианосная авиация 7 флота, а также 3-я дивизия стратегического авиакমানдования, которая дислоцируется на о. Гуам. Кроме того, в операциях сухопутных войск, проводимых против патриотов Южного Вьетнама, широко применяется армейская авиация.

Для организации взаимодействия создана сложная современная система управления. Она приспособлена к проведению совместных действий авиации и сухопутных войск и охватывает территорию всех четырех корпусных районов марионеточной южновьетнамской армии. Состоит из двух основных частей: системы ВВС, используемой для управления боевыми действиями тактической авиации США и Южного Вьетнама, и системы управления боевыми действиями авиации, осуществляющей непосредственную поддержку частей морской пехоты. Общее руководство организует и проводит центр управления тактической авиацией, который находится на аэродроме Тан-Сон-Нхат в Сайгоне, а непосредственное в интересах сухопутных войск — центры непосредственной авиационной поддержки, которые имеются в каждом корпусном районе.

Заявки в центр непосредственной авиационной поддержки поступают от передовых авианаводчиков через группы наведения тактической авиации при штабах бригад и дивизий. Передовой авианаводчик прикомандирован к каждому батальону. В штабе же бригады находятся два офицера связи ВВС. Они непосредственно связаны с группой ВВС штаба дивизии, в которую входят два офицера связи, офицер по воздушным перевозкам и офицер-разведчик.

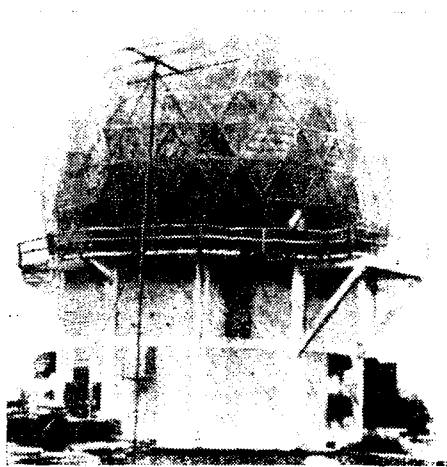
В некоторых батальонах 1-й аэромобильной дивизии имеется два передовых авиа-

наводчика: один на земле, а второй в воздухе (на самолете О-1Е или L-19). Последний держит связь с подразделениями сухопутных войск и с авиацией, осуществляющей авиационную поддержку. Передовые авианаводчики используют также вертолеты VН-1Д. Обнаружив цель, они вызывают авиацию, показывают цель дымовыми или осветительными ракетами и по радио уточняют пилотам задание.

Центры непосредственной авиационной поддержки комплектуются из специалистов по всем вопросам ведения боевых действий тактической авиации и отвечают за быстрое выполнение заявок сухопутных войск на авиационную поддержку. Они все время поддерживают радиотелефонную связь с самолетами, находящимися в районе ответственности.

В центре непосредственной авиационной поддержки имеется несколько экранов, на которых можно видеть размещение своих наземных войск и войск противника; местонахождение вертолетов, используемых для снабжения и переброски личного состава, эвакуации раненых и наблюдения за полем боя; положение самолетов в воздухе, оказывающих непосредственную авиационную поддержку. Все это облегчает встречи самолетов и вертолетов в воздухе для защиты последних при выполнении боевого задания.

Каждый центр непосредственной авиационной поддержки имеет два консультативных органа: центр координации огневой поддержки, который является органом сухопутных войск, и центр управления вертолетами. Полученные заявки от сухопутных войск на огневую поддержку рассматриваются в центре координации. Если принято решение применить авиацию, то центр в первую очередь использует самолеты, находящиеся в воздухе. Если же такой возможности нет, то из центра управления



Радиолокационная станция, установленная в специальном помещении с радиопрозрачной крышей.

тактической авиацией на авиабазы или аванпосты поступает приказ на подъем самолетов.

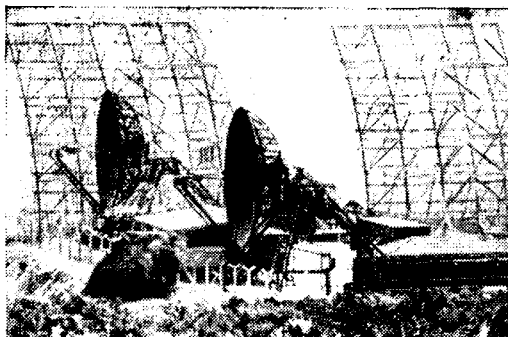
Управление самолетами в полете осуществляется с земли на протяжении всего маршрута. Вначале с авиабазы пилотам указывается по радио курс и высота полета, затем они переходят в подчинение центра управления и оповещения. В Южном Вьетнаме их создано два: возле Да-Нанга и вблизи Сайгона. В распоряжении этих центров имеется целая система радиолокационных постов управления и оповещения, которые оснащены комплексами радиолокационных станций. Комплексы позволяют наблюдать за полетами самолетов, выводить их на цель и оказывать навигационную помощь при возвращении на авиабазу.

Центр управления и оповещения в районе Да-Нанга сообщает о действиях всех самолетов в своей зоне ответственности в центр управления тактической авиации в Да-Нанге и в Сайгоне, а центр управления и оповещения, подчиненный центру управления тактической авиацией в Сайгоне, — только последнему.

В районе Да-Нанга центр, как сообщает иностранная печать, размещен на вершине горы. Здесь установлены РЛС обнаружения воздушных целей AN/FPS-20 и высотомеры AN/FPS-6. Радиолокационные станции находятся в специальных помещениях с куполообразными радиопрозрачными крышами или под надувными куполами. В центре помещения установлен большой экран из плексигласа с картой. На нем-то два оператора и отображают воздушную обстановку.

Примерно так же оборудованы и посты управления и оповещения. Правда, здесь антенны некоторых радиолокационных станций открыты. В случае необходимости посты могут выполнять функции центров управления и оповещения.

Основное назначение центров и постов управления и оповещения — наведение тактической авиации на наземные цели. Но, как отмечается в иностранной печати, эта система в любой момент может служить и в интересах ПВО. Тогда центры и посты управления и оповещения могут использоваться для обнаружения воздушных целей, опознавания, определения координат, наведения истребителей-пере-



Станция тропосферной радиосвязи.

хватчиков, а также для передачи данных целеуказания на батареи ЗУРС «Хок».

Система управления тактической авиацией продолжает совершенствоваться. Так, например, ведутся работы по созданию мобильной системы управления тактической авиацией 407L. Ее центральным органом, как и в существующей, предполагается сделать центр управления тактической авиацией. Посты управления и оповещения будут сообщать центру данные о полетах своих самолетов и самолетов противника, а также давать навигационные сведения самолетам тактической авиации при решении ими боевых задач.

Для управления авиацией в Юго-Восточной Азии за последние годы создана разветвленная система связи, в которой применяется весь арсенал современных средств, включая связь через искусственные спутники Земли. Основу ее составляет сеть тропосферной радиосвязи, соединяющая все основные органы управления тактической авиацией с авиабазами.

В системе связи в Южном Вьетнаме широко используются также двенадцатиканальные радиорелейные станции AN/TRC-24, коротковолновые и УКВ радиостанции. Однако ни современные средства борьбы, ни электронные системы управления не помогают американским агрессорам. Патриоты Южного Вьетнама продолжают успешно громить интервентов. Правое дело вьетнамских патриотов победит.

**В. РОМАНОВ.**

## ЧТО СКРЫВАЕТСЯ ЗА «КОСМИЧЕСКОЙ ПРОГРАММОЙ» БОННА

**Б**ОННСКОЕ правительство Кизингера столкнулось с серьезными бюджетными трудностями. Провал «экономического чуда», резкое снижение темпов развития промышленности, громадные расхо-

ды на вооружение привели Западную Германию на грань финансового банкротства. Однако правительство не собирается сокращать военные расходы и продолжает разрабатывать так называемую космиче-

скую программу. До 1971 г. на нее предполагается израсходовать более 600 млн. долларов.

Что представляет собой эта программа, и почему правительство ФРГ проявляет о ней столь трогательную заботу?

«Космические» исследования Бонна включают подготовку кадров, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию ракетной техники, выделение субсидий различным фирмам и авиакосмическим обществам. Планируется существенное расширение и модернизация научных организаций.

Активнейшее участие в боннской космической программе принимают небезызвестные фирмы Юнкерс и Мессершмитт. Им выдан заказ на разработку одного из трех искусственных спутников Земли для Европейской организации по исследованию космического пространства (ЭСРО). Искусственный спутник, получивший наименование «Ксеос-А», сооружается по проекту мюнхенского завода Юнкерс.

Первый его образец должен быть готов уже в июне, а запуск запланирован на вторую половину 1968 г. или начало 1969 г. Стоимость спутника достигнет 27—30 млн. марок. Общая стоимость всей исследовательской программы «Ксеос-А», включая сооружение наземных станций слежения в Бельгии и на Аляске, оценивается в 60 млн. марок.

В космических исследованиях стремится принять участие и не менее известная фирма Дорнье. Во Фридрихсхафене завод Дорнье-верке строит испытательный центр, который будет располагать установками для имитации магнитного поля Земли, испытательным стендом, установкой, позволяющей моделировать состояние невесомости, и рядом других объектов.

Центр принадлежит государству и находится под научным руководством Общества исследования космического пространства. Первая его задача — создание систем ориентации для разрабатываемых в ФРГ искусственных спутников Земли серии 625 «Азур».

ФРГ вела также переговоры с Францией о совместном франко-немецком спутнике связи. Этот спутник предполагается запустить в конце 1970 г.

Недавно министр ФРГ по научным исследованиям Штольтенберг заявил, что предполагается слияние трех государственных организаций, занимающихся ракетной техникой, в одну. «Научно-исследовательское общество воздушных и космических полетов» в Кельне решило объединиться с Мюнхенским «Германским обществом ракетной техники и космических полетов». Председателем нового объединения общества избран доктор Бенеке, президент Федерального комитета по военной технике и снабжению.

Существуют планы создания единой монополии на базе крупнейших западногерманских авиационно-космических фирм.

В настоящее время ФРГ ведет косми-

ческие исследования и разрабатывает космические летательные аппараты по двум основным направлениям: в рамках национальной космической программы и в рамках европейских организаций (по космическим исследованиям — ЭСРО и по разработке ракеты-носителя — ЭЛДО).

В статье об авиационно-космической промышленности ФРГ журнал «Интеравиа» подчеркивал, что многие авиационные заводы Западной Германии переоборудованы, а их производственные мощности возросли.

Западногерманские фирмы авиационно-космической промышленности выпускают в основном военную технику: самолеты, вертолеты, различные виды оружия. Наряду с этим осваивается и космическая продукция. Уже несколько лет они работают над космическими проектами — исследовательскими спутниками, воздушно-космическим самолетом, спутниками связи, высокоэффективными ступенями ракет, возвращаемыми ступенями ракет-носителей и т. д.

Кроме того, ФРГ участвует в совместных проектах. Западногерманские фирмы Бёльков и ЕРНО создали третью ступень ракеты «Европа». Эта ступень прошла испытания в Западной Германии, а затем была направлена в Австралию на космодром Вумера, где в августе 1967 г. состоялась первая серия пусковых испытаний ракеты.

Какие же цели преследует «космическая программа» Бонна?

Немецкие милитаристы имеют богатый опыт маскировки своих истинных целей и намерений. История Германии полна примеров того, как в тайне создавались силы агрессии и выковывалось оружие, которое затем использовалось против соседних с Германией государств. И за «космической программой» Бонна скрываются стремления заполучить самое грозное современное оружие — баллистические ракеты, — максимально использовать в военных целях результаты космических исследований. В самом деле, все основные проекты национальной космической программы ФРГ имеют прямое или косвенное военное назначение.

Ведь не секрет, что любой связной, навигационный или метеорологический спутник может служить и военным целям. Это весьма наглядно демонстрируют американские агрессоры во Вьетнаме. Когда налеты на города и села ДРВ совершаются в неблагоприятных метеоусловиях, для точного наведения авиации используются навигационные спутники. Этой же цели служат снимки, ежедневно получаемые командованием ВВС США от американских метеорологических спутников «Эсса» и «Нимбус». А ведь спутники эти запускает Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства — НАСА, — организация, официальное назначение которой — науч-

ные исследования космического пространства.

Научно-техническая база и инженерный опыт могут весьма пригодиться ФРГ при создании собственных средств доставки оружия массового уничтожения — баллистических ракет. Специалисты считают, что на базе разработанной Бонном ступени могут быть построены современные боевые ракеты оперативно-тактического назначения.

А взять хотя бы воздушно-космический самолет, над проектом которого работает фирма «Юнкерс». Предполагается, что он будет представлять собой комбинацию самолета и ракеты, иметь стартовый вес 150—200 т. Взлетать воздушно-космический самолет будет с обычных аэродромов и подниматься на высоту до 500 км. К подобным аппаратам особый интерес проявляют США, которые не скрывают, что космический самолет может стать эффективным средством борьбы в атмосфере и космосе.

Боннское государство заботится не только о новейшей технике и вооружении. Много сил потратило командование бундесвера на подготовку специалистов, умеющих обращаться с новейшими видами оружия, с оборудованием для космических и ядерных экспериментов. Их подготовка ведется как в ФРГ, так и на полигонах, в исследовательских центрах США, Канады,

Португалии, ЮАР и других государств. Печать сообщила недавно, что только в 1966 г. в США прошли подготовку 1800 ракетчиков и летчиков бундесвера. Западногерманские специалисты приобретают опыт на космодромах США в ходе работ над совместными космическими проектами; проводят испытательные запуски различных ракет на полигоне форт Черчилль (Канада) и ракетной базе Цумед в Юго-Западной Африке.

Еще в 1962 г. министерство иностранных дел ГДР выступило с заявлением, в котором предупреждало мировую общественность о далеко идущих планах западногерманского правительства.

Что произошло за последующее пятилетие, теперь ясно каждому. При явном попустительстве и поддержке США, а также некоторых других западных государств Бонн последовательно идет к созданию собственного ракетно-ядерного оружия.

Руководители боннского государства стремятся скрыть от мировой общественности истинный смысл многих своих планов и программ. Они усиленно демонстрируют мнимое уважение международного права, договоров и соглашений. Но это лишь ширма, за которой скрываются реваншистские устремления германского империализма.

**Б. ТРОФИМОВ.**

## КОСМИЧЕСКИЕ АППЕТИТЫ США

Заметки обозревателя

Судьба «Аполлона». Как известно, после двух пожаров при испытании космических кораблей «Аполлон», во время которых погибли два техника и три летчика-космонавта, работа по этому проекту была полностью приостановлена.

После проведенного расследования руководство НАСА было вынуждено признать, что важную роль в трагедии сыграла чрезмерная самоуверенность и слабость руководства. Однако это признание, судя по всему, не оказало воздействия на ход выполнения программы. Внесены лишь некоторые малосущественные изменения. Например, впредь решено держать в секрете даты предстоящих запусков. Строго запрещено разглашать график запусков.

Касаясь этих изменений, журнал «Нейшн» указал, что их можно толковать по-разному, но... что это не более, чем игра с рассаживанием музыкантов в известной басне. Организация НАСА прославилась тем, продолжает автор статьи Уильям Хайнс, что она обращается не очень-то щепетильно с правдой.

Руководитель НАСА Д. Уэбб в мае 1967 г. заявил, что в космической кабине измененной конструкции, известной под названием «Аполлон-блок 2», будет вновь использоваться атмосфера из чистого кислорода, но применение невоспламеняющихся и жаропрочных материалов уменьшит опасность возникновения пожара.

Не прошло и месяца, как 5 июня в испытательном центре НАСА во время опробования модульного отсека космического корабля «Аполлон» вновь возник пожар. К счастью, астронавты в испытаниях не участвовали. Имитировался рабочий цикл полета космического корабля без человека на борту.

Описывая обстоятельства нового пожара, корреспондент агентства Юнайтед пресс интернейшнл сообщил, что буквально через 10 сек. после начала пожара была введена в действие система подачи воды под большим давлением. Она залила отсек водой и через 12 мин. пожар был прекращен.

Видимо, учитывая все обстоятельства,



новый руководитель программы «Аполлон» доктор Лоу осторожно заявил, что будет очень трудно осуществить первый полет этого космического корабля в конце марта будущего года. Но даже если и состоится полет, то запоздание будет более чем на год по сравнению со сроками, установленными программой.

Однако некоторые руководители НАСА пытаются и после этого утверждать, что упущенное время будет наверстано, и темпы осуществления программы войдут в норму.

Узбл подводит даже политическую базу под необходимость форсирования темпов. Отвечая на вопрос, в чем опасность для США замедления реализации намеченных космических программ в связи с пожаром на американском космическом корабле «Аполлон», он заявил, что большая опасность будет состоять в том, что «кто-то другой скажет нам: я теперь обладаю силой и могу приказывать вам, что делать».

**Разведка с орбиты.** Ссылаясь на сделанное во время поездки в Теннесси заявление президента Джонсона, технический редактор этого журнала Дж. С. Батс указывает, что спутники-шпионы являются важнейшим оружием, которое США когда-либо создавали. Эти спутники, мол, дают возможность знать, «сколько имеет противник ракет». ИСЗ выполняют работу по сбору информации для принятия важных решений.

В статье перечисляются недостатки существующей американской системы спутников-шпионов «Самос». Указывается, например, на необходимость длительной обработки сбрасываемого со спутника груза пленки. Причем утверждается, что «существующему оборудованию требуется около 180 дней, чтобы данные, содержащиеся в 400 кг пленки, можно было использовать в практических целях».

Автор считает, что разрешающая способность разведывательной системы пока недостаточна, что сейчас фотографирование производится лишь в видимых лучах, а это ограничивает разведывательные возможности, делая их зависимыми от времени суток, состояния облачности и прозрачности атмосферы. Указывая на то, что по заказам НАСА разработаны мо-

дели телеобъективов с фокусным расстоянием 240 дюймов, он считает реальным появление в течение ближайших пяти лет объективов с фокусным расстоянием в четыре раза большим.

Дальнейшая задача, по его мнению,— одновременное фотографирование объектов в различных участках электромагнитного спектра. В будущем НАСА планирует вести съемку в десяти различных диапазонах частот.

Считается, что такой способ съемки позволит не только увеличить объем информации, получаемой о каждом объекте с борта ИСЗ, но и проникнуть под воду, обнаруживать такие цели, как атомные подводные лодки.

В качестве проблемы номер один рассматривается обеспечение быстрой передачи и обработки больших объемов информации. Для этого могут быть использованы лазеры или другие когерентные источники излучений.

Многие специалисты НАСА полагают, что в качестве идеального фильтра, быстро определяющего ценность поступающей информации и решающего, что именно следует в первую очередь передавать на Землю, лучше всего подходит человек, ибо только он «может служить хорошим фильтром в системе сбора информации в реальном масштабе времени». Для военных целей американцы предполагают использовать корабль-спутник с космонавтом на борту и в тактических операциях, например таких, как во Вьетнаме. Космонавт сможет немедленно отбирать изображения районов наиболее интересующих командование и определять цели.

По сообщениям американской печати, командование ВВС США в Сайгоне сообщило, что американские бомбардировщики направляются на объекты в Северном Вьетнаме, используя фотографии, ежедневно принимаемые наземными станциями в Сайгоне и Таиланде с борта американских метеорологических ИСЗ. В сообщении говорится, что детальные фотографии всей Юго-Восточной Азии стали «одним из самых ценных руководств» для вьетнамских бомбардировок, предпринимаемых американцами в последние месяцы.

**Полковник В. ЛЕБЕДЕВ.**

---

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:** П. Т. Асташенков [главный редактор], С. В. Андрианов [зам. главного редактора], С. К. Бирюков, Н. П. Каманин, А. А. Матвеев, М. Н. Мишук, Н. Н. Остроумов, И. И. Пстыго, В. С. Пышнов, И. И. Сушин, Г. С. Титов [зам. главного редактора], С. Ф. Ушаков, С. М. Федосеев [ответств. секретарь], С. Г. Фролов.

---

Худож. редактор Г. М. Товстуха.

Технический редактор М. Е. Горина.

Адрес редакции Москва, К-160.

Телефоны: Г 7-65-46; Г 4-53-67

Г-47446 Сдано в набор 11.09.67 г.  
Бумага 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub> — 6 п. л. = 8,22 усл. п. л.

Подписано к печати 31.10.67 г.

Цена 30 коп.  
Заказ 4659

---

Типография «Красная звезда», Хорошевское шоссе, 38.