



## ВСПОМИНАЕМ ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЯ ЗАГОРИЗОНТНОЙ РАДИОЛОКАЦИИ КАБАНОВА Н.И.

(к 110-летию со дня рождения)

28 октября 2021 года мы собрались на Троекуровском кладбище в Москве, чтобы почтить память одного из пионеров-создателей радиолокационных станций загоризонтного обнаружения, Виктора Андреевича Собчука. Виктор Андреевич ушел из жизни 28 октября 2019 года, уже прошло два года. Вступительное слово произнес Валентин Николаевич Стрелкин, который знал Виктора Андреевича, и работал с ним, где-то с 1970-х годов. Выступил и я, знавший Виктора с середины 1980-х годов, в тот момент времени я проходил службу в Главном управлении вооружения ПВО. Недалеко от могилы, мы помянули Виктора по русскому обычаю, и вот здесь Валентин предложил мне написать воспоминания о разработках средств загоризонтного обнаружения воздушных целей, так как из «старой обоймы» осталось совсем мало людей.

Очевидно, он был прав, так как, многих специалистов, которые стояли у истоков создания загоризонтных станций, уже нет с нами. Вместе с ними уходит история становления загоризонтной радиолокации, уходит опыт, скрытые знания. Более того, в настоящее время появилось огромное количество «диванных» историков, которые не только извращают историю становления той, или иной отрасли народного хозяйства, но и просто переписывают навязанные из-за рубежа «истины», которые отрицают приоритет нашей страны на определенные средства и способы.

В 1990-е и нулевые годы в определенной степени нарушилась преемственность научных поколений, а число желающих принять эстафету знаний, в том числе знаний исторического характера, значительно сократилось! Валентин прав, в современных условиях проблема сохранения исторической памяти, разработка и издание материалов об истории развития загоризонтной радиолокации приобретает большую значимость. Такие издания необходимы не только для воздания почести пионерам загоризонтной радиолокации, но в первую очередь они необходимы для науковедческого и философского осмысления процесса становления данной науки, корректировки современных направлений дальнейших исследований и разработок. Воспоминания необходимы для сохранения научных школ, да и просто для пропаганды научных знаний.

К настоящему времени отечественных работ исторического и науковедческого характера по загоризонтной радиолокации издано, крайне мало. Известно, что историю делают люди, а историю науки и техники личности. Сегодня, я хотел бы привлечь внимание читателей к уникальной личности – к Кабанову Николаю Ивановичу. Этот исторический очерк, послужит вступлением к книге о создателях радиолокационных станций загоризонтного обнаружения, о чем было сказано выше. Дело в том, что работа данных станций основана на использовании открытия Кабанова Н.И., ранее неизвестного явления дальнего коротковолнового рассеяния от Земли и отдельных элементов ее поверхности. Радиоволны, излучаемые радиопередающим устройством под некоторым углом к горизонту, отражаются ионосферой к Земле. Часть энергии этих радиоволн рассеивается неоднородностями земной поверхности и распространяется в разные стороны. Рассеянные радиоволны вновь отражаются от ионосферы

и возвращаются на Землю, причем какая-то доля энергии попадает и в то место, где находится радиопередающее устройство [1] (Рис. 1).

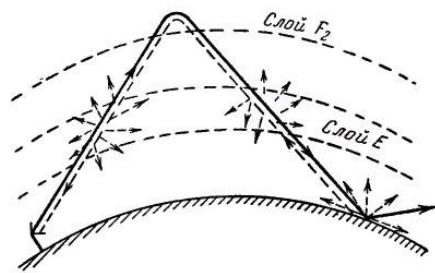


Рис. 1. Эскиз, поясняющий «эффект Кабанова»

Данное открытие стало за №1 в Реестре открытий СССР. Интересна сама история регистрации этого открытия.

Ученые многих стран задумывались и говорили о необходимости специальной охраны научных открытий, но только в России, как всегда это бывает, данный вопрос сдвинулся с мертвой точки.

17 июня 1812 года (тоже юбилей) именным указом императора Александра I был утвержден Манифест «О привилегиях на разные изобретения и открытия в художествах и ремеслах» [2] (Рис. 2).

С этой даты, у историков права, принято исчислять начальный срок правовой охраны прав на результаты, как сейчас говорят, интеллектуальной деятельности в нашей стране. Очень важным является и то, что в Манифесте впервые употреблен термин «открытие».

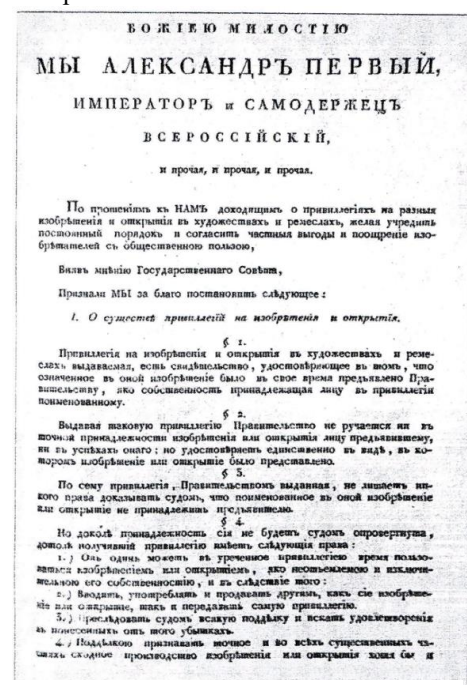


Рис. 2 Первая страница Манифеста императора Александра I

На международном уровне вопрос о специальной охране научных открытий, впервые, был поднят на Лондонском конгрессе Международной литературной и художественной ассоциации в 1879 году. Столетние разговоры по данному вопросу позволили в 1978 году Всемирной организации интеллектуальной собственности принять Женевский договор о международной регистрации научных открытий, который, так и не вступил в силу до настоящего времени.

Международная охрана научных открытий не состоялась, да она, похоже и не нужна, если рассматривать вопрос о признании вакцины Спутник V, несмотря на то, что в СССР подобный опыт был!

В 1947 году президент Академии наук СССР Сергей Иванович Вавилов и председатель Гостехники СССР, легендарный сталинский нарком Вячеслав

Александрович Малышев ходатайствовали перед правительством о введении правовой охраны научных открытий. По личному указанию И.В.Сталина 14 марта 1947 года вышло Постановление Совета Министров СССР № 525 «О Комитете по изобретениям и открытиям при Совете Министров СССР». В 1947 году, не успев восстановить страну, имея огромные научно-технические заделы и технологии Германии, думали о собственной науке!

Данное постановление заложило основы законодательного регулирования отношений по научным открытиям, предусматривало рассмотрение, регистрацию и их охрану. Однако, вернемся к нашему вопросу.

В 1950 году Государственная комиссия, под председательством академика А.И. Берга, рассмотрела полученные Н.И. Кабановым экспериментальные данные и выдала следующее заключение: «Настоящей работой впервые экспериментально установлено существование регулярных рассеянных отражений от Земли на коротких волнах, что имеет принципиальное значение для исследования условий распространения коротких волн, в частности, применительно к эксплуатации магистральных линий и средств дальней радионавигации» [3].

По заявке от 15 марта 1947 № ОТ-481 года, на основании заключения Академии наук СССР, Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР 26 июня 1957 года принял решение о выдаче автору открытия диплома №1 с приоритетом от 15 марта 1947 г. (Рис. 3).

Формула открытия опубликована в «Бюллетене изобретений» [1], в следующей редакции: «Радиоволны, отраженные от ионосферы, при падении на Землю частично рассеиваются ее поверхностью, причем некоторая доля рассеянной энергии возвращается к источнику излучения, где и может быть зарегистрирована».



Рис. 3 Диплом на открытие №1

Как, у нас иногда бывает, вручили диплом только 15 ноября 1960 года, реестр открытий не был готов до этого. Почему-то, во многих материалах об этом событии указывается 16 ноября. Московский вечерний выпуск газеты «Известия» от 15 ноября, открывался сообщением «Вчера – гипотеза, сегодня – открытие», в котором говорится об «Эффекте Кабанова», и о вручении диплома за открытие.



Рис. 4 Вечерний выпуск газеты «Известия» от 15 ноября 1960 г.

Произошло это торжественно! На празднование Кабанова Николая Ивановича в Комитете по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР собрались ученые и представители общественности Москвы. Председатель Комитета Александр Фомич Гармашев вручил Николаю Ивановичу диплом №1 за открытие и предписание о выдаче автору открытия поощрительного вознаграждения в размере 50 тысяч рублей.

«Советское государство впервые в мире организовало правовую охрану открытий, - сказал А.Ф.Гармашев. - Основы этого важнейшего дела изложены в действующем «Положении об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях». Впервые в мире государство присваивает научному достижению и имя автора. Отныне открытие Николая Ивановича будет называться «Эффектом Кабанова» [4]. Член-корреспондент Академии наук СССР Юрий Борисович Кобзарев выступил с поздравительной речью, затем выступил Н.И. Кабанов. Оператор К.Широнин снял на кинолентку некоторые моменты данного торжества. Сюжеты вручения диплома № 1 можно посмотреть на Центральной студии документальных фильмов. К сожалению, кинодокумент не оцифрован [5].



Фото 1 Момент вручения 16 ноября 1960 г. диплома № 1 Н.И. Кабанову

Некоторые данные из биографии Николая Ивановича. Родился 12 марта 1912 года в Москве, отец – преподаватель в школе, погиб на фронте в 1915 году, мать – врач. В 1921 году окончил семилетку, с 1927 года по 1929 год работал электромонтером на фабрике шелкотреста «Пролетарский труд». Одновременно учился на электротехнических курсах им. Л.Б.Красина по специальности электромонтер. Работая техником, а затем инженером на Московском трансформаторном заводе с 1930 по 1934 годы, окончил в 1932 г. факультет трансформаторостроения первого электротехникума Всесоюзного электротехнического объединения по специальности производство трансформаторов (свидетельство № 495).

8 мая 1934 года Совет труда и обороны принимает решение о переводе всех работ Остехбюро из Ленинграда, за исключением имеющих отношение к Военно-Морскому Флоту, в Москву. Николай Иванович подает заявление о приеме на работу в Остехбюро, был принят на должность инженера лаборатории, которая разрабатывает, необходимое Красной Армии вооружение. Работа требует серьезные инженерные познания. Н.И. Кабанов поступает на вечернее отделение радиотехнического факультета Московского электротехнического института связи по специальности радиопередающие устройства.

(Продолжение на стр. 4)



(Продолжение. Начало на стр. 3)

В 1936 году получает диплом за № 190330 об окончании ВУЗа, и поступает в аспирантуру при институте, подрабатывает ассистентом на кафедре приемных устройств. По совместительству, устраивается консультантом на ионосферную станцию под Москвой. Вот, очевидно где родились первые мысли, которые привели к открытию, а может это, и разработка первых станций радиобнаружения самолетов в НИИ-20.

Для некоторых читателей напомним, что 11 апреля 1937 года был подписан Акт о переводе Остехбюро из Наркомата обороны СССР в Наркомат оборонной промышленности (НКОП). 20 июля 1937 года приказом Наркома оборонной промышленности Остехбюро было переименовано в Остехуправление НКОП с дислокацией в Москве. Начальником Остехуправления назначен Владимир Иванович Бекаури. 8 сентября 1937 года в составе Остехуправления, приказом Народного комиссара оборонной промышленности СССР № 0196 был создан Телемеханический институт НИИ-20. 2 апреля 1939 года в соответствии с Постановлением Комитета Оборона при СНК СССР № 79сс «О мероприятиях по оснащению РККА радиосредствами по обнаружению самолетов» институту было поручено разработать и изготовить два опытных образца радиодальномера дальней разведки «Редут-40» [6,7]. Текст Постановления приведен в нашей газете [8].

22 июня 1941 года мирная жизнь советского народа прерывается войной. 16 октября 1941 года Николай Иванович добровольцем вступает в ряды Красной Армии [9]. Николай Иванович, как и многие другие специалисты НИИ-20 направляется туда, где на вооружении находятся новые суперсекретные станции радиобнаружения Редут-40 и Пегматит, в Московский корпусной район ПВО.

Выписка из аттестации за период с 08.11.1941 по 01.03.1942 на инженера по приборам обнаружения Н.И. Кабанова: «Н.И. Кабанов обладает хорошими организаторскими способностями. За короткий период работы инженером батальона по установкам он сумел создать хороший технический коллектив, который смог не только обеспечить в тяжелые дни обороны Москвы бесперебойную работу установок РУС-1, имеющих исключительно важное значение в противовоздушной обороне столицы, но и сумел выпустить новую установку РУС-2, с некоторыми усовершенствованиями отдельных агрегатов. Умеет быстро ориентироваться в обстановке и принимать конкретные решения. Инициативный. Имеет большой технический опыт в использовании установок РУС-2. В Отечественной войне за хорошую организацию установок РУС-2 тов. Кабанов командованием Московским корпусным районом ПВО в январе 1942 г. награжден «Именными часами». Командир 337 ОРБ ВНОС подполковник Фомин, 6 марта 1942 г.». Необходимо заметить, что на 6 декабря 1941 года, в 1-ом полку ВНОС из 346 наблюдательных постов было свернуто 329 НП, а в 12-ом полку ВНОС из 56 наблюдательных постов было свернуто 28 НП. На 1 января 1942 года было восстановлено, в 1-ом полку ВНОС – 81 НП, в 12-ом полку ВНОС – 17 НП. Таким образом, обнаружение воздушного противника в зоне ответственности Московского корпусного района ПВО осуществлялось в основном средствами радиобнаружения Редут-40 и Пегматит, находившимися на вооружении 337 ОРБ ВНОС. В январе 1942 года в 337 ОРБ ВНОС насчитывалось 7 установок радиобнаружения Редут-40 и Пегматит, установки МРУ-105 еще не были введены в строй, и осваивались расчетами [10]. Вокруг Москвы было создано сплошное радиолокационное поле, что в том числе способствовало и завоеванию господства в воздухе нашей авиации. Поддержание в боевой готовности к применению средств радиобнаруже-

ния являлось прямой обязанностью инженера по приборам обнаружения, с которой Николай Иванович справлялся на отлично!

Выписка из аттестации на присвоение очередного воинского звания инженеру по приборам обнаружения Н.И. Кабанову: «Н.И. Кабанов работает инженером батальона с 1942 г. С работой справляется ХОРОШО. Технически грамотный командир. Много работает над тем, чтобы установки работали бесперебойно. Много внимания уделяет подготовке личного состава по специальности. Также много работает над изобретательством, сам руководит изобретателями батальона. За 1942 год им был внесен ряд ценных технических предложений, которые реализованы в боевой работе батальона. Решительный и инициативный командир. Из личного оружия стреляет хорошо. Много работает над повышением своих знаний. В политико-моральном отношении устойчив. Предан Родине. Вывод: Н.И. Кабанов достоин присвоения очередного звания – инженера 3-го ранга. Командир батальона подполковник Фомин, 24 октября 1942 г.»

В архивных делах музея Совета ветеранов Новосибирского государственного технического университета – Новосибирского электротехнического института (НГТУ НЭТИ) имеется список изобретений Кабанова Н.И. [11]. (Рис. 6)

от 29 июля 1939 г. № 3161/216) и устройство для осуществления помехи радиолокатору, типа ложных целей. Первое устройство – пеленгатор для выявления вражеской радиостанции.

Второе изобретение, название которого Николай Иванович написал по памяти, звучит несколько иначе – «Метод и устройство для осуществления помех типа «лжеобъект» работе радиодальномеров» [12]. Время подачи заявки – май 1939 года. Данное изобретение было положительно оценено НИИИС КА (головной институт генерального заказчика средств радиобнаружения), и было высказано пожелание к промышленности о включении его в план разработок. НИИ-20, из-за тематической перегрузки не смог включить данное предложение в план, как известно, в это время шла интенсивная работа по созданию станций Редут-40 и Редут-К. По мнению многих специалистов РЭБ, данное изобретение является первым в нашей стране по данному классу устройств. Некоторые специалисты утверждают, что и первым в мире.

Что, можно сказать по данному вопросу. Анализ немецкой радиолокационной техники показывает, что к вопросу создания устройств для формирования «ложных целей» немцы подошли не ранее конца 1943 года [13]. Немцами был предложен метод создания на земле и на воде ложных отражателей импуль-

сов, посланных радиолокационной станцией с самолета. Метод предназначался для радиолокационной маскировки объектов на земле и воде, т.е. их защиты от сбрасывания бомб с самолета, для введения в заблуждение штабмана бомбардировщика. Однако к моменту капитуляции данные работы не были завершены, и прежде всего из-за стремительных темпов наступления Красной Армии.

Из наградного листа на инженера 18 радиополка ВНОС старшего техника-лейтенанта Кабанова Н.И., 3 ноября 1943 г.: «Тов. Кабанов Н.И. вместе с группой инженеров НИИ-20 пришел в Красную Армию в октябре 1941 года и с тех пор работает инженером 18 радиополка ВНОС. Сложнейшая, новая техника под его руководством была быстро освоена. Простой, доходившие до 15%, с его приходом сократились до 0,15%

При его помощи и под его руководством обрабатывалось взаимодействие станции РО и истребительной авиации, в результате чего, по данным станций сбито 75 самолетов противника. За время войны станции обнаружили 51 тыс. целей.

Сколотив инженерный состав полка, он вместе с ним внес много усовершенствований в технику, благодаря которой намного улучшилось оперативное применение станций. Под его руководством была в полку изготовлена новая станция Пегматит, по данным

которой сбито 8 самолетов противника.

Лично он внес много рационализаторских предложений, важнейшие из них следующие: высотная приставка для станций Пегматит, благодаря которой улучшилось наведение нашей ИА на самолеты противника. Высотная приставка на станцию Редут, благодаря которой увеличилась зона видимости станции, и стало возможным фиксировать далекие и низколетящие цели и высотные-ближние цели.

Им разработан и переконструирован двухмашинный Редут на одномашинный, что дало возможность сократить рабочую команду, время на развертывание и облегчило маскировку станции. Когда станции угрожала остановка из-за отсутствия дефицитных ламп В-4-200, он перевел установки на лампы М-41, а генераторные лампы Г-499 заменил на ГУ-500. На всех станциях внедрен его безэлектродный индикатор УВЧ, позволивший легко контролировать правильность работы станции и быстро определять характер неисправности. Все учебные материалы по обучению личного состава составлены тов. Н.И. Кабановым.

Часто выходящая из строя станция, только благодаря его участию быстро восстанавливалась. Так, например, в марте 1942 г. в результате бомбардировки был сильно поврежден Редут в Можайске, тов. Н.И. Кабановым он был восстановлен в рекордный двухдневный срок.

Представляем его к награждению орденом «Отечественной войны I степени». Командир 18 радиополка ВНОС подполковник Артемьев. 3 ноября 1943 г.»

Как следует из текста наградного листа, под руководством Николая Ивановича была изготовлена новая станция Пегматит, это новый факт в истории 18 радиополка, и мы постараемся, что-либо узнать об этом.

По высотным приставкам для станций Редут и Пегматит, о которых идет речь в наградном листе, можно сказать следующее. Данные приставки были разработаны как в НИИ-20, так и на заводе № 208, однако в составе изделий они не поставлялись, а отдельно их не заказывали, по причине высокой загруженности предприятий. Высота целей в серийных установках радиобнаружения определялась только два раза, в момент входа и выхода самолета в зону обнаружения станции. Отсутствие информации о высоте цели затрудняло организацию эффективного наведения своей истребительной авиации на самолеты противника при помощи станций радиобнаружения.

Кабанов Н.И., как написано в представлении «сколотив инженерный состав» 337 ОРБ, а затем 18 радиополка, из бывших сотрудников НИИ-20 (Алейников Е.И., Немченко Я.Н., Молодов Б.И.), организовал производство в мастерских высотных приставок, причем для всех станций радиобнаружения. (Рис. 7) Автору известно 4 типа приставок для определения высоты, как-то приставки были реализованы этим инженерным составом, сказать трудно, но работали эти приставки хорошо!

По вопросу замены ламп. Ситуация с обеспечением лампами и другими комплектующими в начале 1942 года была просто катастрофической. Многие комплектующие для станций радиобнаружения просто не производились. 24 января Наркомат электротехнической промышленности выпускает приказ № 6сс/н, который ограничивает список разрешенных к применению комплектующих и материалов. С учетом данной ситуации НИИ-20, с апреля 1942 года, начинает выпускать станцию радиобнаружения Пегматит-2.

(Продолжение на стр. 5)

## СПИСОК

## изобретений КАБАНОВА Н.И. (неполные данные)

1. Специальная схема для трансформаторов к мощным высоковольтным выпрямителям. 1938 г., благодаря чему Московский трансформаторный завод комбината «Электрозавод» получил 20000 экономии в год.

2. Устройство для одновременного определения рабочей частоты и направления на действующую радиостанцию. Авторское свидетельство № 3161/216 от 29 июля 1939 г.

3. Схема для уменьшения искрения (распыления) кратковременных импульсов при прохождении их через радиопрямое устройство. Авторское свидетельство № 2929 от 31 октября 1939 г.

4. Применение для радиолокационных станций одной приемно-передающей антенны, вместо раздельных, передающей и приемной, антенн. 1940г.

5. Способ прогнозирования и корректирования рабочих частот. Авторское свидетельство № 20381 от 18 ноября 1939 г. с приоритетом от 5 августа 1938 г.

6. Простой метод синхронизации начала развертки осциллографа с зондирующим импульсом. Справка № 696 от 13 октября 1938 г.

7. Способ определения направленности рассеяния метеорных следов. Авторское свидетельство № 409163 от 7 сентября 1938 г.

8. Авторское свидетельство (секретное) № 929663 от 8 января 1939 г. Кроме того, внедрено более 20 рационализаторских предложений и технических усовершенствований радиолокационных средств.

Доктор технических наук,  
профессор

Кабанов Н.И.

9. Устройство для осуществления помехи радиолокатору, типа ложных целей 1939-1940г.

Рис. 5. Список изобретений Кабанова Н.И.

Этот список полностью подтверждает творческий, изобретательский стиль работы Николая Ивановича на протяжении всей жизни. 20 рационализаторских предложений и технических усовершенствований радиолокационных средств: за этим стоит готовность установок радиобнаружения к боевому применению. Особо в этом списке стоят два изобретения: устройство для одновременного определения рабочей частоты и направления на действующую радиостанцию (авторское свидетельство



(Продолжение. Начало на стр. 3 – 4)

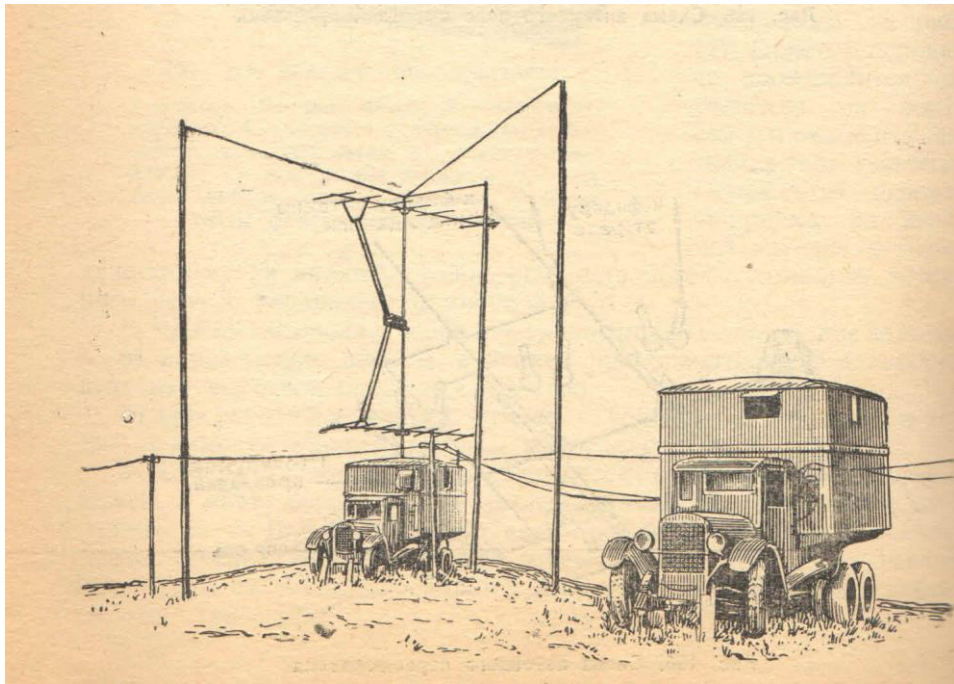


Рис. 6 Станция «Редут», оборудованная высотной приставкой

Сокращение, а порой прекращение поставок в войска многих комплектующих и материалов требует перед инженерным составом 337 ОРБ (18 радиополка) решения сложнейших задач по замене некоторых комплектующих. Благодаря определенной компетенции инженерного состава эти задачи успешно решаются!

Приказом Командующего Войсками Особой Московской Армии ПВО от 4 февраля 1944 года № 012 инженер 18 радиополка инженер-капитан Кабанов Николай Иванович, от имени Президиума Верховного Совета Союза ССР за образцовое выполнение боевого задания Командования на фронте борьбы с немецкими захватчиками и проявленные при этом доблесть и мужество награжден орденом «Отечественной войны первой степени» [9]. (Рис. 8)

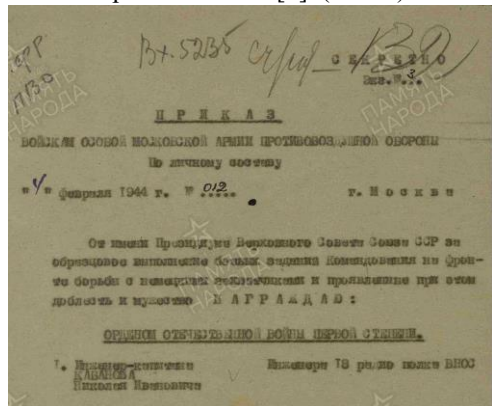


Рис. 7 Часть первой страницы приказа № 012

Из наградного листа на инженера по приборам 18 Радиополка инженер-капитана Кабанова Н.И., 14 октября 1944 года: «Тов. Кабанов Н.И., будучи техническим руководителем части – является организатором технического усовершенствования станций Пегматит и Редут, только за 1944 год он лично внес много рационализаторских предложений. Важнейшими из них являются:

1. Приставка для одновременного кругового обзора к станциям Редут и Пегматит, дающая возможность вести одновременно большое количество целей. Он же руководил разработкой электронно-лучевой трубки с экраном – длительно послесвечения.

2. Новая антенная система для станций Редут и др.

Тов. Кабанов возглавил работу по составлению руководства службы, фактически учебника для всего личного состава, по эксплуатации и оперативной работе станций радионаблюдения. При составлении этой работы тов. Кабанов умело учел опыт боевой работы лучших людей полка за время Отечественной войны. Культурный, высокодисциплинированный офицер. Предан делу партии Ленина-Сталина.

Представляю к награждению орденом «Отечественной войны II-й степени». Командир 18 Радиополка ВНОС

подполковник Орлов. 14 октября 1944 г.» [9]. (Рис. 9)

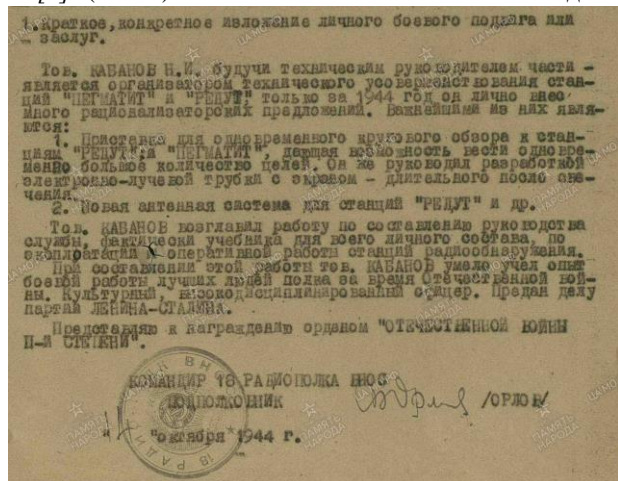


Рис. 8 Часть наградного листа на инженер-капитана Кабанова Н.И.

Из текста наградного листа видно, что имея, высокий уровень инженерной подготовки и определенные организаторские способности Николай Иванович, организовал в части огромной важности работу по техническому усовершенствованию станций радионаблюдения. Возможно, что он взаимодействовал со специалистами НИИ-20, которые обязательно присутствовали в войсках при развертывании новых изделий, и от них он узнавал что-то новое в деле разработки перспективных станций. Но одно определено точно, Николай Иванович, как никто знал потребности войск и их возможности по модернизации техники. Приставка для одновременного кругового обзора, а проще индикатор кругового обзора, решала задачу наведения истребителей на самолеты противника на совершенно новом уровне.

Создание Руководства службы по станциям радионаблюдения не только дополняло заводские инструкции, но и учитывало тот бесценный опыт, который был накоплен в войсках при эксплуатации техники.

Боевая характеристика на инженера по приборам 18 Радиополка ВНОС Центрального фронта ПВО Красной Армии инженер-майора Н.И. Кабанова: «Тов. Кабанов работает инженером по приборам с декабря 1941 г. Технически весьма грамотный офицер. В работе энергичен, инициативен, настойчив и решителен. Требователен к себе и подчиненным. Пользуется авторитетом среди личного состава. Умеет организовать и обеспечить выполнение поставленных задач в сложных боевых условиях. На протяжении всего времени обеспечивал бесперебойную работу станций РО для ВНОС и истребительной авиации. С помощью этих станций сбито значительное количество самолетов противника. За боевую работу по радионаблюдению и ее обеспечению награжден орденом «Отечественной войны I степени», за участие в обороне Москвы награжден медалью «За оборо-

ну Москвы». За боевую и изобретательско-рационализаторскую работу дважды награжден ценными подарками Военным Советом фронта. Непрерывно работает над усовершенствованием боевой техники и ее боевого использования. Руководит изобретательско-рационализаторской работой в полку и сам является активным изобретателем и рационализатором, соавтором ряда крупных предложений, внедренных на станциях полка и давших хорошие боевые результаты. Ряд предложений принят для станций, выпускаемых промышленностью.

За эту работу награжден орденом «Отечественной войны II степени». Руководит и проводит лично сам техническую подготовку инженерно-технического состава полка.

Руководитель и соавтор работы по составлению руководства службы по станциям РО Пегматит, Редут. Много работает над повышением своих технических и военных знаний.

И.Д. командира 18 Радиополка ВНОС майор Меркулов. 24 марта 1945 г.»

Удалось уточнить, какими ценными подарками был награжден Николай Иванович. Это – серебряные часы с гравировкой «Кабанову Н.И. за образцовое выполнение боевого задания. Командование корпуса ПВО» и серебряный портсигар с надписью «Старшему лейтенанту т. Кабанову от Военного Совета особой Московской армии ПВО» [11].

Завершил войну инженер-майор Кабанов Н.И. инженером по приборам 18 радиополка Центрального фронта ПВО.

По окончании войны, уже осенью 1945 года, произошли структурные изменения в Войсках ПВО страны. Изменения коснулись и Николая Ивановича. Как высококвалифицированный специалиста по станциям радионаблюдения его направляют в Первое Московское Краснознаменное училище связи на преподавательскую работу. Данное училище начинает свою историю 29 апреля 1919 года, когда в Москве была сформирована Аэрофотограмметрическая школа Красного Воздушного Флота [14]. 9 марта 1920 года приказом Реввоенсовета республики (РВСР) в школе был создан аэронавигационный отдел. Развитие авиасвязи предопределило необходимость подготовки радиотехников. Обучение по данному направлению началось в мае 1923 года.

24 марта 1924 года приказом РВС СССР школа переименована в высшую школу вспомогательных служб Красного Воздушного Флота. 19 октября 1940 года приказом начальника ВВС РККА школа переименована в Московское военное авиационное Краснознаменное училище связи.

Необходимо напомнить, что начиная с 1943 года целеуказание истребителям постами ВНОС при помощи стрел-полотнищ практически не применялось. Командиры соединений и частей истребительной авиации при наведении стремились пользоваться главным образом данными станций радионаблюдения. Можно сказать, что, начиная с середины 1943 года, станции Редут и Пегматит стали важнейшим средством обеспечения наведения истребителей на противника [15]. В 1943 году в целях улучшения наведения истребительной авиации до 80% станций Редут и Пегматит вместе с обслуживающими их подразделениями ВНОС были приданы соединениям и частям истребительной авиации ПВО.

Подготовка технически грамотных кадров для обслуживания станций радионаблюдения, этого нового вида вооружения, как в количественном, так и в качественном отношении отставала от

потребностей войск. В 1943 году Московское военное авиационное Краснознаменное училище связи приступило к подготовке специалистов по станциям радионаблюдения. Уже в конце года, в училище было подготовлено и отправлено в действующую армию 40 специалистов по установкам Редут и Пегматит.

Приказом Наркома обороны СССР 9 апреля 1943 года школа переименована в Первое Московское Краснознаменное училище связи. В апреле 1945 года на училище была возложена задача подготовки авиационных специалистов по радиолокации. В связи с этим были сформированы цикл радиолокации и учебный радиолокационный батальон. И здесь инженер-майор Кабанов Н.И. развернулся в полном своем творческом порыве, передавая личный опыт по эксплуатации установок Редут и Пегматит своим обучаемым.

Выписка из аттестационного листа на присвоение очередного воинского звания: «Инженер-майор Н.И. Кабанов является высококвалифицированным специалистом – инженером по радиолокации. По своим знаниям и опыту тов. Кабанов может быть отнесен к числу крупных военных специалистов по технике радионаблюдения.

Радиолокация – этот новый тип боевой техники, успешно использовалась в годы войны в частях ПВО страны. Происходило это при активном участии тов. Кабанова. Как в годы войны, так и теперь тов. Кабанов много работает над совершенствованием радиолокационной техники и над вопросами ее боевого использования. Своей практической работой в частях и подразделениях радиолокации наземных войск ПВО и ИА ПВО обеспечил работу этой техники к бесперебойному обслуживанию зенитно-артиллерийских стрельб и летной работы частей ИА ПВО.

За научные работы в области радиолокации тов. Кабанову в 1947 г. присвоена ученая степень кандидата технических наук. Много работая теоретически и практически по специальности, напористо работает над повышением своего политического кругозора.

Вывод: Вполне заслуживает присвоения досрочно воинского звания «инженер-подполковник».

ВРИД начальника штаба ИА ПВО страны гвардии генерал-майор авиации Кобышев. 22 августа 1947 г.» (Фото 1)



Фото 2 Подполковник Кабанов Н.И.

В последствии инженер-подполковника Кабанова Н.И. переводят на должность научного сотрудника НИИ-16 (в настоящее время – ФГБУ «16 Центральный научно-исследовательский испытательный орден Красной Звезды институт им. Маршала войск связи А.И. Белова» Министерства обороны Российской Федерации).

(Продолжение на стр. 6)



(Продолжение. Начало на стр. 3 – 5)

Перед учеными ставится задача по обнаружению баллистических ракет Фау-2 и самолетов противника на предельно больших расстояниях. И вот событие, казалось бы далекие от деятельности Николая Ивановича, сыграют очень важную роль в его судьбе.

Мировое астрономическое сообщество ожидало в октябре 1946 года прохождение Земли через зону движения метеорного роя Драконид. Родоначальником потока Дракониды является периодическая комета 21P/Джакобини-Циннера, открытая в 1900 году [16,17]. Период обращения кометы вокруг Солнца составляет 6,6 года. Дракониды состоят из роя мельчайших частичек, отколовшихся от этой кометы, но продолжающих движение по орбите. Метеориты – это мелкие частицы пыли и льда, потерянные кометами во время их стремительного перемещения в космическом пространстве. Кометы, приближаясь к Солнцу, нагреваются, рассеивая в межпланетном пространстве обломки своей породы, которые под действием солнечного ветра движутся к внешней границе Солнечной системы. Звездная пыль из «хвостов» комет несетя роем по орбите своей материнской кометы, и иногда пересекают земную орбиту.

Эти частицы, вторгаясь в атмосферу нашей планеты, на высоте 75-100 км вспыхивают ярким метеоритом или, как говорят в народе, «падающей звездой». Рой оставшихся на орбите частичек довольно разрежен, поэтому активность потока невысока. Однако она резко повышается в годы, когда комета подходит к Солнцу, и ее хвост оказывается относительно недалеко от Земли. В это время в небе могут наблюдаться короткие, но очень интенсивные звездные дожди (Рис. 11).

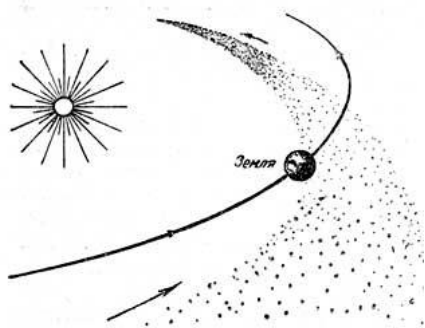


Рис. 9 Пересечение орбиты Земли метеорным роем

Активность этого «звездопада» в 1946 году прогнозировалась до нескольких тысяч метеоритов в час, вместо 5-10, в другие годы! И, вот, ученые Государственного астрономического института имени П.К. Штернберга решили привлечь к наблюдениям средства радиолокации. Руководить этой работой, от военных, было поручено нашему герою – Н.И. Кабанову.

Николай Ивановича данное предложение несколько озадачило [18]. Именно в 1946 году вышло Руководство службы станций радиобнаружения Пегматит и Редут, написанное радиотехниками 18 радиополка Центрального фронта ПВО [19]. Именно Николай Иванович возглавлял творческий коллектив, написавший эту книгу, впитавшую в себя весь опыт эксплуатации станций радиобнаружения за годы Великой Отечественной войны. Он хорошо знал, что способность радиоволн отражаться, от самолета, а значит и любого другого объекта зависит: а) от материала, из которого состоит объект; б) от размеров объекта по сравнению с длиной волны; в) от его формы и пространственного положения.

Различные материалы, из которых состоят части самолета, отражают радиоволны по-разному. Лучше всего отражают материалы, обладающие хорошей проводимостью, например металлы. По этой причине видимость самолетов деревянной конструкции, наблюдаемых станциями радиобнаружения хуже, чем видимость самолетов, металли-

ческой конструкции. Самолеты, плохо видимые на станциях Пегматит и Редут: Ла-5 (деревянная конструкция), Як-9 (деревянная конструкция). Хорошо видимые самолеты на тех же станциях: Ли-2 (металлическая конструкция), По-2 (деревянная конструкция, но очень много металлических расчалок и тросов). А тут, метеориты?! Маленькие частички вещества диаметром около 1 мм или более, которые врываются в атмосферу Земли с большой скоростью. Они вспыхивают от трения и сгорают в атмосфере, кто не видел этого явления, но какие они как цель для радиолокационной станции?

Второй вопрос в дальности их обнаружения. Максимальная дальность действия станций радиобнаружения 200 км, как быть здесь?

Обнаружение метеоритного дождя никто в мире не производил до этого с помощью средств радиолокации. Только американцы и англичане запланировали работы по обнаружению метеорного дождя Дракониды с помощью радаров, причем американцы выделяют для этих целей систему их 21 радиолокаторов различных длин волн. Т.е., никаких соображений, какие средства нужно использовать ни у кого не было.

И, вот, наступило долгожданное событие. Под руководством Н.И. Кабанова 9 и 10 октября были проведены наблюдения метеорного дождя Дракониды! Результаты превзошли все ожидания, было установлено, что метеорные следы могут быть обнаружены на удалении в несколько сотен километров, а в некоторых случаях – до тысячи километров. Метеорные следы рассеивают электромагнитную энергию, поступающую от станции радиобнаружения! Часть этой энергии возвращается назад к станции и регистрируется на ответчике.

Именно, это обстоятельство навело Николая Ивановича на мысль, что рассеивать радиосигналы может и поверхность Земли, когда они на нее падают. Следовательно, часть энергии рассеянной волны может возвратиться к передатчику, и там быть зарегистрированной. Но, эта гипотеза противоречила взглядам на распространение радиоволн, господствующим в то время! Так, английский ученый Т.Эккерслей, который на протяжении многих лет проводил исследования в области распространения коротких волн, утверждал, что причина рассеяния радиоволн – нижний слой ионосферы. Если же и есть рассеяние, вызванное Землей, то его обнаружить невозможно. Н.И.Кабанов решил экспериментально проверить свою гипотезу.

В рамках НИР «Веер» (1946-1949 гг.) под руководством Кабанова Н.И. создается экспериментальная установка по использованию декаметровых волн для радиолокации самолетов и ракет далеко за пределами радиогоризонта.

Работы Н.И.Кабанова положили начало методу возвратно-наклонного зондирования (сокращенно ВNZ) ионосферы путем приема рассеянных отражений от Земли. Метод ВNZ позволяет повысить устойчивость радиосвязи и радиовещания на коротких волнах, путем получения истинной картины состояния ионосферы и условий распространения радиоволн в данный момент времени в заданном направлении. С его помощью можно корректировать рабочие частоты и контролировать прохождение радиоволн на действующих линиях радиосвязи.

Идея метода ВNZ аналогична эффекту Кабанова. Энергия радиоимпульсов, излученных наклонно к горизонту и испытывавших возвратно-рассеянное распространение, может быть частично принята в точке передачи. Время прохождения радиоимпульсами прямого и обратного пути служит мерой расстояния от передающего устройства до рассеивающего объекта на земной поверхности или неровностей морской поверхности при волнениях.

В декабре 1949 года Николай Иванович провел оригинальный эксперимент, который доказал, что наблюдаемые возвратные отражения обусловлены рассеянием радиоволн от неоднородностей земной поверхности. В юго-западной части Крыма он расположил ретранслятор, представляющий собой приемно-передающее устройство. Передатчик был установлен в Москве. Когда радиоволны, излученные московской станцией возвратно-наклонного зондирования, достигали приемного устройства ретранслятора, автоматически включался передатчик ретранслятора. Сигналы данного передатчика принимались московским приемным устройством на фоне отражений, обусловленных рассеянием радиоволн на неоднородностях земли, окружавший ретранслятор.

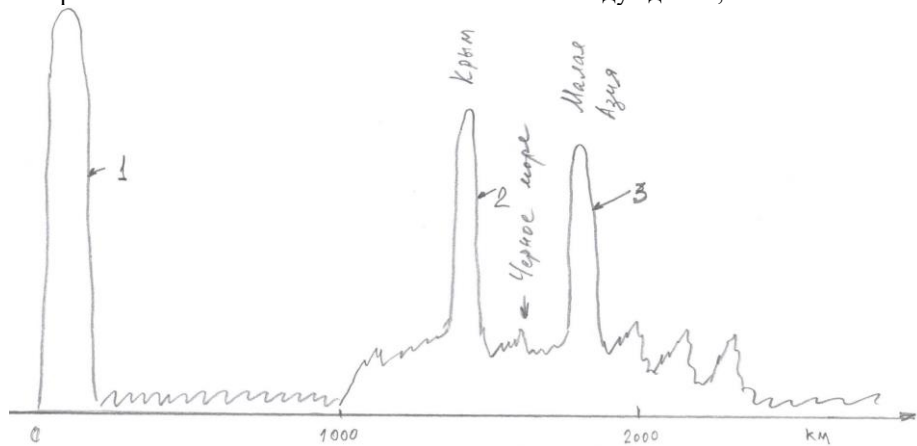


Рис. 10 Осциллограмма сигнала, принятого в Москве

Первый импульс, слева, соответствует моменту излучения зондирующего сигнала станции возвратно-наклонного зондирования в Москве. Второй импульс – рассеянный сигнал от берега Черного моря, третий – от противоположного берега моря в районе Малой Азии. Между вторым и третьим импульсами имеется провал – это ровная морская поверхность.

Станция работала на частоте 16,2 МГц. Третий импульс соответствует дальности 1750 км. Было показано, что «односкачковое» зондирование позволяет осуществить радиолокацию на удалении до 4000 км. Радиолокация на более дальние расстояния возможна при п-скачковом зондировании. Работа на станции возвратно-наклонного зондирования продолжалась. Следует отметить, что спустя два года после открытия Н.И. Кабанова коротковолновое рассеяние было подтверждено американским ученым-физиком А.Беннером.

История науки показывает, что путь первопроходца всегда извилист, труден и неизведан.

В 1959 году, на девятой ассамблее Международного консультативного комитета по радио (МККР), советской делегацией был сделан доклад по открытию эффекта Кабанова. Из доклада стало ясно, что методом ВNZ можно обнаруживать и определять местоположение различных предметов, явлений и процессов на сверхдальних расстояниях.

В 1961 году, выдающийся ученый Казанцев Александр Николаевич, лауреат Сталинской премии за цикл исследований ионосферных радиолоний коротковолнового диапазона, опубликовал статью об открытии Н.И. Кабанова [20]. Все методы расчета напряженности поля в диапазоне декаметровых волн являются полуэмпирическими, т.к. в расчет входит ряд величин полученных экспериментально. Метод расчета напряженности поля на коротких волнах, метод Казанцева, и в настоящее время широко применяется для расчета КВ линий радиосвязи. По мнению автора, данная публикация, это дань уважения гению Николая Ивановича за его вклад в мировую копилку открытий!

И, не совсем понятны некоторые публикации журналистов, по истории создания средств загоризонтной радиолокации, что их герои не знали об открытии Н.И. Кабанова. В лучшем слу-

чае можно сказать – учите матчасть, больно будут бить!

В декабре 1960 года Николай Иванович увольняется из рядов Советской Армии, и выезжает в Новосибирск. Его приглашают на работу во вновь организованный Институт радиофизики и электроники Сибирского отделения Академии наук СССР (СО АН СССР), на должность заведующего лабораторией отдела радиосвязи. Не будем вдаваться в подробности, но между начальником отдела и Н.И. Кабановым возник конфликт. Лабораторию статистической радиофизики, чтобы заглушить конфликт выводят из отдела. С 1961 года Николай Иванович, по совместительству доцент на кафедре радиофизики и электроники Новосибирского государственного университета.

Между делом, Николай Иванович

занимается подготовкой совокупности работ на соискание ученой степени доктора технических наук. Однако, начальник отдела радиосвязи не успокоился и когда Н.И.Кабанов представил свои труды для защиты докторской диссертации в секцию технических наук объединенного ученого совета СО АН СССР, он обратился с письмом к председателю Совета члену корреспонденту К.Б. Карандееву. В этом письме начальник отдела заявил, что дирекция Института хочет «проташить» диссертацию Н.И. Кабанова, и ведет какую-то «игру», в которой «главными козырями» являются положительные отзывы нескольких академиков и «широкая реклама его открытия в печати» [21]. Николай Иванович проявил здесь завидное спокойствие, и соответствующие документы забрал из Совета, и направил в Томский университет.

Предлагается ознакомиться с одним отзывом академиков, а именно из отзыва (июль 1962 г.) академика А.И. Берга на совокупность работ Н.И. Кабанова: «Представление работ Н.И.Кабанова на соискание ученой степени доктора технических наук является вполне закономерным, подводящим известный итог его многолетней плодотворной научной и технической деятельности, хотя и значительно запоздавшим этапом. Присвоение Н.И. Кабанову этой ученой степени было бы своевременным уже в начале-середине пятидесятых годов, когда в результате его работ сложились основные представления о дальнем коротковолновом рассеянии от Земли, методе возвратно-наклонного зондирования, ионосферной радиолокации».

По роду моей деятельности мне пришлось весьма близко соприкоснуться с работами Н.И. Кабанова, начиная с первого времени войны и от идей через исследования и до их реализации в той или иной степени для научных и практических целей.

Основная группа работ Н.И. Кабанова включает в себя труды по радиолокации дальнего действия и дальнему коротковолновому рассеянию – области, в которой нам удалось значительно опередить запад.

Для деятельности Н.И. Кабанова характерны новизна и смелость идей,

(Продолжение на стр. 7)



(Продолжение. Начало на стр. 2 – 6)

мобилизация для их проверки широких комплексов различных технических средств, преодоление трудностей, которые временами казались неустрашимыми. Очень важным является умение Н.И. Кабанова подобрать и сплотить рабочий коллектив, его личная работа, начиная от научного и технического руководителя до оператора, ведущего наблюдения и обеспечивающего исправную работу сложных технических устройств.

Успеху работ Н.И.Кабанова, при сложных условиях, в которых он находился, способствовали его научная интуиция, инициативность, трудолюбивость, энергия и, зачастую, просто моральная и физическая выносливость, умение делом отстаивать свою точку зрения.

Работы Н.И. Кабанова начинают входить в нашу специальную и учебную литературу, и признаны за рубежом.

На основании изложенного считаю, что указанные работы Н.И. Кабанова представляют большую научную и практическую ценность, весьма перспективны и привели к созданию новых весьма обещающих направлений в радиолокации и радиотехнике и что Н.И. Кабанов вполне достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук» [22].

В мае 1963 года на объединенном ученом совете по радиотехнике в Томске успешная защита состоялась.

Заместитель директора Института радиофизики и электроники СО АН СССР Кабанов Н.И. участвует, 25 июня 1964 года в конкурсе на должность заведующего кафедрой антенно-фидерных устройств Новосибирского электротехнического института (НЭТИ) и с первого сентября приступает к работе.

Постановление Совета министров СССР о создании Новосибирского электротехнического института (НЭТИ) было принято 19 августа 1950 года и было вызвано к жизни, прежде всего из-за того, что еще в военное время, Новосибирск испытывал острую необходимость в инженерных кадрах радиотехнического профиля. Так, завод имени Коминтерна, всю войну выпускал станции радиобнаружения типа Редут.

Кафедра антенно-фидерных устройств (АФУ) выделилась из кафедры теоретических основ радиотехники. Таким образом, Николай Иванович стал первым заведующим кафедрой АФУ НЭТИ [23].



Фото 3 Н.И. Кабанов в своем рабочем кабинете в НЭТИ

Из характеристики на Н.И. Кабанова, данной профессором Ю.Б. Румером – директором Института радиофизики и электроники СО АН СССР: «Н.И. Кабанов является крупным специалистом в области радиолокации и распространения радиоволн. Являясь одним из старейших радиоспециалистов, Н.И. Кабанов внес значительный вклад в дело развития и совершенствования отечественной радиолокационной техники. Большую научную и практическую ценность имеют обширные работы Н.И. Кабанова по исследованию дальнего отражения и рассеяния радиоволн. В результате многочисленных экспериментальных исследований им открыто и научно обосновано новое явление, получившее название «эффекта Кабанова».

По инициативе Н.И. Кабанова на радиотехническом факультете открывается аспирантура. Следует отметить, что на факультете не было в то время ни одного кандидата наук. Высокий научно-технический уровень, умение привлечь молодых специалистов и

научить их работать – эти качества Николая Ивановича способствовали формированию научной школы кафедры в области загоризонтной радиолокации различных объектов и явлений. К этому времени Н.И. Кабанов опубликовал более 70 научных работ.

В 1965 году Николай Иванович вместе с Борисом Ивановичем Осетровым публикует монографию «Возвратно-наклонное зондирование ионосферы» [24]. В книге авторы изложили результаты экспериментальных исследований явления дальнего распространения коротких волн и метода возвратно-наклонного зондирования, описали аппаратуру станции ВНЗ. Некоторые считают, что в книге Николай Иванович подытожил результаты своих исследований. Однако это не так. В короткий срок он превратил свой творческий коллектив в научную школу по исследованию законов вертикально-наклонного зондирования ионосферы. Школу по изучению зон радиолокационной видимости станций ВНЗ, свойств ионосферы и метеоритных следов.

Экспериментальные исследования ведутся с помощью станций ВНЗ за пределами прямой радиовидимости!

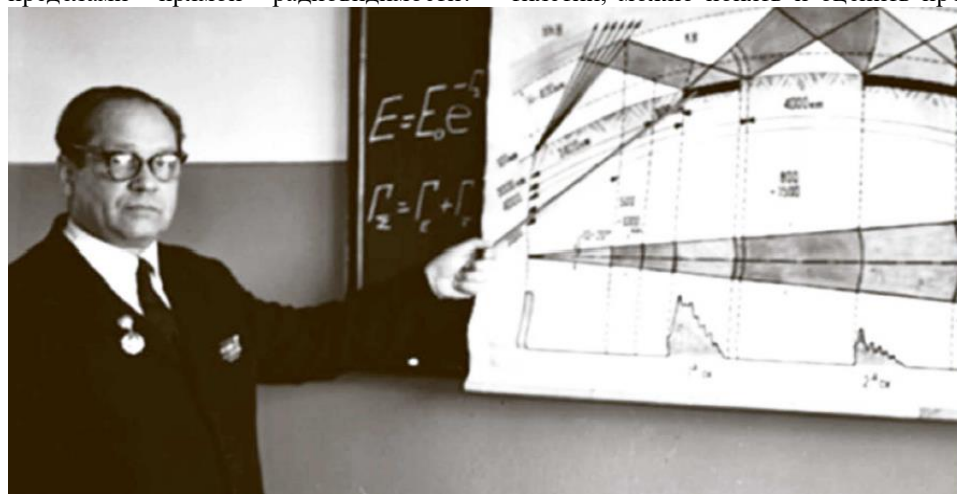


Фото 4 Кабанов Н.И. поясняет суть своего открытия

Работая в НИИ-16 Николаю Ивановичу, в силу уровня развития науки и техники того времени, не удалось выделить отраженный от самолета сигнал на фоне мощной пассивной помехи. Работая в НЭТИ, Н.И. Кабанов выполняет десятки научно-исследовательских работ с оборонными предприятиями и Минсвязи. Исследуются дистанционно-частотные и дистанционно-временные характеристики станции ВНЗ, позволяющие определить ближнюю и дальнюю освещенные зоны. Ведется поиск оптимальных рабочих частот, изучается влияние свойств ионосферных слоев атмосферы на дальность обнаружения за радиого-

торов, заместитель председателя Новосибирского правления научно-технического общества им. А.С. Попова, состоял членом других общественных организаций.

В период работы в НЭТИ Николай Иванович редактировал много сборников статей и докладов, рукописей учеников. Так, в 1968 году впервые удалось подготовить и издать материалы к симпозиуму молодых ученых и специалистов города. Это два тома: «Радиоэлектроника» и «Радиотехника и электроника», ответственным редактором был профессор Н.И. Кабанов.

До 1 марта 1976 года доктор технических наук, профессор Кабанов Николай Иванович возглавлял кафедру антенно-фидерных устройств Новосибирского электротехнического института, но по состоянию здоровья, уходит на пенсию. В 1984 году Николая Ивановича не стало.

Имя ВНОСовца, Николая Ивановича Кабанова, навечно вошло в список Бессмертного полка, который своим военным и научным подвигом приближал нашу Победу!

Только по прошествии многих десятилетий, можно понять и оценить про-

фессиональное мужество Николая Ивановича, оказавшись на высоте стоящих задач. Он смог, совершенно на новом месте, чистом, в смысле отсутствия какой-либо экспериментальной базы, выбрать на интуитивном уровне, может быть единственный верный путь, и довел задуманное до конца, – создал образец загоризонтной радиолокационной станции! Думается, это научный, технический и гражданский подвиг, подвиг, который до сих пор не оценен по достоинству. Ни у кого, кто хоть как-то причастен к проблематике загоризонтной радиолокации, сомнений быть не может.



Фото 5 Заседание телевизионного клуба изобретателей

ризонтом. Исследуются отражения от потоков метеоритов в Сибири.

Более ста научных работ, более двух десятков подготовленных кандидатов и докторов наук, а еще ведение курса «Распространения радиоволн», – все это Николай Николаевич Кабанов! А еще, председатель городского телевизионного клуба изобретателей и рационализа-

1825 гг. Том 32 (1812-1814), с.355. Под редакцией М.М.Сперанского. СПб., 1830, издательство: Тип. II отделения Собственной Его Императорского Величества канцелярии.

3. Сайт Роспатент. ФИПС. О научных открытиях российских ученых (на основе документов государственного патентного фонда). 2021, с.3.

4. Известия. Московский вечерний выпуск, 1960, 15 ноября, № 272113508.

5. Сюжеты вручения диплома №1 за научное открытие кандидату технических наук Н.И.Кабанову. 1960, сюжет № 16691.

6. Государственный архив Российской Федерации. Ф. р-8418, оп. 28, д. 65, л. 103-104.

7. Оборонно-промышленный комплекс СССР накануне Великой Отечественной войны (1938-июнь 1941). М.: Книжный Клуб Книговед, 2015, с. 302-303.

8. Кучеров Ю.С. Первый «Редут» Балтийского флота. Периодическая информационно-аналитическая газета «Ветеран РТВ», 2019, № 1 (10), с. 6.

9. Сайт «Память народа». Кабанов Николай Иванович. Учетно-послужная карточка, ЦАМО, шкаф 78, ящик 16.

10. Отчет о боевых действиях частей Московского фронта ПВО с немецкими оккупантами за 2-е полугодие войны с 22.12 1941 по 22.06.1942 года. М., 1942.

11. Яковлев А.Н. Музей Совета ветеранов НГТУ НЭТИ. Новосибирск: НГТУ, 2021, с. 31-35, 293-298.

12. Лобанов М.М. Начало советской радиолокации. М.: «Советское радио», 1975, с.141.

13. Обзор трофейной техники. Выпуск 1. Немецкая радиолокационная техника. Совет по радиолокации при СНК СССР. М.: Военное издательство НКО СССР, 1946, с.24.

14. Сайт ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина (г. Воронеж)». 11 факультет РТО.

15. Войска противовоздушной обороны страны в Великой Отечественной войне. Том II. М.: Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, с. 261-262.

16. Сайт Московский планетарий.

17. Сайт Небо над Братском. Астрономический вестник.

18. Дымович Н.Д. Ионосфера и ее исследование. М., Л.: издательство «Энергия», 1964, с. 23-28.

19. Руководство службы станций радиобнаружения Пегматит и Редут. Главное артиллерийское управление Красной Армии. М.: Военное издательство Министерства Вооруженных Сил СССР, 1946, с. 364.

20. Казанцев А.Н. Радиолуч – бумеранг (эффект Кабанова). Юный техник, 1961, № 3, с. 40-42.

21. Юрий Борисович Румер. Физика, XX век. Российская академия наук, Сибирское отделение. Институт систем информатики им. А.П. Ершова. Новосибирск, издательство: «АРТА», 2013, с. 281-293.

22. Яковлев А.Н. Музей Совета ветеранов НГТУ НЭТИ. Новосибирск: НГТУ, 2021, с. 210.

23. Наш радиотехнический. 55-летию факультету РТФ-РЭФ НЭТИ-НГТУ. 1953-2008 гг. Коллектив авторов, под ред. проф. А.Н. Яковлева. Новосибирск, изд-во НГТУ, 2008, с. 293-306.

24. Кабанов Н.И., Осетров Б.И. Возвратно-наклонное зондирование ионосферы. М.: Советское радио, 1965, с. 112.

Кандидат технических наук, ветеран радиотехнических войск, полковник в отставке Кучеров Юрий Сергеевич

#### Приложения

1. Диплом № 1. Бюллетень изобретений. Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР. 1959, № 19, с.8.

2. Полное собрание законов Российской Империи. Собрание Первое. 1649-

#### Контакты редакции газеты:

Телефон мобильный – +7 (903)149-08-39

E-mail: anshent@mail.ru

ale1284@yandex.ru