

Памяти Ивана Сергеевича Тургенева

Крупный специалист в области радиолокации, радионавигации и распространения радиоволн, доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии (1952 года). Заслуженный деятель науки и техники Украины, Иван Сергеевич Тургенев, посвятивший 60 лет служению науке, 27 января 2007 г. ушел из жизни.

Иван Сергеевич родился 10 ноября 1918 г. в семье служащего. В 1927 году Иван поступает в школу, где учится с интересом и желанием, проявляя успехи во всех дисциплинах, начиная от истории и литературы и кончая математикой и физикой. В 1937 г. Иван Сергеевич окончил десять классов средней школы и выбрал для дальнейшей учебы факультет двигателей Харьковского авиационного института. По окончании 4 курса предстало распределение по лабораториям для дальнейшей специализации и обучения, но началась война и окончившие 4 курса студенты ХАИ были направлены на работу в должности инженеров. Иван Сергеевич получил направление на завод №450, где работал в должности технолога.

В октябре 1941 г. выехал в г. Молотов (г. Пермь) на завод №135, где работал по май 1942 года.

Большие потери в авиации в первые годы войны требовали непрерывного пополнения и ремонта боевой техники. В мае 1942 г. Иван Сергеевич был откомандирован в г. Воронеж на завод №450. В это время линия фронта разделяла город по реке Воронеж на две части и авиационный ремонтный завод часто подвергался артобстрелам. В условиях авиабомбежек и артобстрела приходилось работать по 12 часов, спать и отдыхать прямо в цеху или бомбоубежищах. Большие трудности возникали при этом при организации питания рабочих и служащих завода.

В августе 1942 года Ивана Сергеевича переводят на завод №161 г. Пенза, где он продолжает работу в должности технолога, а затем ведущего инженера. Несмотря на более «нормальные» условия жизни и питания, в г. Пензе приходилось работать по 12-14 часов в сутки в условиях жесткого контроля количества и качества выпускаемых самолетов. О количестве отправляемых самолетов на фронт каждый день руководство завода докладывало в приемную Сталина, а комплектующие смежных предприятий в силу сложности их доставки зачастую не поступали в срок. Как технолог Иван Сергеевич не имел права нарушать технопроцесс, а с другой стороны план, который требовало руководство предприятия. В этот период им было разработано и внедрено ряд предложений по модернизации сборки крыла, как одного из наиболее трудоемких процессов в выпуске самолетов.

Его способности к изобретательству и поиску новых решений в технологических процессах были отмечены руководством завода и 6 июля 1944 года он возвращается в г. Харьков для окончания учебы в институте. После окончания в 1946 году ХАИ был оставлен в институте для учебы в аспирантуре. В это время бурными темпами началось развитие радиолокации, особенно после разработки в лаборатории электромагнитных колебаний Украинского Физико-Технического института (ЛЭМК ФТИ) целого ряда импульсных магнетронов большой мощности от дециметров до миллиметров.

До некоторой степени как следствие этих внешних условий, так личных наклонностей Ивана Сергеевича к радиолобительству, в 1948 году он был переведен в заочную аспирантуру Харьковского электротехнического института (ныне Политехнический университет) на кафедру радиоустройств. Учебу Иван Сергеевич успешно совмещал с работой в Харьковском электротехническом институте в должности старшего лаборанта, ассистента, затем старшего преподавателя. С 1948 года начал успешно сотрудничать и с научными работниками лаборатории распространения радиоволн ФТИ, которой руководил С.Я. Брауде.

Принимая самое активное участие в различных проводившихся в лаборатории работах и исследованиях, Иван Сергеевич не мог пройти мимо возможности, в вечерние и

ночные часы удовлетворить собственное научное любопытство. В результате этих самостоятельных исследований, после длительных и мучительных поисков ему удалось создать целый ряд передающих устройств, синхронизованных одним задающим генератором, которые использовались при создании загоризонтной РЛС поверхностной волны (НИР «Лилия», «Черёмуха»). За этот цикл работ по созданию загоризонтной РЛС в 1952 году был удостоен в числе четырех других сотрудников лаборатории электромагнитных колебаний ФТИ Лауреата Сталинской премии.

В 1954 году по материалам этих работ Иван Сергеевич успешно защитил кандидатскую диссертацию, причем оппонентом по работе был Ю.Б.Кобзарев и дал ей высокую оценку.

Умение делать многие вещи своими руками всегда отличало Ивана Сергеевича как уникального физика-экспериментатора.

Одним из важных результатов выполненных работ по созданию загоризонтной РЛС поверхностной (земной) волны был уникальный аппаратный комплекс, созданный на Балтийском море коллективом вновь созданного Института радиофизики и электроники АН УССР (С.Я.Брауде, И.С.Тургенев, А.В.Мень, И.Е.Островский, В.Ф.Шульга, Ф.С.Санин, В.Б.Разказовский и др.). Работы по созданию макета ЗГ РЛС начаты на Балтийском море в районе г.Вентспилс в коллективе лаборатории распространения радиоволн ФТИ, руководимой С.Я.Брауде в 1948 году, а в августе 1950 года проведены первые экспериментальные исследования, которые кроме решения прикладных задач положили начало новому направлению – радиоокеанографии. На основании опытных данных установлена связь между высотами морских волн и амплитудами рассеянного поля. Разработанная методика позволяет с помощью экспериментального макета РЛС, расположенного на берегу, наблюдать морское волнение на расстоянии до 350 км.

Первый вариант построения ЗГ РЛС использовал диапазон частот от 1,25 до 30 МГц (волны от 240 м до 10 м). В этом диапазоне наиболее подробные исследования выполнены на волнах 110-115 м и 170-180 м. В создании передающих устройств этих макетов определяющий вклад принадлежал Ивану Сергеевичу.

Одним из наиболее важных результатов его работы в создании первых образцов ЗГ РЛС была разработка и создание передающего устройства следующего, наиболее совершенного макета установки, который позволял изучать различные участки морской поверхности на дистанциях от 20 до 140 км в секторе углов +70 градусов. Установка работала на волнах 160-240 м, в ней использовалась антенна с электрическим качанием луча с шириной его 10 градусов.

Антенная система представляла собой однородную линейную решетку из десяти вертикальных сорокаметровых активных вибраторов, расположенных на расстоянии около 50 м от уреза воды и 85 м друг от друга. Отдельные вибраторы антенны питались от 10 передающих устройств через фазовращатели, которыми и управлялось положение луча антенны. Всем этим сложным передающим комплексом ЗГ РЛС руководил Иван Сергеевич.

Эти знания, опыт создания передающих устройств он в полной мере использовал при разработке, создании и введении в эксплуатацию Харьковского любительского телецентра (первого телецентра на Украине).

Следующий цикл работ был связан с освоением нового направления научных исследований и диапазона, а именно освоение миллиметровых волн. В это время в Институте созданы магнетроны вплоть до 2,7 мм, а на волне 6,8 мм импульсная мощность достигала 20 кВт. Эти достижения в создании электровакуумных приборов использовались Иваном Сергеевичем для «создания» радиопортретов различных образцов военной техники (НИР «Камин», «Жасмин»). Здесь в полной мере проявился талант Ивана Сергеевича и как экспериментатора, и как конструктора, изобретательно

использовавшего детали трофейных приборов, привезенных после войны из Германии, для создания прецизионной измерительной аппаратуры.

Следующим объектом исследований Ивана Сергеевича стало определение точностных характеристик фазовых методов пеленгования в широком диапазоне радиоволн (от 10 м до миллиметров). В это же время в лаборатории ведутся работы по созданию прибора для снятия вертикальной структуры коэффициента преломления тропосферы (рефрактометра).

К концу 1960 года в лаборатории было создано несколько вариантов построения рефрактометра (авторы В.Ф.Шульга, В.Н.Бормотов), что позволило провести оценку погрешности фазовых и других типов пеленгаторов с высокой точностью и пониманием источников возникающих ошибок. В это время Иван Сергеевич приобрел прекрасный опыт организатора сложных научных экспериментов, связанных с подъемом и обслуживанием аппаратуры на аэростате, проведения натуральных измерений на морских и горных трассах распространения радиоволн.

Под руководством Ивана Сергеевича разработан малогабаритный рефрактометр (автор В.А.Кабанов) и предложена оригинальная методика измерений профиля коэффициента преломления тропосферы. Для устранения возмущения в тропосфере, вызванных работой винтов вертолета, предложено установить рефрактометр на фале длиной не менее 100 метров. Это позволило расширить диапазон измерений коэффициента преломления тропосферы от 2 -3 м до 5000 м, устранить влияние возмущений в тропосфере, вызванное работой несущего винта.

Начало исследований по распространению радиоволн над морем в диапазоне от декаметров до сантиметров (С.Я.Брауде, И.С.Тургенев, И.Е.Островский и др.) относится к периоду 1948–1950 гг., т.е. еще в ФТИ АН УССР. В это время появились сообщения о новом механизме распространения – дальнее тропосферное распространение (работы Буккера и Гордона), который экспериментально был отмечен в работах С. Я. Брауде, И.С.Тургенева, И.Е.Островского, но не дано теоретическое обоснование. Выполнение одной из фундаментальных работ (НИР «Акула», В.Ф.Шульга, В.Б.Разказовский, Ф.В.Кивва), проводимой в интересах ВМФ СССР, встречало множество трудностей как организационного, так и экспериментального характера. Иван Сергеевич успешно их преодолел. В результате выполнения работы были установлены отличия поведения радиосигнала в зоне тени от расчета по дифференциальным формулам, обусловленные тремя механизмами: существование волновода испарения и изменение рефракции в придном слое тропосферы; наличие инверсионных слоев; распространение сигналов на загоризонтных трассах за счет механизма ДТР. Последний механизм ДТР обеспечивал устойчивое прохождение сигналов до дальностей 350–400 км с ослаблением в 40–50 дБ по сравнению со свободным пространством.

Следующий этап работ под руководством Ивана Сергеевича связан с исследованием в широком диапазоне волн (2 мм – 3 см) отражений от взволнованной поверхности моря на различных поляризациях излучений. К этому моменту усилиями как зарубежных, так и отечественных ученых (И.М.Фукс, Ф.Г.Басс, А.И.Калмыков и др.) создана двухмасштабная модель рассеяния взволнованной поверхностью моря, которая объясняла основные моменты обратного рассеяния, но не могла объяснить целого ряда наблюдавшихся в эксперименте особенностей (рассеяния при нулевых углах наблюдения, зависимость от поляризации, частотных особенностей обратного рассеяния и т.д.).

Задачи, поставленные Иваном Сергеевичем перед сотрудниками отдела (НИР «Орех»), заключались в следующем: измерять особенности обратного рассеяния взволнованной поверхностью моря и береговой чертой при нулевых углах в динамическом диапазоне до 40 дБ, в широком диапазоне длин волн и на различных видах поляризации излучений и приема, при развитом волнении.

Работы начаты были в районе поселка Солнечная долина Судакского района Крымской области. В процессе выполнения работы выяснилось, что этот район не

обеспечивал необходимую дальность волнения и измерительные макеты перебазированы были в район Новороссийска, Геленжика. И здесь Иван Сергеевич проявил себя как блестящий организатор, экспериментатор, ученый широкого кругозора. Огромен его вклад в разработку и создание измерительных макетов, в частности на волне 35 см, где разработан макет с истинной когерентностью (задающий генератор с последующим усилением на клистроне) и выходной мощностью 3 кВт в непрерывном режиме позволяли измерять спектры от взволнованной поверхности моря до 45 дБ, а береговой черты – 50–60 дБ. Уникален и разработанный анализатор спектра, собранный на кварцевом полосовом фильтре с полосой 1 Гц (В.Ю.Рязанцев, И.Д.Гонтарь).

Дополнены эти значимые результаты следующей работой (НИР «Тулема»): аналогичными измерениями на 8 мм и 3 см (В.Ю.Рязанцев, И.С.Тургенев).

После долгих размышлений и научных поисков Иван Сергеевич нашел свое собственное направление в радиофизике, которому посвятил последние 40 лет жизни – загоризонтная радиолокация в декаметровом и СВЧ–диапазонах. В одной только НИР «Чад–УН» ним было поставлено три направления решения данной проблемы: СВЧ – загоризонтная радиолокация; декаметровая радиолокация; обнаружение объектов, скрытых кривизной по вторичным образованиям (инверсионный слой за самолетом, кильватерный след за кораблем, опережающая звуковая волна в морской среде при полетах самолета на малой высоте). Два из указанных направлений им успешно были решены. Если после первых опытов на Балтике представителями ВМФ сделан был ошибочный вывод о малой пригодности декаметровых волн для решения задачи загоризонтного обнаружения объекта, Иван Сергеевич, используя совершенные средства обработки сигналов показал, что и в условиях развитого волнения крупные подводные корабли могут с успехом обнаруживаться. Предложен и другой вариант построения загоризонтной РЛС декаметрового диапазона – подсветка заданного района через ионосферу (1000-2000 км), а приемный пункт такой РЛС «работает» поверхностной волной. При этом обеспечивается скрытность работы РЛС и могут вестись наблюдения за рабочей зоной станции насколько «потребителей» одновременно.

В СВЧ–диапазоне накопленным многолетним опытом изучения распространения радиоволн позволил ему сделать правильный вывод (НИР «Позиция», «Челн», «Восход»): корабельные РЛС могут, используя особенности распространения радиоволн над морской поверхностью осуществлять загоризонтное обнаружение целей до дальностей 2–2,5 км радиогоризонта при соответствующем потенциале станции. Но при этом необходимо осуществлять оперативный контроль за условиями прохождения радиосигналов в заданном районе. И с этой задачей Иван Сергеевич успешно справился. Предложено было для оперативного контроля радиосигналов на морских трассах использовать на первом этапе радиоизлучения низкоорбитальных навигационных спутников системы «Транзит», а затем спутников системы GPS. По деформации интерференционной структуры поля при приближении спутника к радиогоризонту можно судить о прохождении сигналов на трассе распространения. О том, что эта методика определения прохождения сигналов на трассе распространения состоятельна, говорит тот факт, что проект № 144 Украинского научно-технического центра (УНТЦ) был финансируван и успешно выполнен под руководством Ивана Сергеевича (В.Б.Синицкий, В.А.Кабанов, Г.М.Моргун и др.).

По указанным работам по загоризонтной радиолокации в 1984 году защищена докторская диссертация, а ВАК при Совете Министров СССР Тургенову И.С. в том же году присудил ученую степень доктора технических наук.

В ноябре 1987 года ВАКом при Совете Министров СССР ему присвоено ученое звание профессора по специальности «Радиолокация и радионавигация» Почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники Украины» присвоено Тургенову И.С. указом президента Л.Кучмы в 1998г.

Иван Сергеевич – ученый очень широкого кругозора, глубоких и разнообразных знаний. Кроме перечисленных работ и научных направлений ним успешно осуществлено

научное руководство глобальными, уникальными НИР «Позиция», «Шлюм», «Черемуха», где решались задачи, носящие прикладной характер и выполнялись в интересах ВМФ СССР.

Вспоминая долгую и плодотворную жизнь Ивана Сергеевича Тургенева нельзя не удивляться и не восхищаться тем, как в одном человеке соединились одновременно и талант радиофизика – искуснейшего экспериментатора и организатора, и конструктора и прецизионного автомеханика, и заядлого рыбака – человека больших знаний и умений, человека высокой культуры и огромного личного обаяния.

Его замыслы и идеи, его умелые руки, его интеллект и культура, его виртуозные эксперименты, обращенные в радиофизику будущего, не должны стереться в нашей памяти о нем.

Подписи

С.И.Хоменко