

Из истории электротехники

Михаил Васильевич Шулейкин (1884–1939)

(К 130-летию со дня рождения)

Ученый в области радиотехники, профессор, академик АН СССР Михаил Васильевич Шулейкин родился 2 ноября (21 октября по ст. ст.) 1884 г. в Москве. В 1902 г. он поступил на электромеханическое отделение Санкт-Петербургского политехнического института, по окончании которого в 1908 г. получил специальность инженера-электрика и был оставлен в вузе для специализации по радиотехнике. Первые его научные работы были посвящены изучению электрических колебаний в области радио.

В 1914 г. Шулейкин после защиты диссертации получил звание адъюнкта (ассистента) электротехники. С этого времени началась его преподавательская деятельность. С 1914 по 1918 гг. он возглавлял лабораторию радиотелеграфного завода морского ведомства, в которой разрабатывалась измерительная аппаратура, строились передатчики и радиотелеграфные приборы и проводились работы по оснащению кораблей отечественного флота средствами радиосвязи.

В то время в радиосвязи применяли электрические машинные генераторы высокой частоты, роторы которых нужно было вращать с огромной скоростью. Шулейкин для увеличения частоты создал трансформатор, в котором вторичная обмотка настраивалась на частоту в три раза более высокую, чем частота напряжения, подводимого к первичной обмотке. В результате трансформатор утраивал частоту колебаний. Длина излучаемых передатчиком радиотелеграфной связи электромагнитных волн становилась в три раза короче. Он применил этот способ умножения частоты колебаний и для радиотелефонной связи, для которой создал передатчик по разработанной им системе и провел опыты по радиотелефонии.

В начале Первой мировой войны радисты Англии и других союзных стран Антанты тщетно пытались поймать сигналы немецких судовых радиостанций. Флот противника исчез из эфира, его ме-



стонахождение не удавалось обнаружить. Шулейкину удалось разгадать эту «тайну». Детекторные радиоприемники (ламповых еще не было) обеспечивали прием сигналов на слух только в том случае, если работа велась затухающими колебаниями. Он высказал предположение, что немецкие флотские радиостанции работают незатухающими колебаниями. В этом случае каждый телеграфный знак (точка или тире) представляет собой длинную или короткую серию электромагнитных колебаний с одной и той же амплитудой, в результате в приемнике появляются длинные и кратковременные импульсы постоянного тока. Мембрана притягивается к

магнитам на то мгновение, когда передается телеграфный знак, но колеблется в это время, поэтому звуковые сигналы телеграфной азбуки отсутствуют и радиотелеграфная передача становится неслышной. Для детекторных приемников им был разработан механический прерыватель тока проходящих незатухающих колебаний радиосигналов (тиккер), который как бы модулировал колебания электромагнитных волн, обогащал их звуком и вносил в сигналы определенную мелодию. Радиосигналы судов немецкого флота стали отчетливо слышны, и противник был обнаружен.

В 1916 г. Шулейкин опубликовал статью «Об условиях применения генераторов высокой частоты для радиотелефонии», в которой дал анализ процесса модуляции радиоволн и впервые в мире привел вывод уравнения модулированного тока. Им было установлено, что во время модуляции под действием электрического колебания звуковой частоты высокочастотное колебание обогащается двумя новыми также высокочастотными колебаниями (спутниками). Частота одного из них меньше, а другого настолько же больше частоты основного (несущего) колебания. Эта частотная разница равна частоте звука. Так как речь и музыка сложны по своему частотному составу, то радиостанция излучает не три, а спектр частот. В результате модуля-

ции каждая радиостанция занимает на шкале частот определенный участок или полосу в частотном участке. Уравнение модулированного тока ученого вошло в учебники радиотехники, его работы на эту тему легли в основу расчета не только радиотелефонных, но и других типов радиостанций, а также применяемой в настоящее время системы одновременной передачи нескольких разговоров и телеграмм по одной паре проводов.

В 1918 г. Шулейкин переехал в Москву и возглавил радиотехническую лабораторию Главного военно-инженерного управления Красной Армии (воинское звание – бригадный инженер). В 1919 г. был избран профессором Московского высшего технического училища (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана) и стал инициатором создания здесь радиотехнического отделения. В 1919 г. его избрали председателем общества радиоинженеров; этот пост он занимал до 1929 г.

В 1920–1921 гг. под руководством Шулейкина в Сокольниках была построена мощная радиостанция, на которой источником незатухающих колебаний служил дуговой генератор. Ему принадлежит инициатива в разработке новых образцов электронных ламп. Ученый впервые предложил способ расчета лампового генератора, применив для этого спрямление криволинейной характеристики электронной лампы. Первым проанализировал работу регенеративного приемника и создал научно обоснованный метод расчета усилителей; известны его работы в области радиоизмерений, решения практических вопросов радиолокации, стабилизации частоты радиопередатчиков. Если радиопередатчик не допускает изменения длины волны, то в данном частотном диапазоне без взаимных помех может работать больше радиостанций. Кроме того, улучшение стабилизации позволило применить новые способы радиосвязи, при которых частотный участок использовался более рационально, а это освобождало ранее занятые волны для новых радиостанций. Вопрос стабилизации частоты в дальнейшем приобрел значение при освоении коротких и ультракоротких радиоволн.

В 1920 г. Шулейкин пришел к выводу, что для дальней радиосвязи на коротких волнах решающее влияние оказывают постоянно ионизированные под действием космических лучей и ультрафиолетового, рентгеновского и корпускулярного излучений Солнца слои газов верхней части атмосферы Земли (ионосферы). При прохождении радиоволн через неоднородную по высоте газообразную оболочку (тропосферу, стратосферу и ионосферу) происходят явления отражения, рассеяния, поглощения, преломления, дифракции и интерференции, для которых справедливы законы оптики для видимых световых лучей. Причем чем выше электро-

проводность ионосферы, тем большая часть энергии радиоволн отражается от границы раздела стратосферы и ионосферы. На четыре года раньше иностранных ученых он разработал базовые положения теории преломления радиоволн в ионосфере, заложив основу дальнейших исследований радиосвязи на короткой волне. По его формулам для расчета траектории радиоволн в ионосфере инженеры смогли проследить их путь на огромной высоте.

В 1921 г. Шулейкин совместно с К.А. Кругом, К.И. Шенфером и В.С. Кулебакиным был инициатором создания Научно-исследовательского института в области электротехники (ГЭЭИ, с 1925 г. – ВЭИ). Он был избран членом Правления ГЭЭИ, а в 1925 г. руководимая им радиолоборатория вошла в состав института.

В 1923 г. на 8 лет раньше голландского ученого Ван-дер-Поля Шулейкиным были получены расчетные формулы радиопередачи вдоль земной поверхности, которые позволяли вычислять напряженности поля поверхностных волн, распространяющихся в непосредственной близости от Земли, и определять электрическое напряжение, создаваемое радиосигналом в антенне приемника.

В 1933 г. Шулейкин был избран членом-корреспондентом АН СССР. В Академии наук он организовал ионосферную службу для исследования прохождения радиоволн на магистрали Москва–Хабаровск. С помощью испытательной станции Министерства связи была изучена ионизация высших слоев атмосферы и построена карта ионизации для всех времен года и различных периодов деятельности Солнца. Оказалось, что степень ионизации и высота ионизированных слоев атмосферы Земли зависят от географической широты, времени суток и года, а также от активности процессов на Солнце. Днем при солнечной освещенности ионосфера распадается на два слоя: верхний и нижний. Летом ионизация обоих слоев ионосферы больше, а верхнего слоя – меньше, чем зимой. При сильных вспышках на Солнце, которые сопровождаются магнитными бурями, ионизация слоев ионосферы увеличивается. Были найдены способы улучшения радиосвязи между Москвой и Хабаровском и разработаны меры борьбы с непрохождением радиоволн при мощных магнитных бурях. Проведены исследования ультракоротких радиоволн, указаны области их распространения и применения в различных условиях и намечены пути усовершенствования техники изучения ультракоротких волн.

В 1936 г. Шулейкин предложил коротковолновые антенны, с помощью которых можно было изменять наклон луча излучаемых радиоволн. Это позволяло направлять энергию электромагнитных колебаний таким образом, чтобы для улучшения

качества радиосвязи она доходила до приемника с наименьшими потерями. В дальнейшем эту идею применяли американские радиотехники. Шулейкин провел исследования процесса излучения электромагнитных волн антенной, разработал основы проектирования этих устройств и создал метод инженерного расчета длинноволновых антенн, который вошел в учебники и справочники по радиотехнике.

В 1937 г. произошло нарушение радиосвязи между Большой Землей и экспедицией наших исследователей Арктики, возглавляемых И.Д. Папаниным. На дрейфующей льдине в районе Северного полюса они организовали первую в нашей стране дрейфующую станцию «СП-1». По заданию правительства Шулейкин нашел причины нарушения радиосвязи. На высокочастотном диапазоне сигнал от передатчика распространяется в области прямой видимости и уходит в иносферу, от которой отражается и под некоторым углом возвращается на

Землю, образуя зону молчания, в пределах которой приема нет. Намного раньше зарубежных специалистов им были разработаны основы проектирования и инженерный метод расчета длинноволновых антенных устройств. Более устойчивая и не зависящая от постоянно меняющихся условий радиосвязь между дрейфующей в Северном Ледовитом океане экспедицией и материком была налажена.

В 1938 г. ученый стал руководителем комиссии радиосвязи АН СССР, в 1939 г. был избран действительным членом АН СССР. Его технические идеи в области электрической связи способствовали тому, что во время Великой Отечественной войны наши войска имели более совершенные радиостанции, чем средства связи иностранных армий.

Умер Михаил Васильевич Шулейкин 17 июля 1939 г. от тяжелой сердечной болезни.

Григорьев Н.Д., канд. техн. наук