



**Олег Ильич
ГУДКОВ,**
к.ф.-м.н., профессор, начальник
Отдела Метрологического
обеспечения систем энерго-
обеспечения №17



Виктор Николаевич ЕГОРОВ,
д.ф.-м.н., доцент, первый зам.
директора – зам. по научной
работе, Восточно-Сибирский
ф-л федерального государствен-
ного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследо-
вательский институт физико-
технических и радиотехниче-
ских измерений»

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, государственные эталоны, времячастотные и диэлектрические измерения.

В статье изложена история становления Восточно-Сибирского филиала федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ») и Иркутского филиала Метрологической Академии.

Приказом Государственного Комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР № 115 от 29 июня 1965 года был организован Сибирский филиал «ВНИИФТРИ» в г. Иркутске на базе Иркутской лаборатории времени и частоты с возложением функций дублирующего эталонного комплекса в системе ГСВЧ СССР. В 1985 году филиал получил статус самостоятельного Восточно-Сибирского НИИ физико-технических и радиотехнических измерений — ФГУП ВС НИИФТРИ.

На базе Восточно-Сибирского НИИФТРИ и специального конструкторского бюро (СКБ) при ВС НИИФТРИ в 1985 году было создано научно-производственное объединение «ЭТАЛОН» (НПО «Эталон») с подчинением институту как головной структурной единице Иркутского опытного завода «ЭТАЛОН». Основной задачей НПО было ведение и совершенствование Государственных эталонов в области измерений

времени и частоты, влажности воздуха и газов, измерений диэлектрических параметров веществ и материалов в широком диапазоне частот от 10^{-3} до 10 Гц.

Предприятию было также поручено создание и выпуск высокоточных измерительных приборов в закрепленных научных направлениях, в том числе возимых атомных стандартов времени и частоты цезиевого типа «Цезий-3», «Цезий-3М», рабочих эталонов влажности воздуха и газов «Север-1», «Север-2», «Север-3», «Родник-2М», создание и развитие опорного пункта общегосударственной межведомственной системы обеспечения единства измерений с использованием глобальной навигационной спутниковой системы «ГЛОНАСС» на базе вторичного государственного эталона ГСВЧ России и астрономического полигона филиала в составе ФЦП «ГЛОНАСС», государственная поверка средств измерений на территории Иркутской

области, решение вопросов метрологического обеспечения электроэнергетики Восточной Сибири и Дальнего Востока и другие задачи.

В соответствии со специализацией метрологических институтов Сибирский филиал ВНИИФТРИ был определен в 1973 году, как Вторая Эталонная база времени и частоты на Востоке страны. Филиал в 1977 году был оснащен эталонным комплексом «Чайка» в составе квантовых водородных генераторов Ч1-46, а затем и стандартами Ч1-70, при этом точность эталона-копии ГСВЧ России была доведена до $\pm 5 \times 10^{-14}$ по частоте и 1 мкс по времени. Параллельно велись астрономические определения всемирного времени на эталонном астрополигоне СФ ВНИИФТРИ с использованием астролябий Данжона OPL-24 и OPL-26, фотоэлектрических пассажных инструментах ФПИ-1ф и ФПИ- 2ф (рис. 1).

В 1977 году астрономическая служба института была оснащена лазерным дальномером ЛД-2 для лазерно-локационных измерений дальностей до искусственных спутников Земли (ИСЗ) — Геос-А и Геос-С с дальностью локации около 2800 км и определением параметров вращения Земли (ОПВЗ) принципиально новым методом.

Дальнейшее развитие службы ОПВЗ связано с применением навигационных спутниковых приемников GPS и ГЛОНАСС для геодинимических исследований и организации в институте эталонного геодинимического полигона.

Использование новых методов определения параметров вращения Земли (лазерных и спутниковых) потребовало дальнейшего повышения точности атомного времени.

В соответствии с Федеральной целевой программой ГЛОНАСС в 2014-2015 гг. проведена очередная модернизация службы времени и частоты института. Служба атомного времени пополнилась четырьмя новыми квантовыми водородными генераторами Ч1-75 (рис.3), что позволило снизить погрешность определения частоты $\pm 1 \cdot 10^{-15}$ и по времени до ± 1 нс. Служба ОПВЗ института пополнилась также малогабаритной Модульной квантово-оптической системой «Сажень—ТМ» в варианте исполнения КОС (квантово-оптическая система) (рис.4).

Система используется для работ по определению параметров вращения Земли, а также является средством измерения относительных координат опорного базисного пункта на астрополигоне филиала.

В 2012-2014 гг. Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ» усовершенствовал государственный специальный эталон единицы относительной диэлектрической проницаемости ГЭТ 110-77 с расширением его функций и диапазона частот от 1 до 178 ГГц, обеспечив воспроизведение единицы относительной диэлектрической проницаемости тангенса угла диэлектрических потерь в указанном частотном диапазоне (ГЭТ 110-2012), а также завершил модернизацию государственного первичного эталона единицы относительной влажности ГЭТ 151-86 с расширением его функциональных возможностей, в том числе по объемной доле точки росы и относительной влажности (ГЭТ 151-2014).

Для комплексного решения вопросов метрологического обеспечения хозяйства страны в 1992 году по инициативе ВНИИМ им. Д. И. Менделеева и ряда метрологических ин-

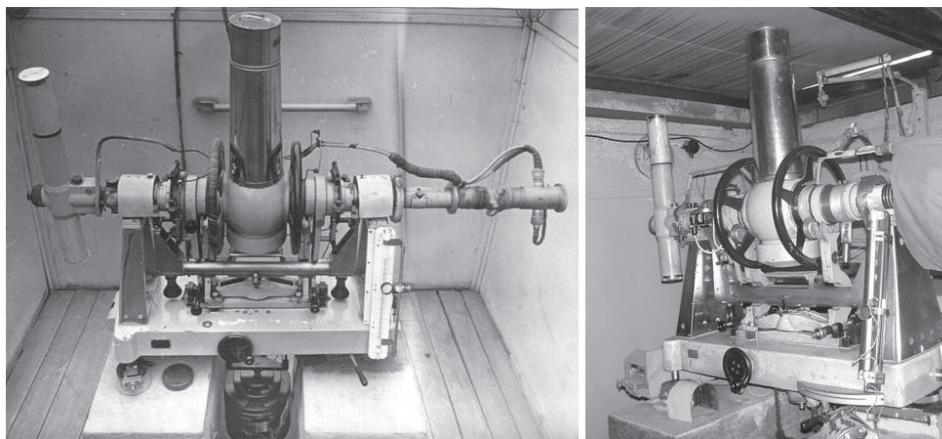


Рис. 1. Фотоэлектрический пассажный инструмент ФПИ-1ф и ФПИ-2ф

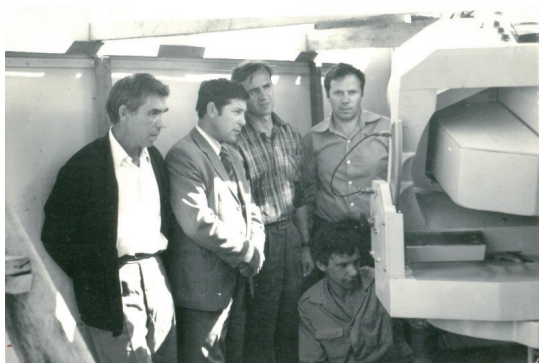


Рис. 2. Монтаж лазерного дальномера ЛД-2



Рис. 3.
Генератор Ч1-75



Рис. 4. Модульная квантово-оптическая система «Сажень—ТМ»



Рис. 5. Опорный базисный пункт на астрополигоне филиала

ституты Госстандарта (СНИИМ, УНИИМ, ВС НИИФТРИ, ВНИЦ ГССД, ВНИИР) была организована межрегиональная общественная организация «Метрологическая академия» (МА) и созданы ее филиалы в Санкт-Петербурге, Москве, Екатеринбурге, Новосибирске и Иркутске.

Иркутский филиал МА был создан в 1992 году на базе ВС НИИФТРИ и объединил ведущих ученых предприятий Иркутска, Ангарска, Улан-Удэ, Читы, Хабаровска.

Иркутский филиал МА, который возглавил в 1992 году академик МА, профессор О.И. Гудков, насчитывает в своем составе восемь действительных членов и 34 члена-корреспондента.

Для решения метрологических проблем в регионе установлено и расширяется взаимодействие с предприятиями энергетики, нефтегазового, лесоперерабатывающего комплексов, нефтехимии, металлургии, с приборостроительными организациями, учебными заведениями и институтами РАН Иркутского научного центра.

В состав филиала Метрологической академии и его президиума входят специалисты, охватывающие все перечисленные направления научно-производственной деятельности.

Ведущими специалистами Иркутского филиала МА (академики МА — В. Н. Егоров, Ю. И. Лыков, Р. А. Пинхусович, Э. Я. Казимировский, Л. Л. Петров, В. М. Салов, В. В. Елшин, члены-корреспонденты — О. Б. Щербаков, А. М. Габо, Ю. Н. Воронов, С. Н. Эльхут и др.) разработана и реализуется Программа метрологического обеспечения Восточно-Сибирского региона. В соответствии с этой Программой ведутся совместные работы с Ангарским ОКБА, институтом геохимии СО РАН, ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» (ИрГТУ), ИГУ, Ангарской государственной технической академией, организациями РАО «Газпром» (НИИГАЗ, Тюменьгазпром), с рядом предприятий ОАО «Иркутскэнерго» (ЗАО «Ирмет», ООО «Иркутская Энергосбытовая компания», ОАО «Иркутская электросетевая компания»), предприятиями «РУСАЛ»

(Братский, Иркутский, Богучанский алюминиевые заводы), АНХК и другими компаниями.

В области подготовки кадров на базе Восточно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» и Иркутского филиала МА проводится обучение на уровне дополнительного профессионального образования (повышение квалификации) специалистов метрологических служб предприятий по пяти специальностям. Силами специалистов филиала МА обеспечивается функционирование учебной кафедры радиоэлектроники и телекоммуникационных систем Иркутского технического университета, кафедры промышленной электроники Ангарской государственной технической академии (АГТА).

Празднуя свой 50-летний юбилей, Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ» и Иркутский филиал МА решает важнейшие задачи выполнения федеральных программ и проектов — Федеральной целевой программы «ГЛОНАСС», Федеральной программы «Совершенствование эталонной базы России», «Международных сличений государственных эталонов». Выполняет программы по метрологическому обеспечению энергосистем Восточной Сибири, а также предприятий РУСАЛ, АЭХК, Иркутского авиационного завода — филиала ОАО «Корпорация «Иркут» и других ведущих предприятий Восточной Сибири.

© Гудков О. И., Егоров В. Н.

O. I. GUDKOV,

The East-Siberian branch of FSUE «VNIIFTRI»

V. N. EGOROV,

The East-Siberian branch of FSUE «VNIIFTRI»

METROLOGICAL PROVISION OF EAST SIBERIA

The history of formation of the East-Siberian branch of FSUE "VNIIFTRI" and the Irkutsk branch of the Academy of Metrology.

Keywords: *metrological provision, state standards, time&frequency and dielectric measurements.*