

В. М. НЕЙМАРК, В. И. ПУСТОВОЙТ

ПРИБОРЫ ДЛЯ АКАДЕМИИ: ОТ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ПАЛАТЫ ДО НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА УНИКАЛЬНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

В статье изложена история становления и развития научного приборостроения АН СССР – РАН начиная с 1936 г. В частности, рассмотрена история экспериментальных мастерских Техснаба АН СССР и созданного на их базе ЦКБ УП АН СССР, освещены разработки ЦКБ УП и их роль в научных исследованиях институтов АН СССР, преобразование ЦКБ УП в научно-технологический центр, разработки НТЦ УП.

Ключевые слова: научное приборостроение, оптико-спектральные приборы, приборы для исследований физико-механических свойств материалов, фундаментальные и прикладные исследования в области оптики и научного приборостроения.

Научное приборостроение – важнейшая составная часть фундаментальной науки, во многом именно оно определяет уровень и результативность исследований и темпы научно-технического прогресса. Связано это с тем, что для успешного развития науки требуется постоянная интенсификация исследований и обработки результатов экспериментов, а также повышение точности измерений. Добиться этого можно только путем совершенствования научного инструментария, создания новых приборов, основанных подчас на новых физических принципах.

Российское академическое научное приборостроение имеет богатую историю. Зародившись в начале XVIII в., оно в конце XIX в. стало научным направлением, а в конце века XX-го – самостоятельной наукой, объединившей усилия многих тысяч специалистов. Первым отечественным учреждением этого профиля стала Инструментальная палата Петербургской академии наук, основанная в 1726 г. Она сыграла значительную роль в развитии науки в России, обеспечив уникальными приборами ученых-экспериментаторов и способствуя формированию в России технической интеллигенции¹. Возможности палаты позволяли ученым заказывать приборы, используемые в самых разных отраслях науки – астрономии, физике, физической химии, гидравлике, химии, оптике и т. д. Так, например, известны замечательные оптические приборы, созданные здесь по проектам корифеев российской науки – академиков М. В. Ломоносова и Л. Эйлера – основоположника оптических вычислений,

¹ Бренева И.В. История Инструментальной палаты Петербургской академии наук (1724–1766). СПб., 1999.

автора трехтомной «Диоптрики», явившейся основой для развития оптической техники.

Инструментальная палата более прочих академических учреждений была связана с собственно научной деятельностью, благодаря чему просуществовала вплоть до 1849 г., когда финансовые затруднения, испытываемые Академией наук, привели к ее ликвидации ². С этого времени и до 30-х гг. XX в. в академии не было учреждения, занимавшегося научным приборостроением. Только при некоторых ее лабораториях (а затем при некоторых институтах уже АН СССР) были небольшие мастерские, из которых самой крупной и оснащенной была механическая мастерская Физического кабинета-лаборатории (будущего ФИАН).

Возрождение и развитие академического научного приборостроения началось в 1930-е гг. Бурное развитие академии после ее перевода в Москву в 1934 г., острая нужда в обновлении экспериментальной базы действующих и создание новых институтов требовали улучшения их снабжения новым научным оборудованием, особенно уникальными точными приборами. Для решения этой проблемы СНК СССР решением от 20 апреля 1936 г. постановил создать при Управлении делами АН СССР специальное подразделение – Техснаб, включавшее механические мастерские для обслуживания нужд научно-исследовательских институтов и экспедиций АН СССР.

Вопрос о необходимости создания в академии крупной централизованной организации, чьим профилем было бы научное приборостроение, поднимался в 1930-е гг. рядом ее ведущих ученых и институтов. Так, С. И. Вавилов, возглавивший группу (будущее отделение) физики АН СССР, выступал с инициативой организации академического института-завода точного приборостроения. Заслушав 5 июня 1936 г. его доклад «Об организации института-завода приборостроения», президиум АН постановил:

для обеспечения институтов, экспедиций и учреждений АН высококачественными контрольно-измерительными приборами, не производимыми в СССР, в целях ликвидации зависимости от импорта приборов, создания базы для проектирования и ремонта точных приборов признать необходимым строительство в системе Академии наук специального института-завода точного приборостроения.

Общее наблюдение за проектированием и строительством института-завода возложить на члена президиума АН академика С. И. Вавилова.

В марте 1937 г. объемный (28 томов) технический проект института-завода был завершен. По решению президиума от 4 апреля 1937 г. он был направлен в комиссию под председательством Э. В. Брицке для рассмотрения экспертами в области строительства и в комиссию по техническому снабжению под председательством П. Л. Капицы для рассмотрения в части технологической и экономической. Материалы рассмотрения с запиской, подчеркивающей необходимость создания института-завода и желательность ускорения его постройки, были направлены в президиум, который отнес его к важнейшим

² Гизе М. Инструментальная палата Петербургской академии наук (первая половина XIX в.) // ВИЕТ. 1977. Вып. 3–4. С. 95–98.

строительным объектам академии. Однако он же 5 марта 1938 г. из-за отсутствия средств отменил собственное решение о строительстве от 5 июня 1936 г.

Механические мастерские Техснаба в пору становления были малочисленны, как и все академические учреждения испытывали недостаток производственных площадей, оборудования и кадров, но, тем не менее, обслуживали большое число (более 20) академических институтов Москвы и Ленинграда и экспедиции АН. Они занимались изготовлением по заданиям, эскизам и чертежам институтов опытных образцов, узлов и деталей приборов и выполняли большой объем работ по ремонту и поверке точных приборов Камеры проката Техснаба и лабораторий институтов АН. Уже в этот период мастерские были знамениты высокой квалификацией работников, особенно механиками-виртуозами.

Особую известность им принесла спектрально-аналитическая аппаратура, созданная здесь в годы Великой Отечественной войны. В военное время потребность в экспрессных (прежде всего спектральных) методах анализа резко возросла ввиду дефицитности ряда реагентов, необходимых для проведения химических анализов. Разработкой методик спектрального анализа, адаптированных для массового промышленного применения, и специальных приборов для этой сферы, занимались Г. С. Ландсберг, возглавлявший оптическую лабораторию ФИАН и Комиссию по спектроскопии АН СССР, и его ученики. Базой для производства специальной оптической аппаратуры стала оптическая мастерская, организованная при мастерских Техснаба по решению президиума АН СССР в начале 1942 г. Руководил ею также Ландсберг³. А 25 июля 1944 г. вышло специальное постановление СНК СССР о внедрении спектрального анализа в производство военной техники и организации на предприятиях оборонной промышленности соответствующих лабораторий.

В результате напряженной работы в 1942–1945 гг. мастерские разработали несколько моделей стационарных стилоскопов и стилометров и переносный стилоскоп, применение которого на металлургических заводах и непосредственно в местах сбора трофейной военной техники сыграло большую роль в обеспечении промышленности высококачественным металлом и проведении ремонта военной техники во фронтовых условиях. За три года они выпустили 300 комплектов различных моделей подобной аппаратуры, распределенных по важнейшим заводам оборонной промышленности и фронтовым ремонтным частям Красной армии⁴.

В послевоенные годы здесь изготавливались также спектрографы, фотометры, самопишущие гальванометры, приборы для гидрофизических исследований, вторично-электронные трубки Кубецкого и первые в мире приборы на их основе, высокоточные узлы оптико-механических приборов, специальные сложные и точные приборы для нужд экспедиций А. И. Алиханова и Г. А. Гамбурцева и др.⁵

К 1948 г. в мастерских Техснаба, получивших к тому времени наименование Экспериментальные механические мастерские Техснаба, работали 45 человек, а их производственная площадь насчитывала 280 кв. м. Переломными в их судьбе стали 1950-е гг. Распоряжением Совета министров СССР

³ Архив РАН (АРАН). Ф.4. Оп. 1-1946. Л. 29.

⁴ Отчет о деятельности АН СССР в 1943 г. // АРАН. Ф. 4. Оп. 12. Д. 63. С. 46, 82.

⁵ Отчет о деятельности АН СССР в 1944 г. // АРАН. Ф. 4. Оп. 12. Д. 67. С. 65, 67.

№ 2012 от 22 февраля 1951 г., подписанным И. В. Сталиным, Техснаб был ликвидирован, а его функции переданы Центральному управлению снабжения АН СССР (Центракадемснаб). На новую организацию было возложено не только снабжение академии приборами и материалами, но и организация производства приборов и оборудования для научных исследований, не производимых промышленностью. Большую помощь в решении этой задачи оказал вице-президент АН И. П. Бардин, который, как и С. И. Вавилов, придавал большое значение научному приборостроению, неоднократно посещал Экспериментальные мастерские и, хорошо зная их состояние, проблемы и уровень работы, считал их расширение наиболее эффективным первым шагом по улучшению организации разработки и производства уникальных приборов в академии.

Поэтому когда в 1950 г. решением правительства Академии наук был передан ряд зданий в Москве для размещения в них академических институтов, президиумом АН Центракадемснабу «для размещения Экспериментального завода по конструированию и изготовлению экспериментальных приборов и установок, создаваемого на базе Экспериментальных механических мастерских Техснаба – Центракадемснаба» были выделены три строения общей площадью 2 тыс. кв. м. в районе Преображенской площади (по Суворовской ул., д. 29). Они были ветхими (два полуразрушенных) и требовали восстановления и капитальной реконструкции. Эти работы были начаты в 1950 г. и в основном завершены к 1954 г.

По окончании реконструкции полезные производственные площади мастерских составили 1,7 тыс. кв. м. Это обстоятельство, а также увеличение численности рабочих и инженерно-технических работников (ИТР), установка нового оборудования позволили улучшить условия работы в мастерских, расширить и модернизировать их участки и группы и, что особенно важно, конструкторское бюро. Следует отметить, однако, что несмотря на труды и старания проектировщиков и строителей, полностью приспособить ветхие строения на Суворовской ул. к новым задачам не удалось. Только высокое мастерство и энтузиазм инженеров и рабочих мастерских позволяли в бывших казармах, артельных мастерских и сараях создавать первоклассную современную научную аппаратуру, включая бортовые приборы для космических кораблей.

В 1951 г. Экспериментальные мастерские Центракадемснаба насчитывали 60 рабочих и имели конструкторскую группу в составе трех инженеров-конструкторов оптико-механических приборов и двух техников. В 1954 г. по завершении ремонта и реконструкции основных участков число рабочих возросло до 86, а конструкторская группа – до 7 инженеров. В 1951–1956 гг. мастерские, расширив свои конструкторские и технологические возможности, стали выпускать все более сложные оптико-механические и электронные приборы, среди которых увеличивалась доля приборов собственной и совместной разработки: новые модели стилоскопов и стилометров, спектофотометры, электронные фотометры, фоторегистрирующий дифрактометр ФД–1, ультрамикрофотометры УДК и УМФ–3, изотермические и адиабатические калориметры, прецизионный ультразвуковой интерферометр, ИК–спектрограф ДИКС. Совместно с Институтом океанологии АН была создана одна

из первых отечественных подводных телевизионных установок для наблюдений различных объектов на глубинах до 150 м, а вместе с Институтом машиноведения АН – комплект аппаратуры для испытаний гидротурбин и первые модели приборов типов УД и ИСД для измерений динамических и статических деформаций в деталях машин и сооружениях.

В 1956 г. под научным руководством Энергетического института АН был изготовлен первый образец электрического вычислительного устройства – расчетного стола РС-2 для исследования и расчетов систем, моделированных эквивалентными электрическими схемами. РС-2 совершенствовались и выпускались впоследствии ЦКБ УПИ в течение ряда лет и сыграли большую роль в проектировании и эксплуатации электрических энергосистем регионов СССР. Уникальные приборы, разработанные мастерскими и пользовавшиеся спросом, осваивались в малосерийном производстве. В 1951–1957 гг. мастерские выпускали усилители биотоков УБТ (их разработка и выпуск были важной вехой в развитии отечественных исследований в области электрофизиологии и дальнейших разработок ЦКБ в этой области); универсальные стабилизированные выпрямители УСВ, имевшие ряд преимуществ по сравнению с промышленными приборами (выпускались десятками экземпляров в год); высоковольтные стабилизированные выпрямители ВСВ; репродукционные установки РУАН, которыми были оснащены крупные библиотеки и информационные центры Академии наук и страны. Кроме приборов мастерские также ежегодно выпускали тысячи высокоточных оптических и механических деталей и узлов приборов для обеспечения экспериментальных работ и разработок, проводимых институтами АН.

Широкая популярность и высокая оценка учеными качества приборов, создаваемых в мастерских, наряду с все возрастающим количеством заявок институтов АН на разработку все более сложных приборов различных типов и назначения, превышающим в 4–5 раз мощность конструкторского отдела, требовали не только увеличения численности конструкторов, но и существенного изменения статуса и структуры мастерских. Вопрос об их преобразовании в конструкторское бюро назревал давно и получил, наконец, разрешение, когда 3 августа 1956 г. вышло Постановление Президиума АН СССР № 403 «Об улучшении оснащения научно-исследовательских учреждений АН СССР современным научным оборудованием и материалами и о перестройке системы снабжения научно-исследовательских учреждений». Пункт 8 третьего раздела этого постановления гласил:

Для расширения и улучшения технической базы по изготовлению экспериментальных установок и опытных образцов приборов в АН СССР: «Организовать в системе Академии наук СССР Центральное конструкторское бюро оптико-механического и радио-измерительного научного приборостроения для конструирования и изготовления в экспериментальном порядке необходимых для научных исследований новейших и оригинальных приборов».

В соответствии с этим постановлением и распоряжением президиума АН СССР № 5–575 от 19 марта 1957 г. ЦКБ создавалось на базе Экспериментальных механических мастерских Центракадемнаб; ему передавались все



Президент АН СССР М. В. Келдыш (второй слева) и члены президиума академии знакомятся с первой в мире моделью субмиллиметрового монохроматического ЛОВ-спектрометра МАС-1, разработанного ЦКБ УП под научным руководством ФИАН

работавшие там ИТР и рабочие, а также оборудование. На тот момент численность рабочих составляла 110 человек, а ИТР – 35 человек, в том числе 10 инженеров и 9 техников-конструкторов.

ЦКБ было учреждено 1 июля 1957 года. Первым его руководителем был начальник Экспериментальных мастерских А. А. Грубе. В 1959 г. начальником – главным конструктором ЦКБ был назначен Е. В. Машинцев, который возглавлял его в течение 26 лет (до 1986 г.). В первом уставе ЦКБ, утвержденном президентом АН СССР А. Н. Несмеяновым 19 апреля 1957 г., оно именовалось Центральным конструкторским бюро уникального приборостроения АН СССР с экспериментальным производством, сокращенно ЦКБ АН СССР. Распоряжением президиума АН от 7 октября 1964 г. за ЦКБ было закреплено название «Центральное конструкторское бюро уникального приборостроения», сокращенно ЦКБ УП АН СССР.

2 апреля 1965 г. в истории академического научного приборостроения состоялось знаменательное событие – расширенное заседание президиума АН СССР по теме «Состояние и перспективы работ по созданию научных приборов и оборудования»⁶. К этому времени в академии (без СО АН СССР) уже работали 12 приборостроительных КБ (2 общеакадемических – ЦКБ УП и Специальное конструкторское бюро аналитического приборостроения и 10 Специальных конструкторских бюро при институтах) с общей численностью сотрудников 4,5 тыс. чел. С докладами на заседании выступили вице-президент АН СССР М. Д. Миллионщиков и заместитель председателя Госкомитета по приборостроению при Госплане СССР К. Б. Арутюнов. На основе этих докладов и последующей дискуссии президиум принял развернутое постановление, предусматривающее, в частности:

– значительное увеличение финансирования разработок и приобретения приборов. Создание специализированного централизованного фонда для финансирования особо важных конструкторских работ;

⁶ Задачи научного приборостроения // Вестник АН СССР. 1965. № 6. С. 3–20.

– преимущественное развитие в 1966–1970 гг. и профилирование по важнейшим направлениям современного научного приборостроения: ЦКБ УП, Специального конструкторского бюро Института радиоэлектроники, Специального конструкторского бюро, Особого конструкторского бюро Института физики Земли и Специального конструкторского бюро биологического приборостроения. Профилем ЦКБ УП определены прецизионные автоматические приборы, аппаратура и устройства для физико-химических исследований и исследований в области биологии;

– организацию при президиуме АН специальной группы для подготовки сводных планов опытно-конструкторских работ; информационных материалов, выявлявших потребности в приборах (в 1971 г. на базе этой группы было организовано Управление научного приборостроения АН СССР). С 1966 г. в годовых отчетах АН был выделен специальный раздел «Научное приборостроение»; в 1966–1971 гг. регулярно издавался справочник о новых приборах для научных исследований; приборы для научных исследований регулярно экспонировались на ВДНХ СССР и международных выставках.

К заседанию была подготовлена выставка научных приборов, созданных в учреждениях АН СССР. Центральное место в экспозиции занимали приборы ЦКБ УП (нейрограф, УЭФИ-3, УИП-65, ФПС, СТМ, ИСД и др.). В своем докладе Миллионщиков дважды отметил это бюро как организацию, «работы которой характеризуются очень высокой культурой», а представленные им на выставке приборы оценил как «очень красивые, показывающие высокий класс работы ЦКБ».

В 1967 г. отмечалось десятилетие ЦКБ УП. В приветствии-поздравлении президиума АН СССР коллективу этой организации по случаю юбилея от 7 июня 1967 г. отмечалось, что бюро решает стоящие перед ним сложные задачи на высоком уровне и завоевало признание многих научных учреждений академии. Убедительные результаты десятилетней деятельности – неиссякаемый спрос на приборы ЦКБ УП: заявки на разработку и выпуск нового уникального оборудования в 1967 г. превысили мощности бюро в 15 раз. Возможности расширения ЦКБ УП на территории по Суворовской ул., 29 были исчерпаны полностью. Вопрос о строительстве нового здания требовал безотлагательного решения. В результате обращения президента АН СССР М. В. Келдыша к председателю Совмина СССР А. Н. Косыгину и приезда в ЦКБ УП помощников последнего для ознакомления с разработками и условиями работы организации Совет министров СССР своим постановлением № 15 от 22 февраля 1968 г. разрешил в виде исключения осуществить в 1968–1970 гг. строительство в Москве инженерно-лабораторного корпуса ЦКБ УП общей площадью 7 тыс. кв. м. по адресу: ул. Бутлерова, 15. Корпус был спроектирован, построен и в сентябре 1979 г. сдан в эксплуатацию. К сожалению, все производственные площади по Суворовской ул. Моссовет изъял, что изменило планы использования их для увеличения мощностей опытного производства ЦКБ УП.

В 1971 г. бюро перешло в подчинение Управления научного приборостроения АН СССР, а в 1977 г. вошло в состав Научно-технического объединения АН СССР (НТО АН СССР).

В сентябре 1990 г. трудовой коллектив ЦКБ УП не дал согласия на вхождение в состав акционерного объединения «Научные приборы», поглотившего

НТО АН СССР и обратился в президиум АН СССР с просьбой вывести бюро из состава Научно-технического объединения, предоставив ЦКБ УП полную хозяйственную самостоятельность и права юридического лица и оставив его в подчинении президиуму АН СССР. Своим распоряжением № 10115–905 от 24 октября 1990 г. президиум полностью удовлетворил эту просьбу.

С 1986 г. ЦКБ УП было включено в состав двух Межотраслевых научно-технических комплексов: МНТК «Научные приборы» и МНТК «Надежность машин» и в 1986–1992 гг. разработало и изготовило ряд приборов, в том числе высшей категории сложности, по планам этих МНТК.

Рост в 1970–1990-х гг. квалификации исследователей ЦКБ УП, увеличение числа его специализированных исследовательских отделов, приход к руководству видных ученых и организаторов науки (в 1986 г. – И. Н. Сисакяна, а с 1995 г. – В. И. Пустовойта) получили логическое завершение в получении ЦКБ УП статуса научного учреждения – в 1997 г. оно было преобразовано в Научно-технологический центр уникального приборостроения (НТЦ УП) РАН (руководитель – В. И. Пустовойт). В 2004 г. НТЦ УП вошло в состав Отделения информационных технологий и вычислительных систем РАН (ныне Отделение нанотехнологий и информационных технологий (ОНИТ РАН)).

Оглядываясь назад, можно констатировать, что за 50 лет своей деятельности ЦКБ – НТЦ УП добился больших успехов. За этот период были разработаны 200 типов уникальных приборов, запущены в производство и внедрены в исследовательскую практику более 3000 приборов. Созданные здесь приборы позволили проводить важнейшие фундаментальные и прикладные научные исследования с использованием различных современных методик, включающих ИК-фурье-спектроскопию, акустооптику, субмиллиметровую монохроматическую ЛОВ-спектроскопию ⁷, проведение астрофизических исследований с борта космических аппаратов, лазерную спектроскопию, фотоэлектрическую спектроскопию полупроводников, исследования в сильных магнитных полях, микроэлектродную технику в электрофизиологии, микрофазовый термоанализ веществ нового синтеза ⁸, определение молекулярных констант полимеров методом светорассеяния, термомеханику полимеров ⁹, измерение динамических характеристик материалов на инфранизких частотах ¹⁰ и др. В некоторых областях НТЦ УП был и остается основным российским производителем новейших оптико-спектральных научных приборов: например, им

⁷ Булыгин Н. В., Виноградов Е. А., Гугель Л. Г., Ирисова Н. А., Отченашенко И. М., Титлянов Я. Е. Приборы для спектральных исследований в субмиллиметровом диапазоне длин волн // Приборы для научных исследований. Материалы международной научно-технической конференции «Научприбор СЭВ–78». 1980. Т. 1. С. 127–128.

⁸ Маши́нцев Е. В., Неймарк В. М., Егоров Б. Н. Новые приборы для микрофазового анализа // Вестник АН СССР. 1963. № 6. С. 64–68.

⁹ Маши́нцев Е. В., Неймарк В. М., Отченашенко И. М., Седлович Л. С., Ульянов Л. П., Кошелев И. В., Манкевич В. М. Комплекс приборов для термического анализа // Приборы для научных исследований. Материалы научно-технической конференции «Научприбор СЭВ–78». 1980. Т. 2. С. 107–112.

¹⁰ Неймарк В. М., Ульянов Л. П. Установка для исследования динамических механических характеристик полимеров – механический спектрометр ДХП–2 // Научное приборостроение. Л., 1987. С. 72–78.

были выпущены новые модели фурье-спектрометров¹¹ и акустооптические спектрометры¹², не имеющие аналогов в мировой практике, всего же НТЦ УП выпускает 60–70 % всех фурье-спектрометров и 80–90 % всех акустооптических спектрометров, производимых в России. В течение ряда лет ЦКБ специализировалось также в области создания уникальных приборов для биологических исследований – главным образом, электрофизиологических исследований высшей нервной деятельности человека и животных, а также широкого круга исследований в области физиологии растений. Несколько лет оно создавало уникальные приборы для геофизических и океанологических исследований и бортовую аппаратуру для астрофизических исследований в космосе. Заметное место в тематике ЦКБ ряда лет занимали приборы экспериментальной механики для исследования машин, механизмов и нового ядерного и термоядерного оборудования, а также уникальные высокостабильные программно регулируемые сильноточные (до 500 А) и высоковольтные (до 7,5 кВ) источники питания различного назначения. Таким образом, с развитием академического научного приборостроения и возникновением иных конструкторских бюро ЦКБ – НТЦ УП не утратил своей роли и не затерялся в этой системе, по-прежнему оставаясь лидером в ряде областей.

Внедрение приборов ЦКБ – НТЦ в широкую исследовательскую и производственную практику наряду с научными результатами дало значительный экономический эффект как за счет создания отечественной приборной базы и снижения затрат на импорт, так и, главным образом, за счет создания с их помощью новых перспективных материалов с заданными свойствами. Например, на базовом предприятии Минсредмаша с помощью установок ЦКБ УИП–65 и УИП–70 были разработаны и внедрены новые материалы и покрытия для теплоизоляции и дезактивации объектов атомной техники от радиоактивных загрязнений. Применение их при ликвидации последствий аварий на Чернобыльской АЭС позволило существенно улучшить радиоактивную обстановку на объектах ЧАЭС. Экономическая эффективность внедрения свыше 5 млн руб.

Работы Физического института АН и ЦКБ по созданию высокоэффективной спектральной аппаратуры субмиллиметрового диапазона позволили начать исследования в ранее недоступной области спектра в «субмиллиметровом провале». В постановлении президиума АН СССР от 26 января 1968 г. эти работы охарактеризованы как крупное достижение отечественной науки и техники, а в 1980 г. они были удостоены Государственной премии СССР.

В 1994 г. в ЦКБ уникального приборостроения совместно с Институтом общей физики создан субмиллиметровый спектрометр МАСС–4. С помощью этого спектрометра, переданного в ФРГ для совместных исследований, обнаружена резонансная линия поглощения в антиферромагнетике (NiNO) с

¹¹ Балашов А. А., Вагин В. А., Жижин Г. Н., Пустовойт В. И., Хорохорин А. И. Фурье-спектрометры непрерывного сканирования // *Успехи современной радиоэлектроники*. 2006. № 9. С. 80–82.

¹² Пустовойт В. И., Пожар В. Э., Отливанчик Е. А., Боритко С. В., Перчик А. В., Суворов В. А., Шкроб Г. Н., Твердов В. В., Кутуза И. Б., Отливанчик А. Е., Шорин В. И., Мазур М. М., Жогун В. И. Современные средства и методы акустооптической спектрометрии // *Успехи современной радиоэлектроники*. 2007. № 8. С. 48–55.

щелью холдейновского типа. Эту линию, ранее предсказанную теоретически, долгое время безуспешно пытались обнаружить с помощью зарубежных субмиллиметровых приборов. Сравнительные испытания спектрометра МАСС-4 подтвердили его существенное превосходство по всем основным параметрам над зарубежными аналогами ¹³.

Все большее распространение в научных исследованиях получают акусто-оптические спектрометры (АОС), которые стали эффективным инструментом для решения многих важных практических задач. Физические, конструктивные и методические особенности АОС позволяют использовать их в ранее недоступных областях измерений. В настоящее время НТЦ УП проводит исследования и разработки по созданию на базе АОС аппаратуры для ранней диагностики онкологических заболеваний.

Работы НТЦ УП в области акустооптики отмечены Государственной премией Российской Федерации 2005 г. 18 типов приборов ЦКБ – НТЦ экспортировались за рубеж.

¹³ *Осипов Ю. С.* Российскими учеными получены результаты мирового уровня // Вестник РАН. 1995. Т. 65. № 8. С. 694.