

R

СЕКЦИЯ "ИССЛЕДОВАНИЕ АНОМАЛЬНЫХ АТМОСФЕРНЫХ ЯВЛЕНИЙ СРЕДСТВАМИ  
РАДИОФИЗИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ" ПРИ ГОРЬКОВСКОМ ОБЛАСТНОМ ПРАВЛЕНИИ  
НТО РЭС им. А.С.ПОПОВА

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТАНДАРТНОЙ  
АППАРАТУРЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕОБЫЧНЫХ АТМОСФЕРНЫХ  
ЯВЛЕНИЙ /НАЯ/

Составитель Э.А. Ермилов

Горький 1980 г.



## ПРЕДИСЛОВИЕ

В имеющейся зарубежной и отечественной литературе, посвященной исследованию НАЯ, имеется очень мало конкретных данных по применению известной и специальной аппаратуры для фиксации необычных явлений, сопутствующих и остаточных известных и предполагаемых неизвестных полей. Вместе с тем задачи современных исследований феномена требуют объективной регистрации наблюдаемых аномалий и исследования их физической природы для построения научно обоснованных гипотез явлений.

Если исходить из известных фактов возникновения во времени или после аномальных явлений известных физических полей, то целесообразно для исследования их характера и свойств использовать уже известную штатную аппаратуру, выпускаемую промышленностью. Сопоставление данных, полученных различными исследовательскими группами, поможет получить примерную модель феномена и, возможно, научно доказать его бихевиористичность. Это позволит обосновать специфические пути исследования этих необычных явлений.

Ниже приведен краткий предварительный перечень в основном радиоэлектронной и геофизической аппаратуры, которую можно использовать для исследования известных физических полей: электромагнитных /различных диапазонов частот/, магнитных, электрических и гравитационных.

Приведенный список приборов, конечно же, не исчерпывает всех современных возможностей, поскольку для исследований может быть использована современная аппаратура, применяемая в медицине, биологии, физике, геологии, геохимии и т.д. Для исследования могут быть также использованы специфические химические реакции и вещества, физические реакции, биологические процессы и др. Над этими вопросами работают некоторые научные группы, исследующие феномен.

Надеемся, что приведенный перечень ускорит процесс получения



объективных данных о НАЯ. Сопоставление результатов, полученных с помощью различной аппаратуры и различными методами, позволит построить основы теории феномена НАЯ.

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ И АППАРАТУРА, пригодные для возможной объективной фиксации известных и неизвестных физических полей и аномалий на местах видимых физических воздействий необычных явлений и объектов.

### I. Исследование энергетического воздействия полей.

I.1. Измерение возможного изменения частоты высокостабильного кварцевого генератора на месте касания почвы необычного объекта за счет воздействия остаточных полей.

Основание - экспериментальная качественная фиксация указанного эффекта на месте касания объекта возле п. Шарипова-Охота доп. к.т.н. Р.Г.Варламовым /МФИ МНП СССР, г.Москва/.

Методика состоит в ~~том~~ предварительном измерении частоты кварцевого генератора /КГ/ с отключенным термостатом электронно-счетным частотомером /ЭСЧ/ вне места воздействия, а затем повторных измерений /в ~~время~~ времени/ возможных изменений частоты КГ, внесенного в зону воздействия, тем же ЭСЧ, находящемся вне зоны /дистанционно, по коаксиальному кабелю/. При измерениях необходимо отключить термостат и прогреть КГ до получения достаточно высокой стабильности.

### I.2. Возможная аппаратура.

I.2.1. Основная: Генератор кварцевый ЧГ-40 /ЧГ-10/, или стандарт частоты ЧГ-53 /см.<sup>I</sup>/. Оба прибора могут питаться от источника постоянного тока 27 В. Масса обоих приборов - по 20 кг. Стабильность частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-8}$  за сутки /с термостатом/. ЭСЧ типов ЧЗ-36, ЧЗ-41 /ЧЗ-38, ЧЗ-39/ со стабильностью КГ до  $\pm 3 \cdot 10^{-9}$  за сутки / $1,5 \cdot 10^{-9}$  за 10 мин./ . Питание только от сети 220 В, 50 Гц /или 115 В, 400 Гц/. Масса соответственно 7 /18/ кг <sup>I</sup>.

### I.2.2. Дополнительная аппаратура:



Переносная электростанция на 0,5 или I кВт /агрегат бензоэлектрический/ типа АВ-0,5 или АВ-I,0 на 220 В, 50 Гц или преобразователь 27 В/220 В, 50 Гц с питанием от аккумулятора 27 В /щелочного или кислотного/ - для питания ЭСЧ. Аккумуляторы /основной и запасной/ на 27 В для питания кварцевого генератора.

Электрические сетевые кабели с розетками; коаксиальный кабель /длинной не менее 20 м, лучше до 50 м/.

Примечания:

1. При измерениях возможно использование двух ЭСЧ, один из которых может быть применен в качестве опорного кварцевого генератора /имеются выходы частоты 5 и 10 МГц/.

2. Все измерения должны быть оформлены протоколами с указанием внешних условий / $t^{\circ}\text{C}$ , влажность, давление, условия эксплуатации и т.д./.

3. При исследованиях возможно использование передачи излучения кварцевого генератора /или КГ ЭСЧ/ через антенну; приём колебаний на частоте 5 или 10 МГц должен также осуществляться антенной и усилителем прямого усиления с выходом на ЭСЧ.

При наличии мешающих сигналов работа возможна только с кабелем.

4. Рассмотренная аппаратура может быть использована и для определения влияния пролета необычных объектов на частоту КГ. Установка аппаратуры возможна в местах частого появления НАЯ /полигоны, зоны, спецпредприятия/.

5. Для исключения оператора или облегчения его работы необходимо применение преобразователей "код-аналог" и самопишущего миллиамперметра для контроля показаний ЭСЧ или же непосредственно цифропечатающей машины /ЦПМ/.

I.3. Другие измерения возможных изменений свойств кварца под воздействием полей на месте приземления /МП/ объекта.

Возможное изменение частоты кварцевого генератора на МП позволяет



предположить воздействие на свойства кварца. Увеличение частоты КГ эквивалентно уменьшению размеров кварцевой пластины /или увеличению её жёсткости/. Поэтому удобно проверить изменение показаний других приборов, использующих кварц в качестве эталона. Для этой цели могут быть использованы кварцевые гравиметры /астазированные/:

ГAK-3M, ГAK-4M, ГAK-ПТ, КВГ-IM, ГAK-6, ГAK-7Ш, ГAK-7Т, ГРК-1, ГРК-2, а также ГАЭ и ГАГ-2<sup>2</sup>.

Например, гравиметр разведочный кварцевый ГРК-1 позволяет получить точность измерения  $\pm 0,03$  Мг/л при смещении нуля-пункта 1 мг/сут.

"Увеличение жёсткости" кварца в гравиметре будет равносильно "уменьшению силы тяжести" в месте аномалии, если предположить, что в кварцевом генераторе процесс воздействия на кварц аналогичен.

Если воздействие внешнего поля таково, что проявляется его энергетическое воздействие /отдача или поглощение энергии внешним полем/, то для заключения о характере процесса в кварцевом генераторе необходимо знать характеристики кварца /тип среза, температурные зависимости, рабочую температуру/<sup>3</sup>.

Для оценки энергетического воздействия на кварц необходимы измерения вне и на месте аномалии с отключенным термостатом вышеназванных кварцевых генераторов /см. п. I. 2./ Однако, если воздействие будет достаточно быстрым, то его можно обнаружить и с включенным термостатом КГ.

При энергетическом воздействии на кварцевый упругий элемент гравиметра /с повышением или понижением температуры кварца/ изменение показаний зависит от выбранной температуры полной термокомпенсации и от характера воздействия. При увеличении температуры жёсткость кварца возрастает<sup>4</sup> /рабочей кварцевой нити и термокомпенсационной/, но вследствие различия в характеристиках нитей показания гравиметра должны немного уменьшиться /кроме точки полной термокомпенсации/. При подобных измерениях необходимо использовать только кварцгравиметры с пас-



сивными термостатами, указанные выше.

Увеличение жесткости с ростом температуры у плавленного кварцевого стекла не позволяют разграничить это явление и возможное увеличение жесткости за счёт воздействия на структуру кварца.

Поэтому необходимо проведение дополнительных измерений с кварцевым генератором при температуре ниже температуры полной термокомпенсации. В этом случае увеличение температуры кварца будет вызывать уменьшение частоты кварцевого резонатора <sup>3</sup>.

Плавное изменение частоты кварцевого генератора в эксперименте Р.Г.Варламова позволяет предположить, что имело место энергетическое воздействие.

#### 1.4. Сравнение с возможным воздействием на металлы.

Для этой цели могут быть использованы металлические гравиметры, имеющие элинваровые пружины и биметаллическую термокомпенсацию, помещенные в пассивный термостат из сосуда Дьюара <sup>2</sup>.

Типы гравиметров - ГМТ-1, ГМТ-2. Можно предположить, что характер изменения показаний гравиметра при термовоздействии и при воздействии на структуру различных металлов будут различны. /Гравиметр ГМТ-2 необходимо использовать без электрического термостатирования/.

Автоматическую запись воздействия при близком пролете аномального объекта можно осуществить на гравиметрах "Аскания" типов GS - I5 и GS-I6 /ФРГ/. Однако, сделать заключение о характере воздействия /гравитационное, терморadiационное и т.д./ можно будет только после сравнения с показаниями других приборов.

#### 2. Исследование гравитационных полей.

В предыдущих разделах было отмечено, что показания гравиметров зависят не только от изменения силы тяжести, но и от изменения температуры чувствительного элемента за счёт возможного терморadiационного воздействия. Поэтому для гравитационных измерений целесообразно использовать приборы для измерения изменения силы тяжести - гравита-



ционные и градиентометры. Однако, измерения с их помощью достаточно сложны. В качестве такого прибора наиболее удобен вариометр В-60 /с L-образным ~~попыткой~~ коромыслом/. Также возможно использование вариометра S-20 /оба производятся в ВНР/<sup>2</sup>. Методика измерений возможной гравитационной аномалии на месте воздействия аномального объекта по сравнению с контрольной зоной сводится к сравнению вычисленных значений изменений силы тяжести по трем измерениям /в трех азимутах/. Все измерения должны быть выполнены специалистом по гравитационной разведке.

Вариометры могут быть использованы для качественного определения изменения силы тяжести при близком пролёте аномального объекта.

Гравитационное воздействие как при близком пролёте так и на ~~на~~ МП можно оценить также с помощью гравиметров, при этом гравитационное воздействие можно с помощью специального измерения отличить от энергетического /с изменением температуры/ воздействия остаточных полей. Для этой цели лучше использовать гравиметр с электрическим термостатом, который может отключаться, например, типа ГМТ-2. Тогда, в случае отключённого термостата, при энергетическом воздействии показания гравиметра будут через некоторое время иметь определённое значение. В аналогичной ситуации работа с электрическим термостатом должна привести к первоначальному изменению показаний после внесения в зону энергетического воздействия, а затем - к постепенному возвращению показаний к значению, близкому к первоначальному /термостат будет выравнивать результат температурного изменения в чувствительном элементе гравиметра/.

### 3. Исследование электромагнитного излучения.

Такое излучение возможно в широком диапазоне частот /от ОНЧ до ультрафиолета и рентгена/.

3.1. Излучение в радиодиапазоне. Его целесообразно исследовать в местах наиболее частого наблюдения объектов с помощью анализаторов



спектра с автоматическим покадровым фотографированием экрана ЭЛТ с помощью регистрационной фотокамеры /например, типа РЭК-5, питание от источника 24 В/. Для работы можно использовать анализатор спектра широкополосный СЧ-42 диапазона  $0,04 \div 17$  ГГц /четыре поддиапазона  $0,04 \div 2,5$  ГГц,  $2,5 \div 8,3$  ГГц,  $8,3 \div 15$  ГГц и  $15 \div 17$  ГГц с полосой обзора  $100 \div 1300$  МГц/. Детальное исследование возможно на анализаторах СЧ-27, СЧ-28 диапазона  $10$  МГц  $\div$   $39,6$  ГГц /полоса обзора  $0,1 \div 80$  МГц/, СЧ-49 диапазона  $10 \div 2000$  МГц /полоса обзора  $0,1 \div 10$  МГц/ СЧ-9, СЧ-25 /диапазоны соответственно  $0,02 \div 30$  МГц,  $0,02 \div 50$  МГц/, СЧ-45 /диапазон  $10 \div 100$  МГц/ и др.<sup>6</sup>.

Для точных измерений частот извечных сигналов возможно использование измерительных приемников П5-4Б, П5-5Б, П5-7Б на диапазоны  $1,28 \div 2,35$  ГГц,  $2,35 \div 4$  ГГц,  $4 \div 7,4$  ГГц, П5-19, П5-20 диапазонов  $0,255 \div 0,5$  ГГц, и  $0,5 \div 1$  ГГц, а также П5-13, П5-14, П5-15А на диапазоны  $12 \div 16,7$  ГГц,  $16,6 \div 25,8$  ГГц,  $25,8 \div 37,5$  ГГц.

Вся аппаратура питается от сети 220 В, 50 Гц или /П5/ 220 В, 400 Гц.<sup>6</sup>

Для работы с анализаторами и приемниками возможно применение измерительных антенн<sup>6</sup>:

П6-33 на диапазон  $0,1 \div 1,0$  ГГц или П6-28 на диапазон  $0,25 \div 1,0$  ГГц, П6-23 А на диапазон  $1,0 \div 12$  ГГц и других<sup>7</sup>.

Главный лепесток диаграммы направленной антенны должен быть направлен на участок неба с максимальной вероятностью появления объектов.

### 3.2. Регистрация температурного поля на месте посадки в инфракрасном диапазоне частот.

Подобные измерения необходимо проводить в ночное время, при этом необходимо исследование контрольных участков, примыкающих к зоне МП. Для просмотра таких достаточно больших площадей целесообразно использование тепловизоров типа "Рубин" или "Янтарь" с криоэлектронными приемными модулями инфракрасного диапазона<sup>8</sup>, а также тепловизора АГА Термо-



вид /Швеция/ и др. В тепловизоре "Рубин" обзор поля  $20 \times 10^\circ$  осуществляется в течение 1 мин. полем зрения в  $7^\circ$ , минимальная обнаруживаемая разность температур составляет  $0,05^\circ$  при  $t^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$ .

Указанные исследования целесообразно выполнить на летном месте посадки, которое мало подвергалось температурным воздействиям.

### 3.3. Измерение фона проникающего излучения.

По имеющимся данным на недавних местах посадок отмечается пониженный фон радиации по сравнению с контрольной площадью вокруг. Это обстоятельство может быть в определённых случаях использовано как средство индикации М.П.

Для измерений могут быть использованы следующие приборы<sup>9</sup>:

РШ-1 - измеряет интенсивность  $\gamma$  и  $\alpha$ -излучения /два отдельных датчика/. Однако чувствительность прибора невысока /I-ый поддиапазон до  $200 \div 300$  Мкр/ч при фоне  $5 \div 8$  Мкр/час/.

СРП-2 - измеряет  $\gamma$ -излучение с энергией более 50 кэВ и жёсткое  $\beta$ -излучение. Пределы I-го поддиапазона  $0 \div 50$  Мкр/час.

Использование этого прибора предпочтительнее. Питание обоих приборов батарейное /12 В/.

### 3.4. Исследование возможной люминесценции образцов грунта.

В результате внешнего воздействия возможна люминесценция некоторых минералов на месте посадки по сравнению с подобными же образцами из контрольной зоны. Для исследования может быть использован простейший прибор ПКЛ - полевой карманный люминоскоп, позволяющий выявить люминесценцию с использованием ультрафиолетового излучения со стороны солнца /используется специальный фильтр<sup>9</sup>/. Для работы ночью можно использовать полевой люминоскоп "Полюс"<sup>9</sup>, работающий с ртутной кварцевой лампой ПРК-4. Прибор питается от аккумулятора 6 В и потребляет мощность всего 6 ВА.

### 4. Измерение напряжённости электрического поля.

Эти измерения возможны во время близких пролетов объектов и на местах соприкосновения с поверхностью почвы. Для измерения могут быть исполн



зованы электрометрические усилители, дополненные специальными электродами в виде плоской металлической сеточки с клеммой крепления к измерительной выносной головке усилителя. На МП возможно обнаружение аномалий в распределении напряженности электрического поля по сравнению с окружающим фоном. При использовании электрометрических усилителей типа У5-6 и У5-7 с несимметричным входом возможно измерение только вертикальной составляющей напряженности электрического поля.

Данные усилителей I:

Измеряемый ток:  $10^{-14} \div 10^{-9}$  А /У5-6/ и  $10^{-12} \div 10^{-5}$  А /У5-7/.

Измеряемые напряжения:  $0,01 \div 10$  В.

Входное сопротивление:  $10^{10}$ ,  $10^{12}$  Ом;  $10^6$ ,  $10^8$ ,  $10^{10}$  Ом.

Время измерения:  $0,02 \div 10$  с;  $0,02 \div 0,1$  с.

Эти измерения также можно использовать в некоторых случаях как индикаторные для мест касания или зависания. Сложность заключается в том, что усилители У5-6 и У5-7 питаются от сети 220 В, 50 Гц /потребляемая мощность 15 ВА/.

Возможно также использование усилителя У5-8 с пределами измерения напряжений  $3 \text{ мВ} \div 100$  В и токов  $3 \cdot 10^{-4}$  А, питание от сети 220 В, 50 Гц, потребляемая мощность 40 ВА. Для использования усилителей в полевых условиях необходимо применение электростанции, преобразователей или специальная переделка усилителя на батарейное питание.

##### 5. Магнитные измерения.

Из литературы, опубликованной в зарубежных изданиях, известно, что появления НАЯ часто сопровождаются пульсирующим /переменным или импульсным/ магнитным полем, которое воздействует на окружающую среду, в том числе и на М.П.

К.Поэру /Франция/ с группой сотрудников удалось провести измерения среднего значения поля во время двух пролетов объектов.

Для подобных измерений возможно использование магнитомеров.



Измерения стандартными магнитометрами затруднены из-за сложности осуществления автоматической записи их показаний и недостаточной чувствительности. Это не позволяет фиксировать удаленные пролёты объектов, изменения магнитного поля от которых сравнимы с флюктуациями магнитного поля земли, вызванные солнечной активностью.

5.1. Для стандартных магнитометров типа "М" /М-23, М-27 и др./ возможен только визуальный отсчёт изменений его показаний<sup>9</sup>. Измерение величины вертикальной составляющей магнитного поля на М.П. и в контрольном месте производится в точках. Поскольку показания прибора ощутимо зависят от точности его горизонтальной установки и ориентировки в направлении на Север, то погрешность измерения, как правило, становится соизмеримой или больше величины измерения магнитного поля на М.П. Поэтому для подобных измерений на М.П. целесообразно использовать протонные магнитометры, малочувствительные к тряске и точности установки, например, типов ПМ-5 и АЯММ-4<sup>II</sup>. Достоинством протонных магнитометров является возможность использования их с одним из стандартных частотомеров с временем измерения не более 1 с., хотя эти магнитометры и сами снабжены самописцем /АЯММ-4/. Погрешность измерения может быть получена меньше 2%. Масса прибора АЯММ-4 - 14 кг /вместе с источником питания/.

Такой прибор удобно использовать и для измерения изменений абсолютного значения /модуля/ магнитного поля при близких пролётах объектов.

5.2. Для измерений магнитных свойств грунта на М.П. и в контрольной зоне удобно использовать также измеритель магнитной восприимчивости типа ИМВ-2<sup>9</sup>. Время измерения около 2 минут образцов размером 40 x 60 x 40 мм. Питание прибора батарейное /6 В/, масса 2 кг. Предполагается, что вследствие воздействия полей объекта магнитная восприимчивость образцов на М.П. должна отличаться от аналогичных контрольных. Величина магнитной восприимчивости должна, по-видимому, зависеть и от глубины слоя. С глубиной, по-видимому, должны меняться и



полеоманнитные характеристики грунта. Методика взятия образцов на полеоманнетизм и их исследования изложена в специальных руководствах по геофизическим исследованиям. Понятно, что полеоманнитные исследования имеют смысл для пород, имеющих различное направление остаточной намагниченности в соответствии с прошлыми магнитными эпохами.

#### 6. Исследование возможного воздействия со стороны остаточных полей МП на ЭДС электрохимического источника.

Для подобных исследований необходимо иметь две идентичных сухих анодных батареи на  $50 \pm 150$  В с разницей в ЭДС порядка  $1 \pm 10$  мВ /например, типа БАС-Г-120-С-0,45; 100-АМ-ЦГ-0,7; 100-АМЦГ-У-2,0; 70-АМЦГ-У-1,3; 67,5-АМЦГ-У-0,06 и т.д.<sup>12</sup>/. Одна из батарей все время находится вне зоны МП, а другая, после измерения разности ЭДС вне зоны МП, вносится на место воздействия. База /длина соединительных проводов/ здесь должна быть не менее  $10 \pm 25$  м. Для уменьшения влияния температуры на дрейф ЭДС целесообразно обе батареи поместить в пассивные термостаты, например, в футляры из пенопласта.

Для индикации ЭДС можно использовать микроамперметр с известным входным сопротивлением, например, любой измерительный прибор типа "Тестер" /ФЧЗ4 и др./. Возможно применение и упомянутого ранее электрометрического усилителя У5-8<sup>10</sup>.

Для последующего анализа характера воздействия на ЭДС в месте посадки необходимы предварительные исследования влияния различных известных полей /инфракрасного излучения, электрического, магнитного/ на характер поведения ЭДС.

#### 7. Дополнительная вспомогательная аппаратура.

В предыдущих разделах были упомянуты приборы и устройства, требуемые для организации исследований. Некоторые из них перечислены ниже.

##### 7.1. Самопишущие миллиамперметры<sup>13</sup>.



7.1.1. Удобен к применению для записи аналогового сигнала самопишущий миллиамперметр завода в г. Краснодаре /ЗИП/ на максимальный ток 2 мА  $R_{вх} = 6 \text{ КОм}$ , кл. точности 1,5/. Время успокоения 2 с., лента - 80 мм, длиной 12 м., скорости 10, 20, 300, 600 мм/час. Питание 220 В, 50 Гц или 24 В, масса 6,5 кг

7.1.2. Удобны для применения самопишущие миллиамперметры типа Н320 /одноканальные, а также 2-х и 5-ти канальные Н-320-2, Н320-5/. Питание от сети 220 В, 50 Гц, измеряемые токи 2, 4, 32 мА, скорость ленты 0,02÷50 мм/с. Отметчик меток времени питается от источника 4,5 В  $R_{вх} = 120 \text{ Ом}$ .

7.1.3. Милливольтмикроамперметр регистрирующий Н37-1. Измер. напряжение 0,05÷50 мВ, измеряемый ток 0,25÷50 мкА с отдельным усилителем /массой 8 кг/. Масса прибора 6 кг. Скорость бумаги 20 - 5400 мм/час. Питание - сеть 220 В, 50 Гц.

7.1.4. Микроамперметры-милливольтметры Н373-1, Н373-2. Измеряемое напряжение соответственно 0,5÷150 В и 0,005÷150 В, измеряемые токи 5 мкА÷150 мА и 0,5 мкА÷150 мА.

7.1.5. Н-352: ток 1÷300 мА, напряжение 0,1÷1000 В, масса 5,5 кг.

7.1.6. Н-361: с встроенным усилителем 20÷500 мВ, 50÷200 мкА,  $R_{вх} = 1 \text{ МОм}$ . Ток рамки без усилителя 5 мА, напряжение 7 В. Питание 50 Гц; 36,127 или 220 В или аккумулятор 11÷14 В. Имеется датчик импульсов. Масса 9,2 кг.



## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Справочник по радиоизмерительным приборам, том 2, под ред. В.С. Насонова. Изд. "Сов. радио", 1978 г.
2. Грушинский Н.П., Сажина Н.Б. Гравитационная разведка. М., "Недра", 1972.
3. Альшуллер Г.Б. Кварцевая стабилизация частоты. М., "Связь", 1974.
4. Федьинский В.В. Разведочная геофизика. М., "Недра", 1967.
5. "Наука и жизнь", № 8, 1978 г. Д. Оберг, ИЛО, попытка научного подхода.
6. Справочник по радиоизмерительным приборам, том 3. Под ред. В.С. Насонова. Изд. "Сов. радио", 1979.
7. Радиоизмерительные приборы. Каталог-проспект, ВИНТИ, 1975-79.
8. Алфеев В.Н., Полупроводники, сверхпроводники и параэлектрики в криоэлектронике. М., "Сов. радио", 1979.
9. Кунщиков В.К., Кунщикова М.К. Общий курс геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. "Недра" 1972 г.
10. Справочник по радиоизмерительным приборам, том I. Под ред. В.С. Насонова, М., "Сов. радио" 1976 г.
11. Франтов Г.С., Пинкевич А.А. Геофизика в археологии. Л. "Недра", 1966.
12. Справочник радиолюбителя. Под ред. В.В. Мельникова, Свердловск, 1961.
13. Приборы для научных исследований. Сводный каталог. М., 1966.
14. Каталог приборной продукции номенклатуры Союзглавприбора, часть I. ЦБТИМС, М., 1968 г.