



Габриэль Горелик
читает лекцию
по радиосвязи

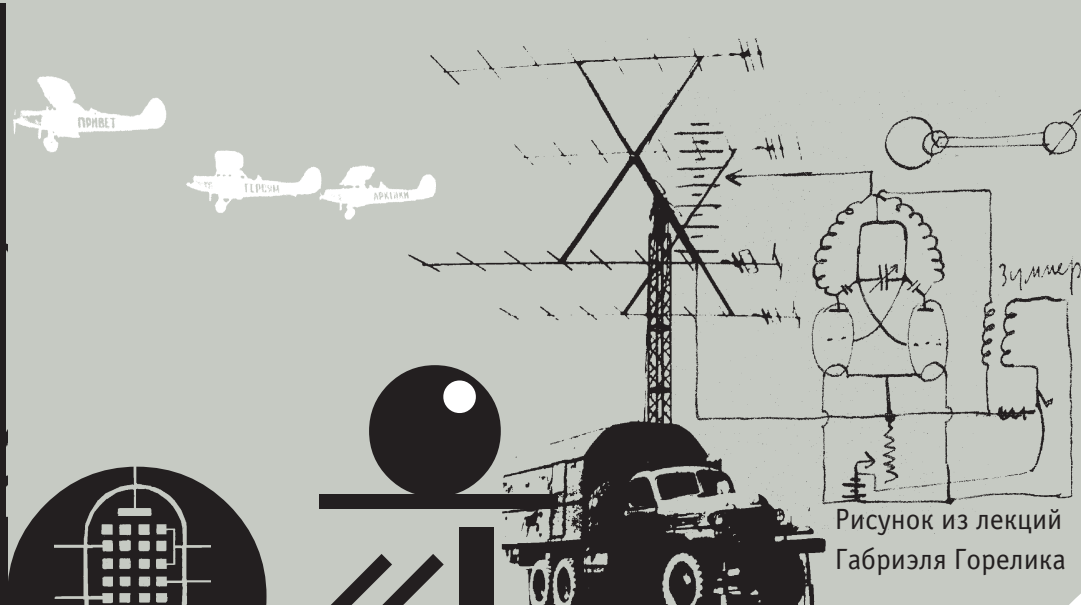
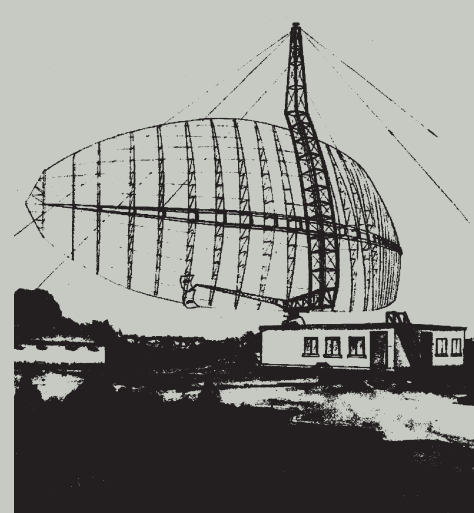


Рисунок из лекций
Габриэля Горелика



Габриэль Горелик и Всеволод Троицкий,
автор первой в стране диссертации
по радиоастрономии



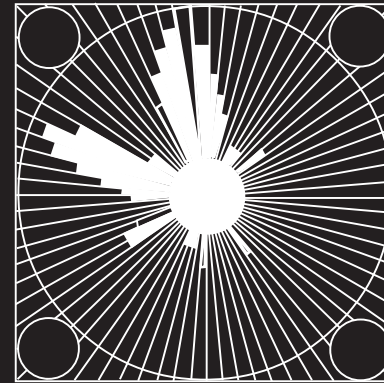
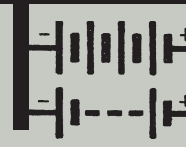
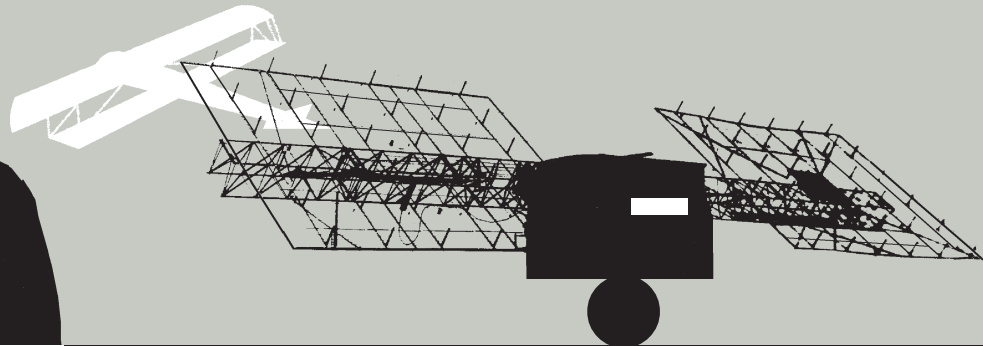
Габриэль Семёнович ГОРЕЛИК :

из книги: Г.С. Горелик, М.Л. Левин. Радиолокация*. 1947

Радиолокация – обнаружение и определения свойств различных объектов с помощью радиоволн, когда радар излучает сигнал и принимает его отражённым от цели.

Радиолокация начинает применяться и для научных исследований. Недавно, например, было получено радиоэхо от Луны. Послав в направлении Луны очень мощный радиоимпульс, удалось поймать через 2,5 секунды отраженный импульс.

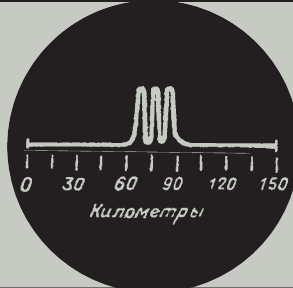




Мария Грехова,
фото 1960-х



ГИГАНТ



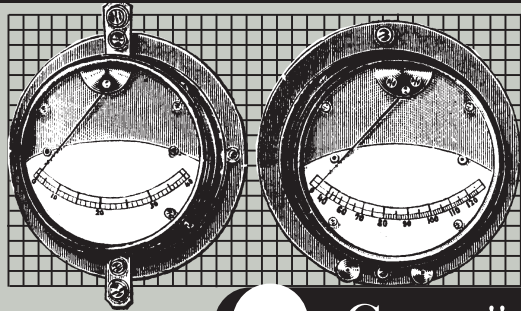
Мария Тихоновна ГРЕХОВА :

02.

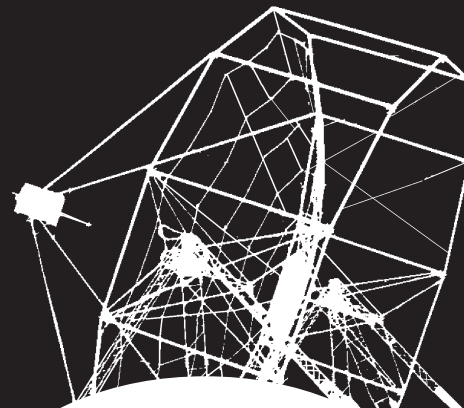
Вам придется выбрать место. Условия такие.
Первое: полное отсутствие промышленных объектов.
Второе: относительно приличные подъездные пути.
Третье: желательно, чтобы это не была глушь,
где нет ни души.
Затем хорошо, чтобы был высокий берег, с которого
можно смотреть интерференционную картину
источника, и чтобы склон был в сторону востока.



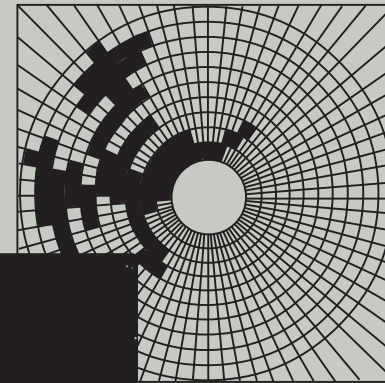
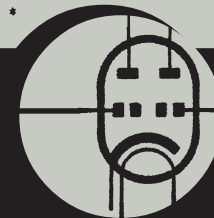
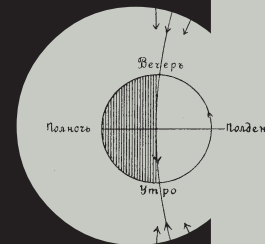
Габриэль Горелик и
Александр Андронов,
вместе с Марией Греховой
основавшие в 1945 году
Радиофизический
факультет в Горьковском
государственном университете



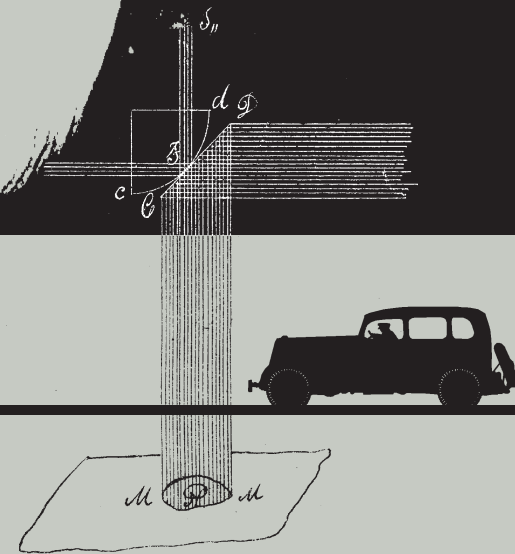
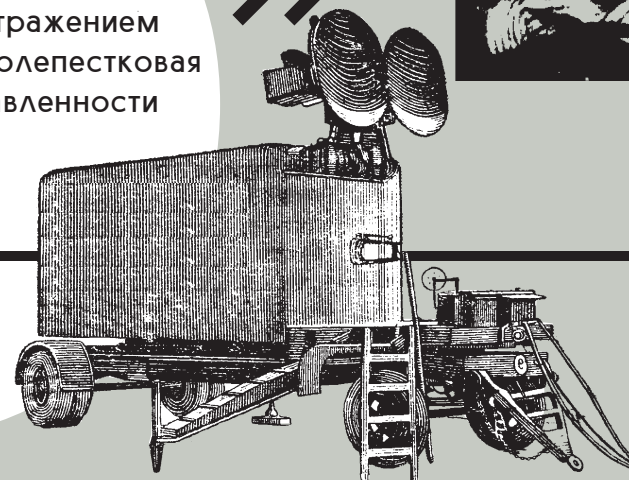
03.



Сергей Жевакин
конец 1960-х

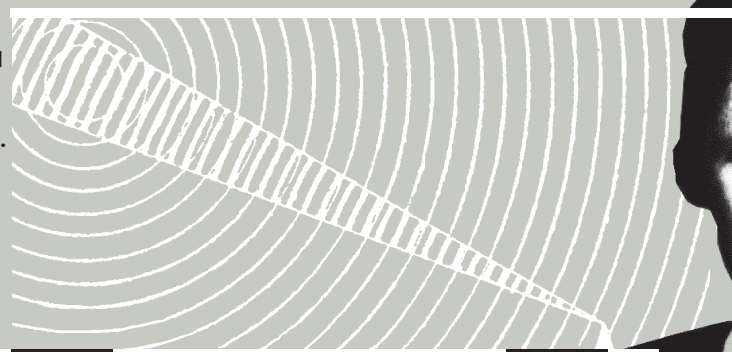


...Нужно было найти место, где бы было большое водное зеркало, чтобы отражением получалась многолепестковая диаграмма направленности антенны.



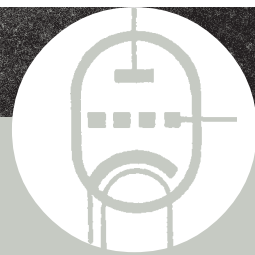
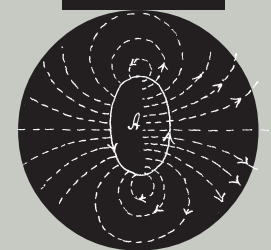


Я помню день, когда мы ездили и выбирали место для установки приемной аппаратуры. Место, которое было достаточно высоко, и чтобы вода была поблизости, потому что использовалось отражение от поверхности воды.



Александра Любина, 1950-е

**ГОРЬКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**
ОБЪЯВЛЯЕТ ПРИЕМ
НА 1-й, 2-й, 3-й и 4-й КУРСЫ Вновь открытого
РАДИОФИЗИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА



Габриэль Горелик и
Александра Любина
на прогулке в парке,
1939 год



Мы потом все это делали... Например, провода на станцию мы вешали сами на кусты. То есть там даже не ставили столбы и время от времени провода козы перегрызали.



Александра Григорьевна ЛЮБИНА :

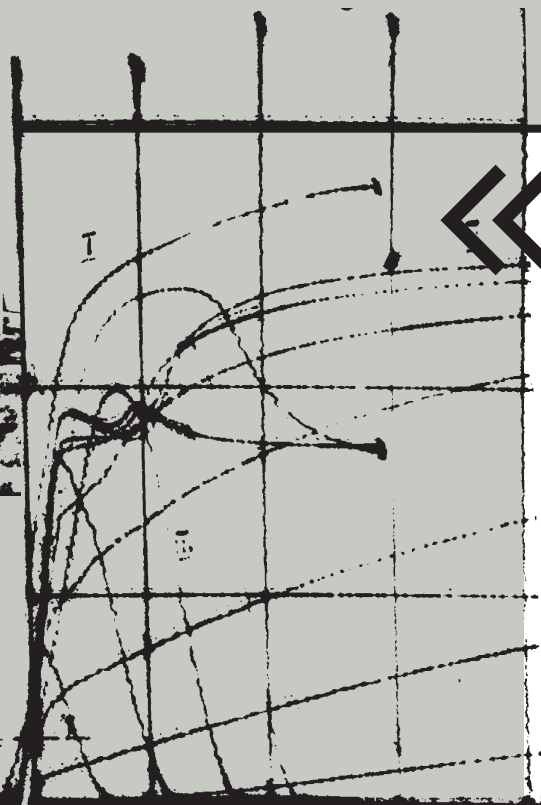
04.

«...Профессор Г.С. Горелик, излагая 2-й закон термодинамики, сделал лишь попытку дать исторический анализ вопроса. В анализе отсутствовало боевое наступление на реакционные концепции иностранных учёных... Доцент А.Г. Любина ни единым словом не обмолвилась об электрификации в СССР. Стыдливо было сказано о Попове и других достижениях советских учёных в области электричества. У А.Г. Любиной не повернулся язык, чтобы осветить природу электрических явлений с точки зрения диалектического материализма»

Из выступления ректора университета
А. Мельниченко 10 сентября 1947 года

«...Упорствуя в философских заблуждениях, высокомерно относясь к критике, проф. Горелик и доц. Любина добровольно взяли на себя роль разносчиков в нашем университете импортной похлёбки из "волновой философии"»

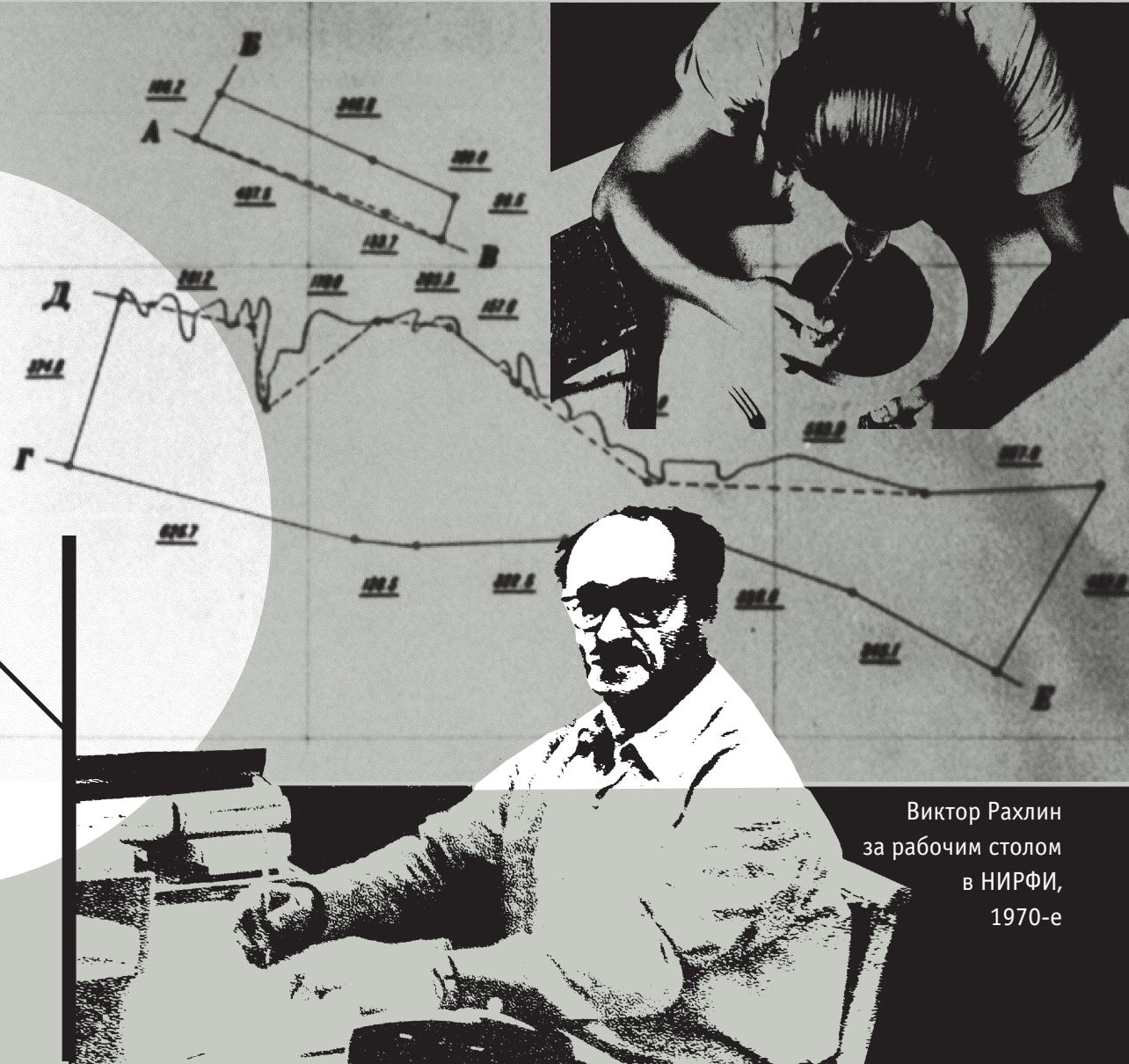
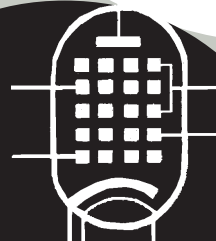
Из статьи В. Котова
от 2 июня 1950 года



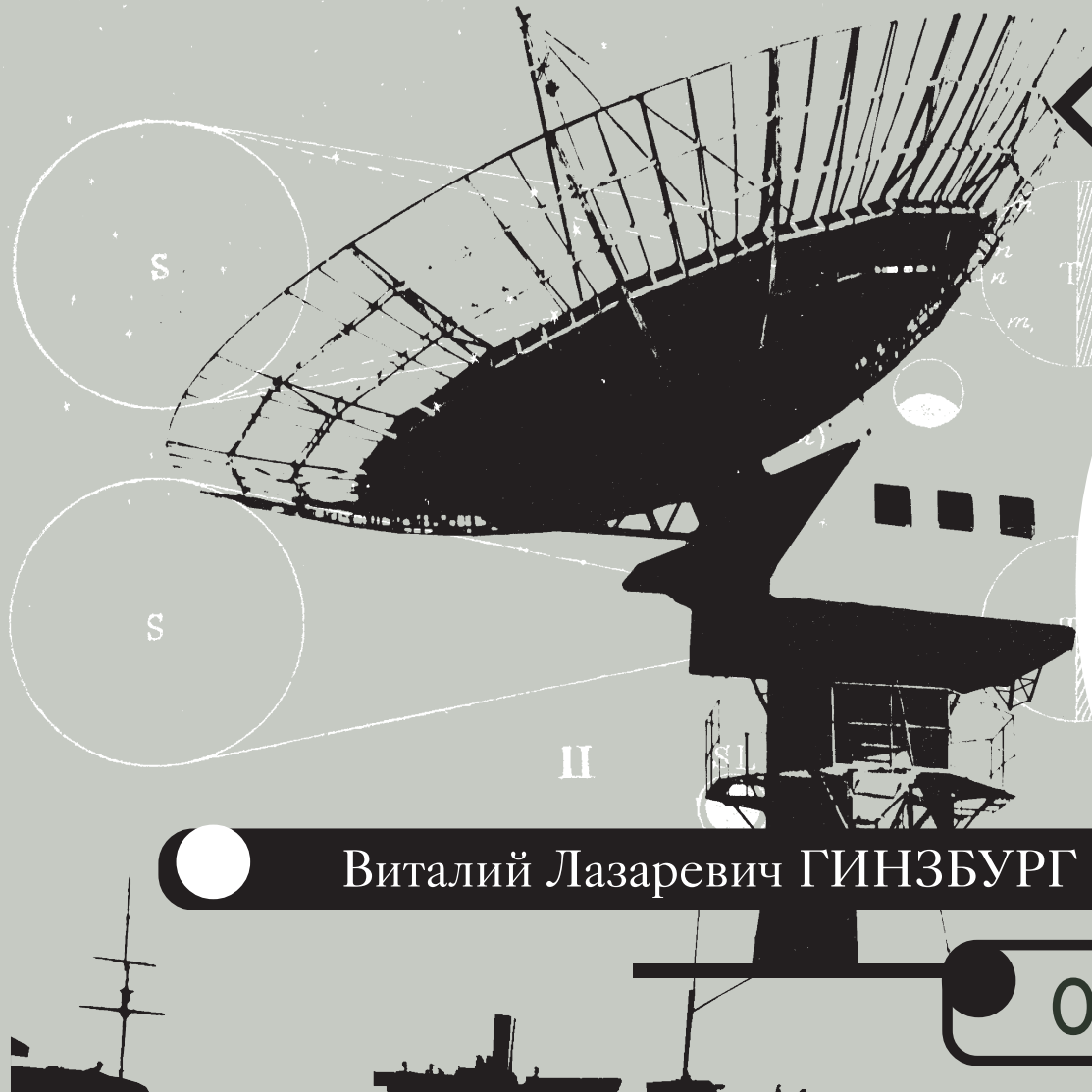
Уезжали рано утром, возвращались поздно вечером... Были мы и в области Керженца, были в области Безводного, были у Арзамаса, Старой Пустыни, Лысково. И мне очень понравились Зименки. Во-первых, относительно удобная дорога... Во-вторых, высокий берег – здесь можно смотреть интерференционный сигнал. В-третьих, что подкупало – там был санаторий. Что греха таить, мы рассчитывали оттуда кое-что получить, по крайней мере, для питания сотрудников.

Виктор Лазаревич РАХЛИН :

05.



Виктор Рахлин
за рабочим столом
в НИРФИ,
1970-е



Виталий Лазаревич ГИНЗБУРГ:

06.

«Астрономия для меня стала «работой по совместительству» – на волне происходящего поистине великого процесса превращения астрономии из оптической во всеволновую... Известные советские физики и радиоспециалисты Мандельштам и Папалекси еще задолго до войны обдумывали вопрос о радиолокации Луны... Папалекси задумался и о локации планет и Солнца, в начале 1946 года он попросил меня выяснить условия отражения радиоволн от Солнца... Узким местом радиоастрономии в тот период было низкое угловое разрешение (трудно в это поверить сегодня, когда радиоинтерферометры далеко обогнали по силе углового разрешения лучшие оптические телескопы).

Папалекси предложил провести измерения радиоизлучения Солнца во время полного солнечного затмения 20 мая 1947 года с помощью установленной на пароходе антенны с широкой диаграммой направленности... Эти работы оказались первыми в своем роде.

Было доказано, что радиоизлучение исходит от короны, остающейся не покрытой Луной при полном оптическом затмении.



Виталий Гинзбург
и Герман Гетманцев
в городе Горьком,
начало 1950-х годов

Отмечу и сделанное мною предложение использовать дифракцию радиоволн на лунном крае с целью повысить угловое разрешение деталей на Солнце во время затмений.

Этот вопрос был в дальнейшем подробнее рассмотрен в совместной работе с Г.Г. Гетманцевым.



Семён Хайкин



В то время Хайкин контактировал с Гореликом. Он, видимо, уговорил Горелика, чтобы и здесь, в Горьком, тоже занялись радиоастрономией. Мне поручили разрабатывать аппаратуру. Но непосредственно радиоастрономией стал заниматься Троицкий. По указанию Горелика Троицкий возглавил радиоастрономические наблюдения. И он был достаточно самостоятельный. У него была экспедиция в Крым около семи месяцев. Там были наблюдения за Луной



Израиль Берштейн,
1970-е годы

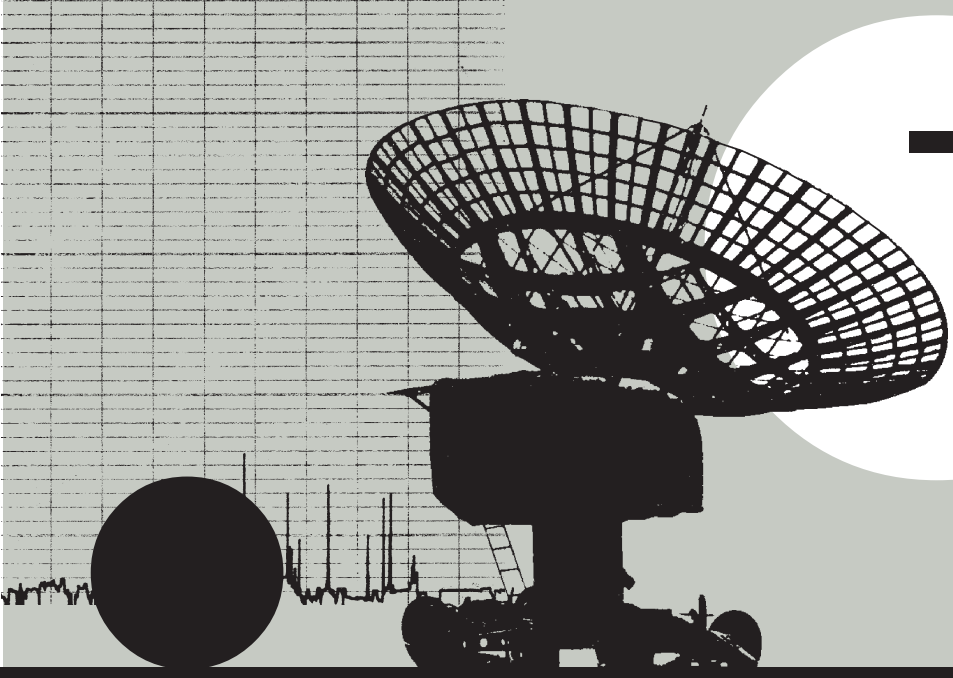
Израиль Лазаревич БЕРШТЕЙН :



07.

...Я радиоастрономией не занимался, а Троицкий занимался. Это было еще до отъезда Горелика. Помню, приезжал к нам Хайкин и в какой-то мере укорял не то Горелика, не то Марию Тихоновну, что недостаточно энергично занимаются радиоастрономией. Это уже после того, как я сделал радиометр, но самой радиоастрономией я не стал заниматься.



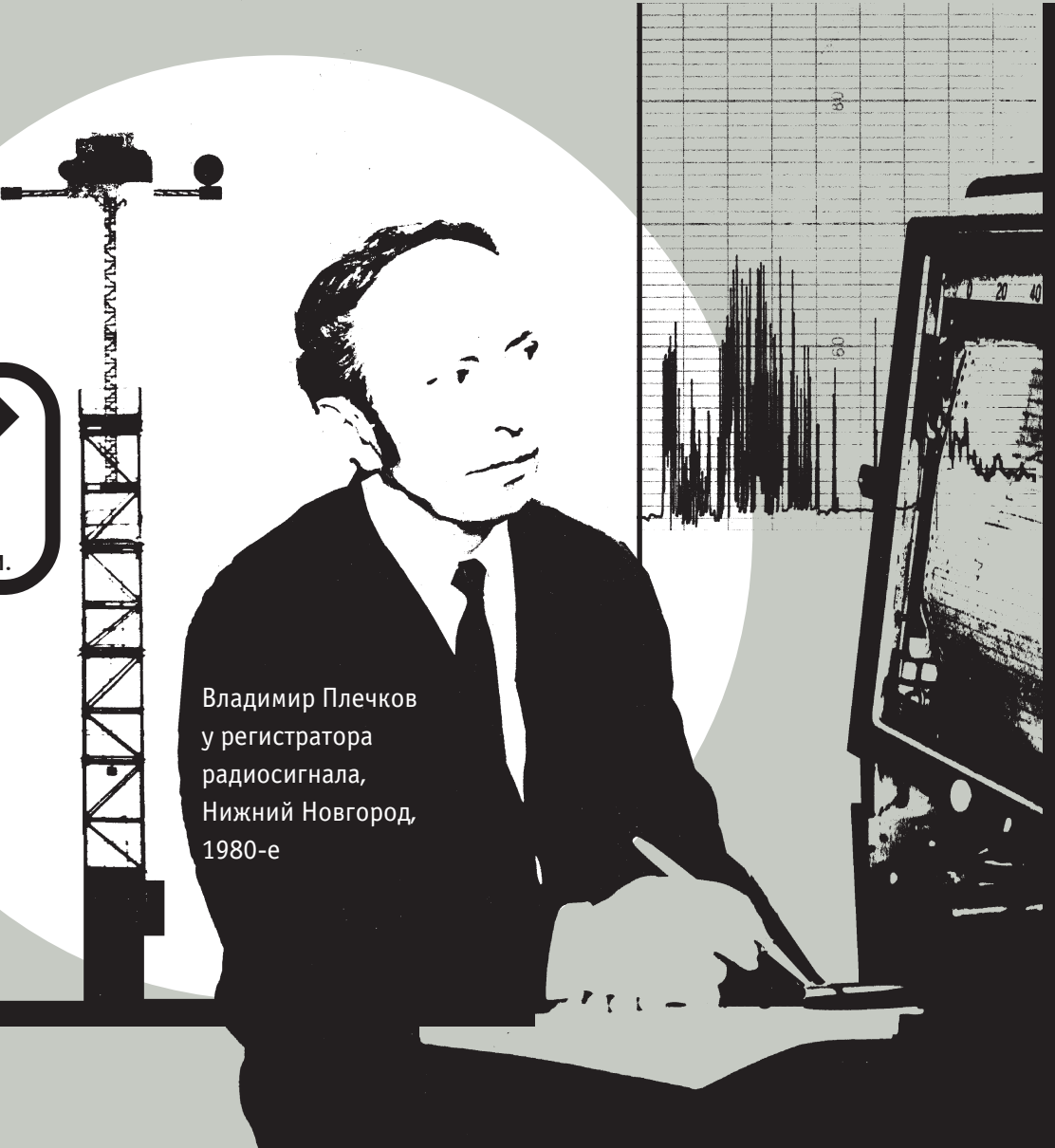


Нижегородцам очень повезло в том, что во главе кафедры общей физики был Горелик, который ясно себе представлял то, что на стыке астрономии и радиофизики можно создать новую науку – радиоастрономию.

Я сейчас вспоминаю те годы: и фундаментальность проводимых исследований, и прикладной их характер – все было сконцентрировано в отделе, который Троицкий с Гореликом возглавляли.

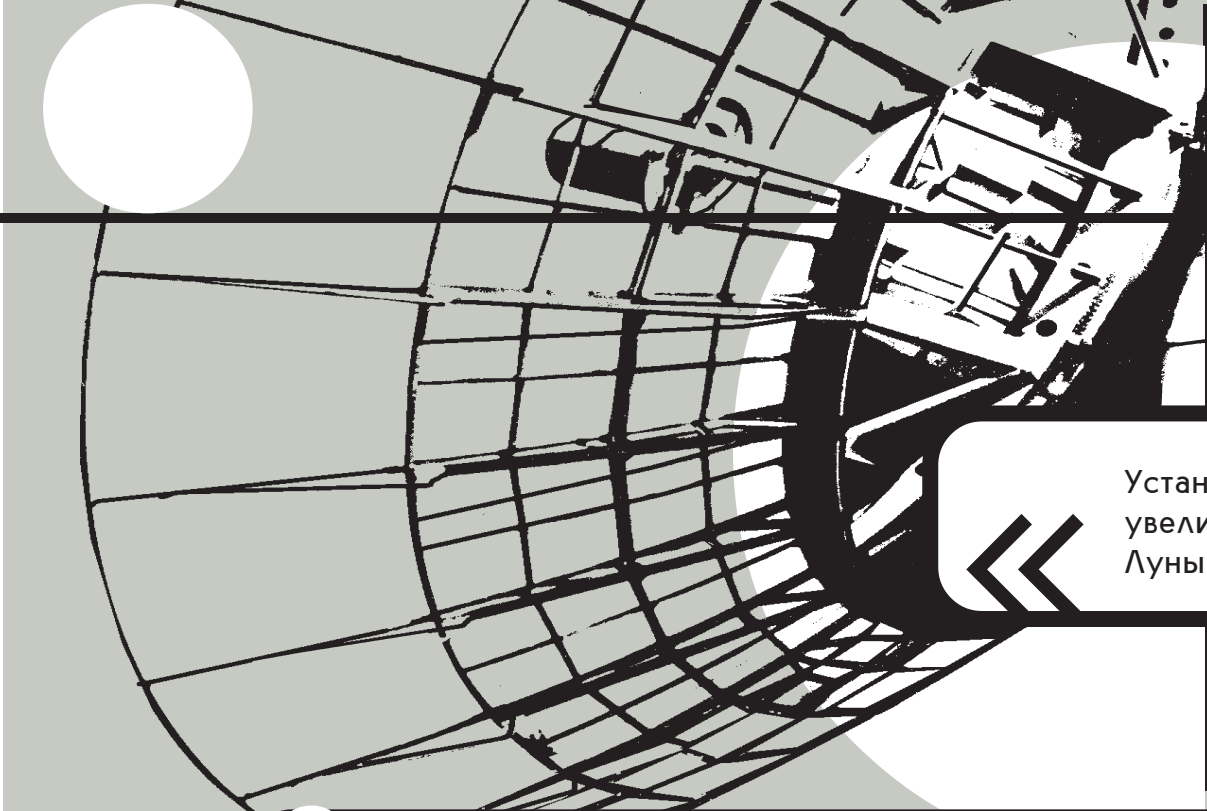
В группе был и Василий Сергеевич Лазаревский – невероятно грамотный астроном. Он занимался расчетами, определением координат отдельных звезд, Солнца, Луны... Полигон в Зименках очень быстро заработал, буквально в течение нескольких месяцев... Исследования радиоизлучения Солнца, Луны и получение данных о физических параметрах лунного грунта, прежде всего...

Владимир Плечков
у регистратора
радиосигнала,
Нижний Новгород,
1980-е



Владимир Михайлович ПЛЕЧКОВ :

08.



Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР установил, что граждане СССР КРОТИКОВ Вячеслав Дмитриевич, ТРОИЦКИЙ Всеволод Сергеевич сделали открытие, определяемое следующей формулой:

Установлено ранее неизвестное явление увеличения усредненной радиотемпературы Луны с ростом длины волны излучения.

Открытие зарегистрировано в государственном реестре открытий СССР под номером 43 с приоритетом 19 ноября 1962 года.

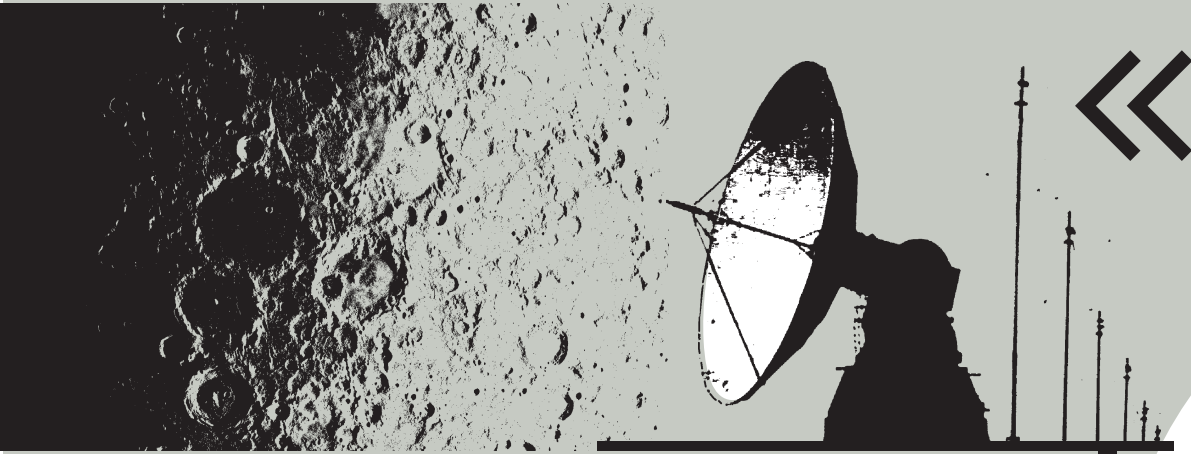
Всеволод Сергеевич ТРОИЦКИЙ

Вячеслав Дмитриевич КРОТИКОВ

09.



Вячеслав Кротиков,
Всеволод Троицкий,
Альберт Кисляков на
полигоне в Зимёнках



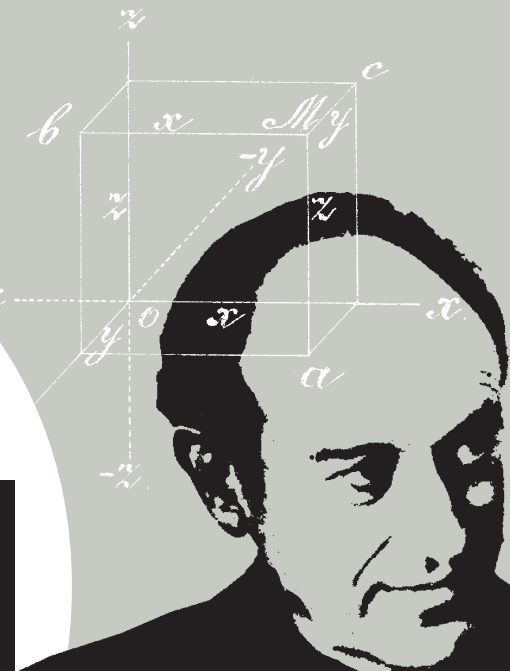
Радиолокация Луны осуществлялась до последнего времени только в диапазоне метровых, в крайнем случае, дециметровых волн. Большой интерес представляет радиолокация Луны в диапазоне сантиметровых волн, при работе с которыми исключается влияние ионосферы и могут быть поставлены многие опыты с меньшими по размеру антеннами. Исходя из этих соображений, в Научно-исследовательском радиофизическом институте Горьковского университета были поставлены опыты по радиолокации Луны, успешно осуществленные на волне 10 см в июне 1954, на волне 3 см в июне 1957.

Применяли высокочувствительный радиометрический приемник. Для облучения Луны были разработаны специальные генераторы непрерывного действия. Аппаратура монтировалась на параболических рефлекторах диаметром 4 метра.

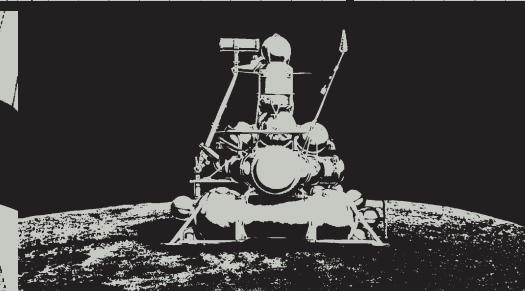
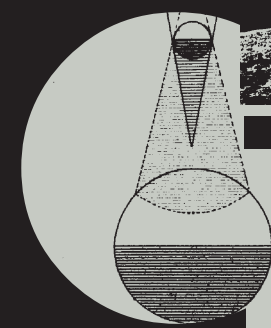
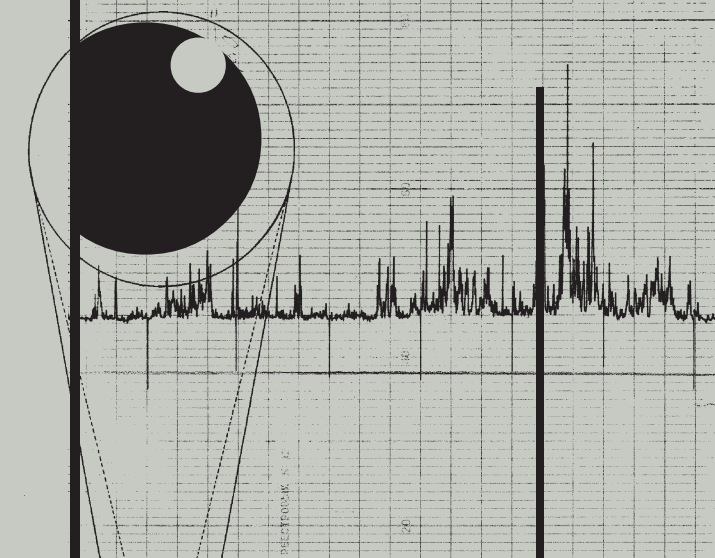


Михаил Михайлович КОБРИН :

10.



Михаил Кобрин,
1970-е





Наиболее точные измерения сигнала от Луны можно получить, если регистрируемое излучение сравнить с каким-то эталонным излучением от внешнего источника.

В результате поисков было предложено использовать в качестве внешнего источника металлический лист, отражающий небо в области зенита и направляющий отражение в радиотелескоп.



Метод был предложен В.С. Троицким и Н.М. Цейтлиным в 1957 году. Два года спустя был предложен новый метод, который несколько напоминал предыдущий, но вместо металлического листа в пространство перед антенной помещали абсолютно черное тело в виде диска.



Всеволод Сергеевич ТРОИЦКИЙ :

Наум Моисеевич ЦЕЙТЛИН :

*) из обзора Сергея Пономарёва

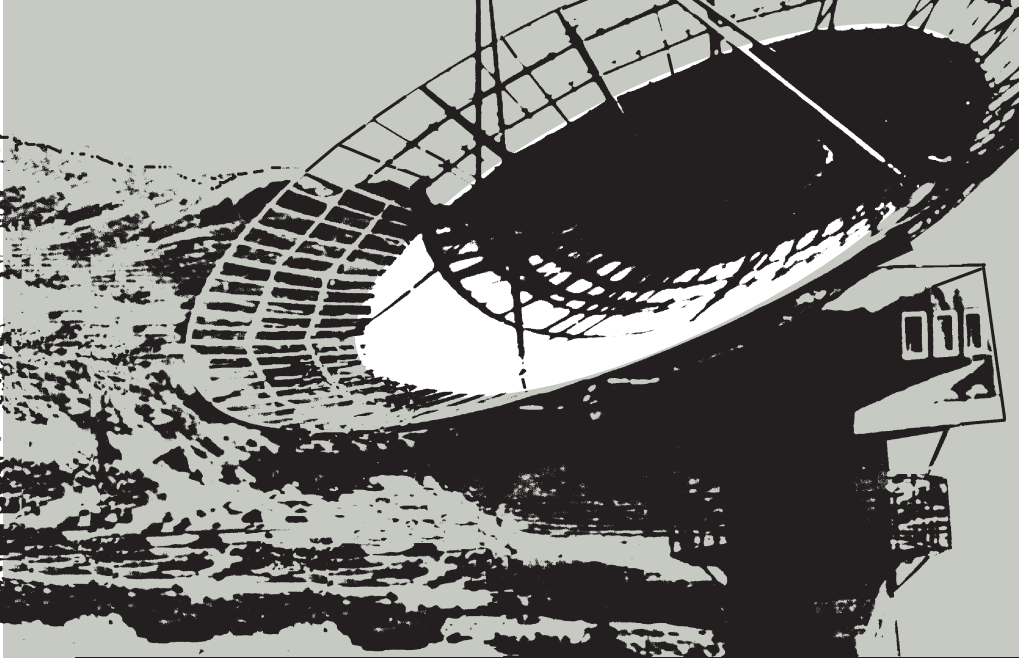
11.



Наум Цейтлин,
1970-е

Угловые размеры диска были равны угловому диаметру Луны, поэтому метод получил название «Искусственная Луна». Он позволил с большой точностью определять температуру лунного грунта и его параметры: диэлектрическую проницаемость и плотность. Были сделаны важные выводы о состоянии верхнего покрова Луны, что пригодилось для организации полетов к ней автоматических станций и луноходов.





В Научно-исследовательском радиофизическом институте создается система «Обзор». Она будет состоять из нескольких десятков радиотелескопов, настроенных на длину 52 см. Таким образом будет перекрыта диаграммами вся небесная полусфера. Обработка данных будет осуществляться автоматически с помощью ЭВМ. Система «Обзор» может наращиваться постепенно. Предполагается к 1995 году довести число лучей до 100. Наблюдения с 20 лучами может быть начато уже в 1990 году.



С помощью этой системы может быть обнаружен целенаправленный сигнал от передатчика умеренной мощности, находящегося внутри сферы с радиусом не более 100 парсеков.



Система будет способна обнаружить также технологические излучения от самых ближайших звезд, находящихся в пределах 2-3 парсеков.

Всеволод Сергеевич ТРОИЦКИЙ

*) из выступления В.С. Троицкого на симпозиуме «Поиск разумной жизни во Вселенной», Таллинн, 1981

12.



Всеволод Троицкий
на полигоне Зимёнки,
1970-е



НИЖЕГОРОДСКАЯ ЛУНА

Радиоастрономия в Нижнем Новгороде
(1950–80-е годы)

М О Н О Л О Г И



городская программа
**КУЛЬТУРНЫЙ
РАЙОН**

автор книги
Евгений СТРЕЛКОВ

главный консультант
Сергей ПОНОМАРЕВ

шелкографическая печать
типография «Новпринт»
тираж 07 нум. экз.

ДИРИЖАБЛЬ
Нижний Новгород, 2022

н и ж е
г о р
д к а
я
луна



консультанты
Михаил АГАФОНОВ
Роман ТРОИЦКИЙ
Шева КИТАЙ

Использованы фотографии из архива Университета Лобачевского,
Научно-исследовательского радиофизического института, музея
«Нижегородская радиолaborатория», а также из личных архивов



Университет
Лобачевского



б и о г р а ф и ч е с к и е с п р а в к и

Александр Александрович АНДРОНОВ – академик, один из основателей горьковской школы радиофизики, крупнейший специалист по проблемам теории колебаний.

Мария Тихоновна ГРЕХОВА – одна из основателей горьковской школы радиофизики, первого в СССР радиофизического факультета, а также Научно-исследовательского радиофизического института (НИРФИ), директор НИРФИ.

Габриэль Семенович ГОРЕЛИК – профессор, долгие годы возглавлял кафедру общей физики на радиофизическом факультете ГГУ и научный отдел в ГИФТИ, один из организаторов радиофизических исследований в Горьком. Автор монографии «Колебания и волны».

Сергей Александрович ЖЕВАКИН – крупнейший в России специалист по цефеидам и по радиоспектроскопии, в том числе и в радиоастрономических задачах.

Александра Григорьевна ЛЮБИНА – одна из ближайших учениц Габриэля Горелика. Именно им обоим в значительной степени удалось сформировать высокую культуру физического мышления первых поколений выпускников радиофака ГГУ.

Виктор Лазаревич РАХЛИН – один из организаторов и начальник полигона Зименки, одной из первых в СССР радиоастрономических обсерваторий. Создатель первого поколения приемных радиоастрономических устройств – радиометров.

Виталий Лазаревич ГИНЗБУРГ – академик, в конце 1940-х – заведующий кафедрой распространения радиоволн и физики космоса на радиофизическом факультете ГГУ.

Израиль Лазаревич БЕРШТЕЙН – признанный эксперт по радиотехническим параметрическим системам и лазерным системам прикладного назначения.

Владимир Михайлович ПЛЕЧКОВ – принадлежит к первому поколению радиоастрономов-экспериментаторов.

Всеволод Сергеевич ТРОИЦКИЙ – член-корреспондент АН СССР, один из основателей радиоастрономии в СССР, организатор экспедиций и создатель радиоастрономических полигонов. Занимался также применением методов радиофизики в медицине, космологией, поиском внеземного разума.

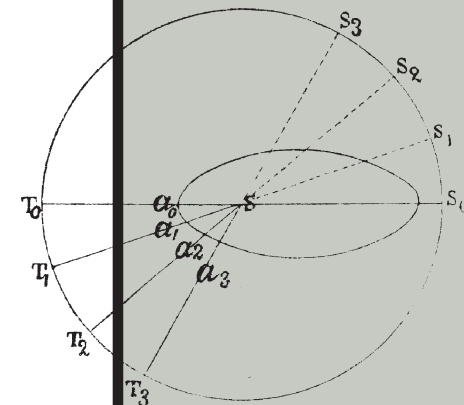
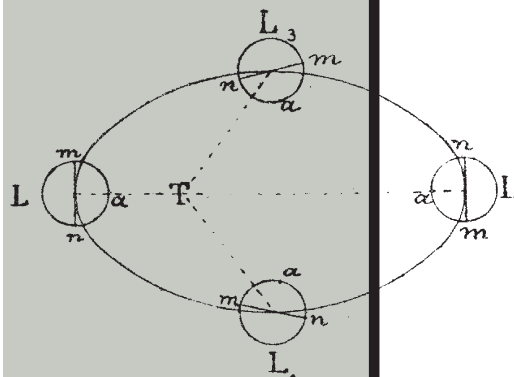
Семен Эммануилович ХАЙКИН – один из ведущих ученых ФИАН, организатор радиоастрономических исследований в СССР.

Герман Григорьевич ГЕТМАНЦЕВ – специалист в области радиоастрономии и распространения радиоволн, директор НИРФИ.

Михаил Михайлович КОБРИН – на протяжении ряда лет зам. директора НИРФИ, декан радиофизического факультета ГГУ, известный ученый в области солнечной и прикладной радиоастрономии.

Вячеслав Дмитриевич КРОТИКОВ – один из ведущих специалистов в области планетной радиоастрономии.

Наум Моисеевич ЦЕЙТЛИН – один из ведущих ученых в области прикладной радиоастрономии.



ЭЛЕГИЯ ПОЛИГОНА

Радиотелескопы поворачиваются,
чаши устали в темноту,
ночное небо полно чисел,
и они стекают по фидерам и проводам
в мигающие лампочками железные ящики.
Здесь впервые
Луну применили
как радиозеркало,
соединив Волгу с Англией.
Здесь искали инопланетный разум
в окрестностях Тау-Кита,
Ориона и Кассиопеи.
Здесь я, понемногу кося
от водки, запивая её душистой стерляжьей ухой,
Сидел рядом с радиоастрономами
По-над родной рекой.
Прислушивался: те сыпали шифрами, цифрами,
Уверяя, что вот этот всплеск,
он аномален, он – весть!
Мой будущий тесть
Ефим Лазаревич обсчитывал здесь,
в Зимёнках, всю эту цифирь
На мерцающих лампочками железных ящиках.
Моделируя Кассиопею и Орион...
И где он, и где полигон?

Атлантида, навсегда нырнувшая в Волгу-Лету.
Как брошенное гнездо,
ржавеет пустая ажурная чаша.
А вдруг прямо сейчас депеша
из окрестности Тау-Кита?
А тут – пустота.

ПОЛИГОН

Старая Пустынь. Огромные полые чаши
тише любого жука поворачивать панцирь способны,
редкие кванты лова в стальные свои перепонки.
Копятся всплески, чернилят бумажную ленту
пиками, мерно стрекочет кимограф,
вторит кузнечик ему рядом с ветру открытой кабиной,
где лаборант каббалистику эту читает
будто газету – ту, что пришпилена к раме оконной,
с пятнами чая, с подчёркнутой грифелем строчкой
о спутнике нашем, что прилунился удачно недавно,
не канул в лунную пыль, как напрасно считали иные.
Радиочаши искусно исчислили свойства
звёздной породы – проложена лунная трасса.
Тихая Пустынь – поют на ветру напряжённые тросы,
множат ночные светила немые вопросы.

СТИХОТВОРНЫЙ ЭПИГРАФ

Евгений СТРЕЛКОВ

ЦЕФЕИДЫ

Сергею Жевакину

Вооружённый зреньем узких жал,
пальпирующих ткани небосклона
лучом, чей пульс прерывисто дрожал
на чистой простыне бумажного рулона,
и самописца трубчатый кинжал
раскрыл тугую вену Ориона,

И мерное дыханье цефеид,
что ритмом модулируют пространство.
И скальпель радио, направленный в зенит,
подчёркивает это постоянство.

Как ты устроен, плазменный мотор
Звезды загадочной? Чьё верное мерцанье –
хронометр в руке, которую простёр
могучий часовщик над пылью мирозданья.

ЮЖНОЕ

Запах полыни, пряные крымские склоны
раструбом в небо зеркальная чаша раскрыта –
сцеживать звёздный нектар, поводя облучателем-щупом,
чутко качая антенны стальной диаграмму.
Оком циклопа поодаль, на одном из хребтов Кара-Дага –
диск из графита – Селены дублёр рукотворный,
чёрный, как парус Тесея, распятый на мачтах-растяжках,
что рассчитать позволяет чувствительность чаши-антенны.

Рокот доносится снизу – с Эвксинского понта,
треском цикады ночные вторят перу самописца,
на разграфлённой бумаге чернильной бурной волною –
радиовсплеск от квазара в созвездии Кассиопеи.

Вот бы и было всегда так: ветер, цикады,
моря полночного рокот да треск самописца,
мы, молодые, четвёркой гребцов от науки
ручки вращаем, сверяясь с инструкцией-картой.
Правим корабль – огромный ажурный локатор
звёздную трассой к чертогам сирен сладкозвучных
радионеба, себя же – к неведомым будущим целям...