

## Annotation

### В. Узилевский «Легенда о хрустальном яйце»

В этой книге два героя - известный советский ученый Павел Васильевич Шмаков и телевидение, интереснейшая из современных наук. Пятьдесят лет отдал профессор Шмаков науке, из них тридцать - телевидению. П.В.Шмаков стоял у колыбели телевидения, позже он руководил кафедрой в Ленинградском институте связи имени Бонч-Бруевича, где решаются самые актуальные проблемы, связанные с объемным, цветным и промышленным телевидением. Автор книги Владимир Узилевский - сотрудник кафедры Шмакова, по специальности он инженер-связист. Книга о профессоре телевидения была задумана им давно, еще в студенческие годы, когда на страницах ленинградской "Смены" стали появляться его первые очерки. Позднее, уже работая над книгой и постоянно бывая в Институте связи, Узилевский настолько увлекся работами кафедры Шмакова, что, изменив своей инженерной специальности, стал телевизионщиком. Работа бок о бок со своими героями, увлеченность профессией, литературный опыт позволили ему написать живую и увлекательную книжку, которая, очевидно, будет с интересом прочитана как специалистами, так и самым широким кругом читателей.

Издательство: "Лениздат" (1965)

- 
- - [СКАЗ О ВОЛШЕБНОМ КАМНЕ](#)
  - [НАЧАЛО](#)
  - [ПАВКИНЫ](#)
  - [В ЛАБОРАТОРИИ ЛЕБЕДЕВА](#)
  - [СЛУЧАЙНАЯ](#)
  - [РОЗИНГ](#)
  - [ТЕЛЕФОТОГРАФ П.И. БАХМЕТЬЕВА](#)
  - [ПРИВИЛЕГИЯ № 18076](#)
  - [НА ПОРОГЕ](#)
  - [ДОВЕРИЕ](#)
  - 
  - [\\_\\_\\_\\_\\_ ГОРЗ\(Ы\)](#)

- - 
  - [ОТ БЕРЕГА](#)
  - [ПЕРВАЯ](#)
  - [ТАЙНЫ ГОЛУБОГО ЭКРАНА](#)
  - [АРХИМЕД И ТЕЛЕВИДЕНИЕ](#)
  - 
  - [ЕЩЕ ШАГ...](#)
  - [КУДА ШАГ?](#)
  - [ИЗОБРЕТАТЕЛЬ](#)
  - [ВСЕВИДЯЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ГЛАЗ](#)
  - [БАЛАКЛАВСКИЙ](#)
  - [ОДНО](#)
  - [НА КАФЕДРЕ ШМАКОВА](#)
  - [БЕГУЩИЙ ЛУЧ](#)
  - 
  - [СЕМЬ](#)
  - [СТЕРЕОВИЗОР](#)
  - 
  - 
  - [«ГЛАЗА»](#)
  - [СЛЕДЫ ВЕДУТ НА МАРС, А ПРИВОДЯТ НА ЗЕМЛЮ](#)
  - [СНОВА О ХРУСТАЛЬНОМ ЯЙЦЕ](#)
  - [ЧУДО БЕЗ ЧУДЕС](#)
  - [ТЕЛЕВИДЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЕ —](#)
  - [«МОЛНИЯ-1» НА ОРБИТЕ](#)
  - 
  - [СОДЕРЖАНИЕ](#)
-



В. Узилевский «Легенда о хрустальном яйце»

В этой книге два героя - известный советский ученый Павел Васильевич Шмаков и телевидение, интереснейшая из современных наук. Пятьдесят лет отдал профессор Шмаков науке, из них тридцать - телевидению. П.В.Шмаков стоял у колыбели телевидения, позже он руководил кафедрой в Ленинградском институте связи имени Бонч-Бруевича, где решаются самые актуальные проблемы, связанные с объемным, цветным и промышленным телевидением. Автор книги Владимир Узилевский - сотрудник кафедры Шмакова, по специальности он инженер-связист. Книга о профессоре телевидения была задумана им

давно, еще в студенческие годы, когда на страницах ленинградской "Смены" стали появляться его первые очерки. Позднее, уже работая над книгой и постоянно бывая в Институте связи, Узилевский настолько увлекся работами кафедры Шмакова, что, изменив своей инженерной специальности, стал телевизионщиком. Работа бок о бок со своими героями, увлеченность профессией, литературный опыт позволили ему написать живую и увлекательную книжку, которая, очевидно, будет с интересом прочитана как специалистами, так и самым широким кругом читателей.

Издательство: "Лениздат" (1965)

(Отсутствуют страницы 1-14).

(...) Ему почудилось, что он вдруг попал в сказку. Немало слышал Павка сказок от своей бабки Евфросиньи. Никто во всей деревне не знал их столько. Может, это и есть тридевятое царство?

Павка поднял голову. Слепящее пламя обрушилось в глаза. Множество разноцветных солнц, переплетаясь своими сверкающими лучами, заполнило всё небо. Павка отнял стекло от глаз, чудо сразу исчезло. Всё стало обычным, хорошо знакомым. Он опять посмотрел через стекло. И снова явилась сказка. Павка глядел на Сновицы, в которых знал каждую избу, каждый кол в изгороди, и не узнавал их. Он увидел высокие дворцы и терема, окруженные зелено-голубыми садами. И ему стало невозможно таить в себе все эти чудеса. Пусть и Санька увидит.

— Саня, глянь-ка, чудо какое, — Павка осторожно передал стекло другу, который всё это время не сморгнув следил за ним.

Когда Санька вдоволь нагляделся, они уселись на траву, положили перед собой похожее на кусочек льда стекло и принялись обсуждать находку. Павка не сомневался, что на дне реки зарыт клад. Да и Саньке хотелось, чтобы всё было именно так.

Кладоискательством они «заболели» еще минувшим летом. Когда бабка Евфросинья на беду всей деревни рассказала внуку легенду про зарытые разбойниками сокровища, «золотая лихорадка» охватила сновицких мальчишек. С утра до темноты перекапывали они свои и чужие огороды. Ямы, кучи свежей земли и песка появились у стен монастыря и во дворе подрядчика, у самой будки свирепого, с желтыми громадными

клыками, волкодава. Но клада никто не находил. Безрезультатные поиски зарытых кладов перешли в другую страсть: все мальчишки и девчонки принялись собирать черепки.

У Павки Шмакова тоже появился свой тайник с черепками. Но эти разноцветные, нередко действительно красивые стёкла были кладом лишь в Павкином воображении. Среди ребят черепки ходили как деньги, хотя Павка знал, что для всех остальных его богатство — всего лишь груда битых тарелок и чашек.

Только это, найденное в иле стекло—необычное, может даже — волшебное. Павка уверен в этом.

— Давай искать,— предложил Санька.

И они разом прыгнули в Содышку, в то место, где Павка нашел под раком стеклянное яйцо. Прозрачная вода сразу же помутнела. Солнце уже не достигало дна, лучи его терялись в речной мути.

Искать стало трудно. Они рыли на ощупь, чаще и чаще высывая из воды голову, чтобы глотнуть воздуха. Сначала на берег вылез обессиленный Санька. Упрямый Павка еще два нырнул в одиночестве, а потом и он прекратил поиски.

— Покажу деду,— вздохнул опечаленный Павка,— Может, дед чего знает про эту штуку. А клада, видно, нет.

Загудел церковный колокол. Ребята побежали в деревню.

Полуденная жара тяжелым розоватым пластом нависла над землей. Пора нести в поле обед.

## СКАЗ О ВОЛШЕБНОМ КАМНЕ

Павка быстро отыскал своих. Дед дремал в тени ивняка, а мать — под недометанной еще скирдой, из которой торчали вилы и грабли. Второпях протянув матери кувшин и котомку с едой, Павка подскочил к деду.

— Деда, дедушка, вставай, — затормошил он его, — смотри, что я нашел.

Дед сердито повел нависшими бровями, открыл глаза.

— А, внучек, — обрадовался он, завидев Павку.— Обед доставил? Вовремя... В самый раз...

Дед проворно поднялся на ноги, потянулся.

— Ты чего мне, Павлуха, сказал? — спросил он.

— Чего, чего, — пробурчал Павка, обиженный дедовским равнодушием, — Вона что я в Содышке нашел. На самом дне, под раком.

Дед взял из Павкиных рук стекло. Положил на ладонь. Стекло заиграло, заискрилось. Будто тысячи светлячков засверкали внутри него. Каждая грань горела своим особым цветом.

— Красивая вещица. Это хрусталь, Павка. Имеется такой. Не то камень, не то стекло. Драгоценность, в общем. В горах его находят, в скалах.

— Ты посмотри в него, — посоветовал Павка и тихо добавил: — может, волшебное?

Дед послушался Павку. Он долго смотрел сквозь стекло, потом, чему-то усмехнувшись, заявил и без того ошалевшему Павке:

— А что, Павел? Может, хрусталь этот и вправду волшебный. Пойдем, я тебе кое-что расскажу.

Они уселись на снопах возле матери. Дед взял деревянную ложку, отрезал от каравая ломоть хлеба, пододвинул миску.

— А ты, Павлушка, не будешь? — спросила мать.

— Я дома поел, — соврал Павка.— Ну, дедушка, рассказывай. — Он нетерпеливо заерзал на снопе.

— Слушай, коли так невтерпеж тебе. — Дед зачерпнул дымящиеся щи и начал рассказ:

— Было это давно. Тогда, рассказывают, еще Москву не построили, а Владимир был вроде наших Сновиц, а может, и того меньше. В ту пору леса здесь глухие были. Звери дикие водились. Полей и лугов имелась

самая малость. Люди жили тогда грибами, медом да охотой. Хлеб тоже, зная, сеяли, однако совсем мало. Плохо людям жилось. От погоды да случая зависели. Только воевода местный со своим семейством и жил припеваючи. Он хозяйничал в этих местах. Когда бывала засуха и случался неурожай или зверь из леса уходил, воевода этот отбирал у крестьян последние зерна. Много людей гибло в такое время от голода и болезней.

Дед замолчал, старательно собрал с колен крошки хлеба, высыпал их в рот и не спеша продолжал:

— И вот в одно прекрасное время пришел в эти места незнакомый человек. Всё добро свое принес в мешке дорожном. Недолго думая, построил он себе небольшую избушку и поселился в ней. Стал приходец мастерить всякие диковинные вещицы из дерева, глины и камня. Вырезал из коры зверюшек, разных птиц. Посуду всякую красоты необычайной из глины лепил. Сладит вещь какую и выменяет ее на хлеб или грибы, скажем. Себе пропитание, а людям радость. От вещиц этих светлее в избах становилось...

Слухами земля полнится. Не знаю уж как, забыл как дед сказывал, проведали люди, что приходец какую-то особую диковину смастерил и что бережет он ее пуще ока. Слух пошел, что будто диковина эта прозрачна как слеза, сверкает, как роса утренняя, а тверда как камень. Разумеешь? — Дед покосился на Павку, который с открытым ртом слушал удивительный рассказ.

— ...Из избы в избу поползла молва, будто вещица эта не простая, а что есть в ней волшебная сила. Заглянешь, мол, в нее, и увидишь всё, что за тридевять земель на белом свете происходит. Всю землю увидишь от края и до края: леса, моря, реки и озера, поля и горы.

Как раз в это время напала засуха, да такая, каких в этих местах отроду не слыхали. А тут еще воевода за свое взялся. Плохо стало людям, Но куда с насиженных мест подашься? Где лучше-то?

И тогда вспомнили о приходеце. Пошли люди к нему. Рассказали о своей беде. Выслушал их мастеровой, поразмыслил. Потом расстегнул ворот рубахи, снял с груди золоченый ключик и открыл им дубовый ларец, он в темном углу стоял, на лавке. Яркий свет озарил избу. Мужики испугались, шарахнулись к двери. Но приходец остановил их:

«Смотрите, люди, в волшебный камень, — сказал он. — Кто хочет уйти из этих мест, может выбрать себе дорогу. Смотрите, не бойтесь»

Стали мужики по очереди в волшебный камень смотреть. Повеселели лица людей, спокойнее становилось у них на душе. Со всей округи потянулся к приходецу народ. Все выбирали для жизни привольные места,

отыскивали пути-дороги, по которым идти в богатые земли.

Но донесли воеводе о волшебном камне. Испугался он, что уйдут крестьяне из его владений и лишится он богатств, потому как некого будет грабить и обирать. Приказал воевода слугам своим доставить к нему чужеземца вместе с его камнем. Прискакали слуги к избушке. Вытащили хозяина на двор. Волшебство требуют. Убить грозятся. А человек на угрозы ухмыляется, будто не боится никого.

«Хорошо,— говорит, — отдам я волшебство. Вот оно»,— и протянул он слугам камень. Но только те прикоснулись к нему, как вскрикнули от боли,— обожгло их. А камень упал на землю и разбился на мелкие кусочки. Побледнели слуги, испугались, а чужестранец смеется: «Что же вы теперь господину своему скажете, слуги верные?»

Ускакали слуги докладывать воеводе о случившемся. Тем временем пришелец собрал свои пожитки в дорожный мешок и вышел на крыльцо. Перед хатой его народу видимо-невидимо. Притихли крестьяне, опечалились. Жаль им волшебного камня.

Тут сказал им чужестранец: «Не печальтесь, люди добрые. Будут на земле еще такие волшебные всевидящие камни. Научится их делать человек». — Дед умолк, внимательно посмотрел на внука и добавил:

— И еще он сказал: «Только прежде нужно разгадать многие тайны». Сказал так чужестранец и навсегда ушел из этих мест. Кто он был, я не знаю, не ведаю. Остался в народе лишь сказ о волшебном камне. Мне его мой дед рассказывал, а ему — тоже дед. Но я еще не слышал, чтобы в наших местах вот такие камни находили. Кто знает, может, Павел, ты первый и нашел осколок того самого волшебного камня. — Дед потрепал внука по плечу. Мозолистой ладонью прикрыл улыбку от внимательных глаз Павки, который так и не понял, что конец сказа придумал сам дед, специально для него...



Сновицы, дом Шаковых.  
1963 г.



## НАЧАЛО ПУТИ

Павку определили в приходскую школу. Всё лето в доме Шмаковых только и было разговору, что о предстоящей Павкиной учебе. Больше всех радовался дед. Он даже освободил внука от некоторых обязанностей по дому, чтобы тот как следует отдохнул перед школой.

Однажды вечером, засыпая на своей лавке, Павка услышал, как дед Андрей тихо говорил матери:

— Надеюсь на Петра, думал, ученым человеком будет, а он в приказчики пошел. Швейцарцу служит. Ну да бог с ним... Парень он взрослый, ему жить, ему и решать. Свою голову не приставишь. Теперь вот вся надежда на Павлуху.

Услышав такое, Павка громко засопел, будто спит, а сам, чтобы лучше всё слышать, выставил из-под одеяла ухо.

— Балуете вы, батюшка, Павла. А к Петру несправедливы. Не волен он был дорогу выбирать. Книгами сыт не будешь, — возразила мать.

— Вот что, Евфросинья! — дед повысил голос. — Хоть Павка и сын твой, но позволь уж мне подумать о нем. Я неграмотный, ты вон тоже на пальцах считаешь. Павка обязан отучиться за всех за нас...

— Ваша воля, батюшка, — смиренно согласилась мать, — только боюсь я за Павлуньку. Больно любопытен он. Всё узнать ему охота. Давеча услышал, как я сказала бабам, что завтра дождю быть — стадо гнали, черная исаевская Ночка первой в деревню вошла. Подскочил он ко мне и спрашивает: «Матушка, а какой будет день, если в деревню разом три коровы войдут: рыжая, черная и пятнистая?»

— Ну и что ты ответила? — насторожился дед.

— Ничего. Не знаю ведь... А что бы вы сказали?

— И я не знаю, — признался дед. Его голос опять стал ласковым и добрым. — То-то и оно-то, любопытен наш Павлуха, потому и надеюсь на него.

Мать ничего не ответила. На том их разговор и прекратился. А Павка долго еще ворочался на своей лавке, не мог заснуть. Для него было новостью, что дед метит ему, маленькому Павке, иную дорогу, чем старшему брату. Как же так?

Московская жизнь Петра всегда волновала Павкино воображение.

Она казалась ему пределом всяких мечтаний. А с каким нетерпением ждал Павка приезда брата! Когда вместе с Петром появлялся он на улице, сновицкие мальчишки готовы были лопнуть от зависти. Еще бы: на ногах у Петра сверкали хромовые сапоги, собранные точно мехи гармони, а на голове красовался картуз с лакированным черным козырьком. Мальчишки знали, что со временем всё это богатство достанется Павке. Кому же еще?

Петр всегда привозил подарки и подробно рассказывал Павке о Москве. Он рассказывал о Москве не хуже, чем отец. Недаром и Павка давно уже мечтал попасть в Москву. Он не обольщал себя напрасными надеждами: приказчиком к иностранцу ему не поступить. Слишком мал еще. А вот сторожем, как отец, пожалуй, возьмут...

Что и говорить, старший брат пользовался безграничным Павкиным уважением. И подслушанный разговор деда с матерью сильно его озадачил.

С дедом у Павки сложились особые отношения. Ему нравилось, что дед Андрей разговаривает с ним, как с равным. И работу поручает не какую-нибудь там мелкую, а такую, что иной мужик затылок почешет, прежде чем сделает. Возле деда Павка чувствовал себя взрослым и сильным.

Их взаимная привязанность возникала постепенно. Многие годы Андрей Никитич Шмаков, как и другие сновицкие мужики, уходил на отхожие заработки. Он служил у вятского лесозаводчика и только на праздники приезжал домой. Вся деревня восхищалась силой и отвагой старшего из Шмаковых. Не всякий рискнет в одиночку с одной рогатиной ходить на медведя. А он охотился в вятских лесах.

К старости Андрея Никитича потянуло домой, к семье. В один прекрасный день он остался навсегда в деревне. Вместо деда на заработки ушел Павкин отец, а дед Андрей взял в свои руки хозяйство. Павел же стал первым его помощником.

— Нас двое мужчин в доме: ты да я, — говорил Павке дед. — Такой уж закон — кому община хлеб да сено наделяет, тот и мужик.

Когда дед записал Павку в школу, Павка даже не знал, радоваться или горевать. Он видел, что ему завидуют и друг Санька, и остальные мальчишки. И это было как-никак приятно. Раньше сам Павка откуда-нибудь из-за куста с завистью выглядывал на дорогу, по которой важно шагали в школу немногие сновицкие счастливчики. Правда, теперь он потеряет прежнюю свободу, да и мечта о Москве должна отодвинуться на три долгих зимы, пока не закончит школу.

Свое последнее вольное лето Павка жил какой-то двойной жизнью: на людях важничал и гордился предстоящим учением, а оставшись один, с

тоской думал о будущем.

Павке льстило, когда он слышал, как младшая сестренка Стеша хвастала в кругу малышей:

— А наш Павел в школу ныне идет. Дед Андрей его записал. Во как...

Каждый день сестренка таскала Павке ягоды: она сильно жалела брата, потому как дед Андрей сказал, что Павка навсегда прощается со свободной жизнью.

В середине лета на неделю приехал из Москвы отец. Он привез Павке букварь, тетради и карандаши. Через три дня Павка показывал своим друзьям фокусы: с первого раза открывал загаданную картинку.

— Морковь! — кричал Санька.

И перед глазами пораженных ребят являлась длинная красная морковка.

— Огурец, — загадывал Санька.

И в тот же миг Павка показывал всем страницу, на которой красовался пупыристый огурец...

Добрая бабушка Евфросинья тоже готовила Павке свой подарок. Она перешивала для внука старый костюм Петра, привезенный отцом из Москвы. У Павки еще никогда не было костюма. Жаль только, дед велел зашить все карманы. Глядя на бабкино шитье, Павка иногда сиял от счастья, а иногда печально вздыхал. Он с грустью и страхом думал о том, что приближается день, когда ему придется распрощаться со своими старыми, залатанными, выдавшими виды и тем ему особенно дорогими холщовыми штанами, в кармане которых хранится осколок волшебного камня...

Учился Павка с охотой. Особенно ему нравилось складывать из букв слова. Молодой дьячок, обучавший грамоте и чтению, часто ставил Павла Шмакова в пример другим ученикам. Павка лучше всех в классе писал заглавные буквы и этим завоевал симпатию учителя. Сам дьячок был страстным каллиграфом. В классе стояла мертвая тишина, когда дьячок медленно выводил на доске буквы, снабжая их плавными и четкими завитками. Только Павке Шмакову удавалось довольно точно скопировать учителя. (И сейчас, когда коллектив кафедры телевидения готовит юбилейный адрес кому-нибудь из ученых, текст поздравления пишет своей рукой Павел Васильевич Шмаков.)

...За зиму Павка научился бегло читать. Он забросил букварь, который знал наизусть от первой до последней страницы. Книги для чтения Павка добывал у офени. Иногда он покупал их за деньги, которые оставлял отец, а иногда выменивал на яйца и огурцы. Заслышав призывную песню

книгоноши, Павка стремглав мчался к околице. Первому покупателю офеня обычно продавал подешевле — и Павка не жалел ног. Пока он бежал через всю деревню, офеня успевал облюбовать местечко для своего переносного магазина. Под тенистым деревом ставил он тяжелый заплечный короб и тут же на траве раскладывал книги.

— Что новенького принесли? — едва отдышавшись, спрашивал Павка.

— У нас, сударь, всё самое новое, — весело отвечал офеня. — Есть про удалых разбойников, а есть и кое-что посерьезнее.

У Павки глаза разбегались от обилия книг, от ярких цветных обложек.

— Мне на три копейки, самое интересное.

Принимая деньги, офеня многозначительно подмигивал Павке и запускать руку в короб. Поколдовав над коробом, он с самого дна извлекал книгу:

— Специально для вас принес, сударь... Николай Васильевич Гоголь «Тарас Бульба». Настоящая литература. Читайте и перечитывайте. А про удалых разбойников дарю вам за почин...

Получив книги, Павка убежал на берег Содышки, забираясь в густую, высокую траву и принимался читать.

До сих пор с благодарностью вспоминает профессор Шмаков владимирских офеней, которые открыли ему Пушкина, Льва Толстого, Гоголя.

Гораздо хуже обстояло дело у Павки с законом божьим. Сновицкий священник наводил страх даже на самых отчаянных мальчишек. Когда какой-нибудь из учеников во время пересказа домашнего урока допускал малейшую неточность, батюшка извергал такой поток ругани, что стёкла дрожали в классе. В завершение перепуганный ученик еще награждался и увесистым подзатыльником.

А ведь сначала Павке даже нравились истории о житиях святых: некоторые из них походили на сказки бабки Евфросиньи. Но сердитый священник отбил всякий интерес к закону божьему. Как-то Павка решился задать ему вопрос. Павке давно хотелось узнать, почему его матушку после рождения Стешки сорок дней в церковь не пускали. И не только ее одну. Такому отлучению подвергалась каждая сновицкая женщина, родившая младенца. Павке казалось, что лучше всего спросить об этом у самого батюшки. Он и спросил. Прямо на уроке. Ответ был неожиданным: Павка получил подзатыльник.

В конце концов класс объявил войну несправедливому батюшке. Догадавшись, что его познания ограничены святыми писаниями, мальчишки стали допекать учителя своими каверзными вопросами. Ох уж

и боялся батюшка этих вопросов! Заметив поднятую руку, он вздрагивал, потом багровел и свирепо дергал свою бородку. Редко удавалось ему выпутаться из хитроумной западни, поставленной учениками. Любую проделку поп мог пресечь: выставить из класса, оттащить за уши, пожаловаться родителям. Но против вопросов своих учеников он оказался бессильным: кому пожалуешься на собственную беспомощность?

Чаще других донимал батюшку Павка Шмаков. Как только белобрысый Павка поднимал руку, в классе раздавались смешки. Батюшка отворачивался в сторону, будто не замечая поднятой ладони. Тогда Павка вскакивал из-за стола и даже привставал на цыпочки. Ребята видели, как нервничает батюшка, и ликовали в ожидании веселого представления. Весь класс знал, что поп затаил злобу против Павки и ждет случая разделаться с ним. Павка вел осторожную игру и долгое время оставался неуязвимым. Но однажды — сорвался.

Случилось это весной. Уже вскрылась ото льда Содышка. По мокрой пашне, словно проверяя глубину борозды, разгуливали грачи. Набухли почки березы, а лоза начала зеленеть. Слушая надоевший голос батюшки, мальчишки с тоской поглядывали в окна. Как хотелось им выскочить из душного помещения и помчаться к реке! Устроить бы морское сражение на Содышке или захватить нож и верхом на палке галопом поскакать в ближнюю рощу, чтобы вдоволь полакомиться весенним березовым соком!

За окном ярко светило солнце. Оно манило и сулило множество разных развлечений. И вдруг всё потемнело, как будто внезапно наступила ночь. Тугой ливень предостерегающе забарабанил по стеклам. Сверкнула молния, и огонь, вырвавшийся из трещины, осветил тучу.

— О-бо-ждем гро-зу, — прогнусавил батюшка и уселся на стул.

Ребята обрадовались этой буквально с неба свалившейся минуте свободы, — весенняя гроза коротка.

Тут-то и раздался голос Павки Шмакова.

— Батюшка, а что такое гроза? — громко, на весь класс, спросил он.

Ученики притихли. Это было неслыханной дерзостью задать вопрос, не подняв прежде руки. Но батюшка молчал. Неожиданный вопрос застал его врасплох. Он даже не воспользовался случаем наказать Павку за дерзость.

За окном по-прежнему светило солнце. Уже где-то за деревней приглушенно гремел гром, а растерявшийся священник всё еще сидел на своем стуле и дергал себя за бороду, изредка свирепо поглядывая на Павку. Мальчишки начали хихикать.

Но вот батюшка поднялся из-за стола и подошел к Павке:

— То Илья Пророк на колеснице огненной по небу разъезжает. — Батюшка ухмыльнулся, довольный, что на этот раз избежал позора.

Но Павка не унимался:

— А я слышал, что гроза — это электричество.

— Что? Электричество?! — заорал взбешенный поп, он даже перестал гнусавить. — Вон отсюда! Не место безбожнику на моих уроках! — И разгневанный батюшка за ухо вытащил Павку из класса.

С трудом удалось деду уговорить батюшку помирить внука. Пришлось задобрить подарками, — другого выхода не было. Отдать Павла во Владимирскую школу не хватало средств. В городскую школу за обучение требовалось вносить деньги, а где их взять? Того, что зарабатывал в Москве отец, с трудом хватало на керосин, соль, сахар да скромную одежду. Сновицкий же батюшка довольствовался натурой: его вполне устраивали яйца, молоко и зерно.

Эта такая печальная для Павки история имела и смешную сторону.

Третьим учителем в церковноприходской школе был молоденький семинарист, сын злого батюшки. Он обучал сновицких ребятишек арифметике. От этого семинариста Павка впервые и услышал, что гроза есть электричество. Незнакомое слово врезалось в память. Оно ничего не объясняло, но будоражило Павкино воображение. Курьез же заключался именно в том, что батюшка выгнал Павку из класса за то, что тот услышал от батюшкиного сына.

Как раз в это время в деревне усиленно обсуждались два события: катастрофа на Ходынке во время коронации Николая II, ужасы которой видел собственными глазами Павкин брат Петр, и беспроволочный телеграф Маркони.

Павка любил послушать, о чем говорят взрослые. И когда поздно вечером, усевшись на завалинке, не спеша потягивая свои козьи ножки, мужики оживленно «дискутировали», он крутился неподалеку.

— Вот ведь штука какая. Письма по воздуху летают,— замечал кто-нибудь из мужиков.— Чудо, и всё тут...

— Англичанка — хитрая бестия,— вступал в обсуждение другой мужик. — У нее всё ладно получается.

— Хитроумная. Это уж точно. Она и обезьяну, говорят, выдумала, — подхватывал разговор третий собеседник.

Слушая мужиков, Павка так прямо всё и понимал: и что письма по воздуху, как птицы, летают, и что обезьяну просто взяли и придумали где-то за морем, в Англии. И вообще ему казалось, что всё на свете можно придумать, только для этого нужно иметь особую волшебную силу.

Но не меньше любил Павка подслушивать беседы учителя арифметики с его друзьями. К сновицкому семинаристу часто приезжали в гости приятели из Владимира. Забравшись в поповский сад и притаившись где-нибудь в кустах, Павка прислушивался к непонятным речам. Семинаристов волновали обычно те же события, что и мужиков. Только объясняли они их совсем по-другому, путано и непонятно. Ушам своим не поверил Павка, услышав, что английская почта — это такое же электричество, как и молния. Семинаристы не отрицали того, что письма в Англии летают по воздуху. Но они говорили, будто письма эти совсем невидимы. Как же так? Писем не видно, а молния сверкает ярче даже, чем солнце. Что же такое электричество? Может, это просто выдумка? А может, оно и есть волшебная сила?..

Минуло три года. Когда Павка поступал в сновицкую школу, день окончания ее казался ему страшно далеким. Но время пролетело незаметно. Зимой не давали скучать книги, без которых Павка теперь не представлял свою жизнь. Весной, летом и осенью наваливалась самая разная работа: огород, дрова, сено. В общем, Павка без дела не сидел.

Несмотря на стычки с учителем закона божьего, школу Павка окончил на все пятерки. Больше всех успехам внука радовался Андрей Никитич. Дрожащими руками принял он от Павки справку об окончании церковноприходской школы. Повертел ее перед глазами и, не выпуская из рук, заставил Павку читать. Потом дед запрятал справку на дно сундука, ключ от которого носил всегда при себе...

На следующий день Павка помогал деду ремонтировать изгородь. Они работали молча, каждый был занят своими мыслями. Павка размышлял о том, что хорошо бы осенью опять пойти в школу. Ведь еще столько оставалось неизвестного, столько загадочного. Учитель арифметики сказал на прощанье Павке: «То, что ты узнал, Шмаков, только первый шаг. А откровенно говоря, ты еще почти ничего не знаешь. Тебе дальше учиться надо. Поезжай-ка ты, парень, в город». Павка с радостью бы отправился учиться в Москву, но разве это от него зависит? В конечном счете, всё решать будут дед и отец.

Словно угадав Павкины мысли, дед положил топор, выпрямился и спросил:

— Хочешь учиться в Москве?

Павка растерялся и от самого вопроса и оттого, что дед разгадал его мысли. Он не сообразил, что Андрей Никитич всё это время тоже думал о будущем своего внука.

— Чего молчишь? Отвечай, когда спрашивают, — дед ласково



посмотрел на Павку.

— Хочу, — еле слышно прошептал тот.

На том их разговор и окончился...

Перед самой троицей неожиданно возвратился из Москвы отец. Таким веселым Василия Андреевича дома давно не видали. Он привез гостинцы детям, подарки жене и старикам.

Павке отец подарил башмаки.

— Смазывай салом и готовься в дальнюю дорогу, — улыбнулся он, протягивая сыну подарок.

— Куда это, батя? — полюбопытствовал Павка.

— В Москву, учиться. Я, брат, получил хорошую работу. Сторожем на большом заводе устроился. Заработок мне неплохой положили, теперь хватит и на твою учёбу. Да ты и сам, поди, уж не маленький, скоро сможешь зарабатывать. Так что собирайся в Москву...

Уходили они рано утром. Спали Сновицы, только петухи начали свою утреннюю переключку. Вся семья пошла проводить их до дороги. Прощались у околицы. Плакали мать и бабка Евфросинья, притихла сестра. А дед, прижав внука к груди, сказал:

— Учись, Павел. Я уж тут без тебя сам с хозяйством управлюсь. Учись, внучок.

И зашагали они вдвоем по пыльной дороге, отец и сын Шмаковы. По дощатым мосткам перешли Со-дышку. Долго оглядывался Павка. Но вот родное село скрылось из виду. Село, где прошло детство, где родились мечты. Впереди — новая, неведомая жизнь.

Москва не заметила появления Павки Шмакова на своих улицах. Ни один из прохожих даже не повернул в его сторону головы.

Таких, как он, деревенских подростков, в стареньких пиджаках, в холщовых брюках, в истоптанных, запыленных башмаках, в то время можно было встретить на улицах Москвы на каждом шагу. Они шли сюда из глухих деревень в поисках работы, со слабой надеждой поступить в ученики к какому-нибудь мастеровому. Да и кому могло тогда прийти в голову, что беловолосый деревенский парень, с котомкой за плечами, крепко вцепившийся в отца, чтобы не затеряться в огромной толпе пешеходов чужого города, — будущий знаменитый ученый?

Поселились они в старом каменном доме. Им сдали маленькую сырую каморку в подвале, — оконце вровень с землей. Поприличнее комната была отцу не по карману.

Дом их стоял неподалеку от Устьинского моста, там, где Яуза впадает в Москву-реку. Отсюда и начал свое знакомство с Москвой Павка. Сначала

он обследовал ближние улицы и переулки. Потом стал уходить всё дальше и дальше. Трудно привыкал он к Москве. Огромный незнакомый город порою пугал его, и тогда Павке хотелось домой, в маленькие Сновицы, в родную избу.

Но вот отец записал Павку в городское начальное училище. Павка повеселел. В школе ему всё нравилось: и большие классы, и длинные ряды парт, и то, что в классе так много учеников, и то, что на каждый урок приходил новый учитель. Он и не предполагал, что существует столько разных наук. Кроме арифметики и русского Павка изучал теперь географию, историю, литературу. Часто на уроках вспоминал он сновицкую школу и своих первых учителей. Теперь бы он мог помучить вопросами батюшку. Ох, и почесал бы злой батюшка затылок от этих вопросов!

Учился Павка с увлечением. Особенно он полюбил историю и географию. Павка забывал обо всем на свете, когда учитель истории рассказывал о древних римлянах, о бесстрашном Спартаке, об египетских пирамидах. Он жадно читал. Бывало, закрутит фитиль в керосиновой лампе, чтобы не мешать отцу спать, и просидит за книгой до утра. Книги открывали перед ним незнакомый мир. Он узнал о далеком предке бумаги — папирусе, об изобретении пороха и компаса. Книг у Павки теперь было много, учитель истории записал его в Тургеневскую библиотеку. Эта библиотека находилась по пути к брату, и всякий раз, когда Павка отправлялся в гости к Петру, он заходил менять книгу.

Были у Павки и свои собственные книги. Отец выдавал ему на день по пять копеек. Это было на всё: на еду, на конку, на чернила и на книги. Но Павка распределял деньги иначе: он ходил пешком, его дневной рацион часто состоял лишь из ломтя хлеба с солью, но зато на книгах он не экономил. Он даже накопил небольшую библиотечку о путешественниках. Павка мечтал стать путешественником, надеялся когда-нибудь отправиться в далекие страны...

Забегая на полстолетия вперед, скажу, что мечта его сбылась. Павел Васильевич Шмаков побывал во многих странах мира, в том числе и в далекой Америке. Разумеется, это были не странствия путешественника, а научные командировки ученого. В его распоряжении был не парусный фрегат, а новейшие океанские и воздушные лайнеры...

Однажды после урока Павку подозвал к себе учитель географии. Ему понравился этот белобрысый деревенский паренек. Иногда учитель даже ловил себя на том, что рассказывает он не всему классу, а большелобому Павке, который, затаив дыхание, следит за кончиком передвигающейся по карте указки.

— Хочешь послушать Обручева? — спросил учитель.

— А кто такой Обручев? — смущенно спросил Павка.

— Знаменитый путешественник и ученый. Сходи послушай. Советую.

При слове «путешественник» у Павки загорелись глаза. Учитель протянул ему билет в Политехнический музей.

С тех пор Павка старался не пропускать ни одного бесплатного воскресного чтения в Политехническом музее. Он слушал здесь Нансена и Обручева. Часами бродил по залам музея. Когда кругом никого не было, он, робко озираясь по сторонам, кончиками пальцев дотрагивался до макетов петровских кораблей, сверкающих маховиков паровых машин, до причудливых физических аппаратов.

В музее Павка впервые увидел неподвижное кино — то, что мы теперь называем диафильмом. Известный археолог и путешественник академик Д.Н. Анучин в тот день сопровождал свои рассказы «туманными картинками», — так тогда назывались диапозитивы. Изображение, которое бросал на экран примитивный проекционный фонарь, и впрямь было туманным. Но Павке «туманные картинки» казались необыкновенным чудом. Это было его первое знакомство с физикой. Мог ли он тогда предположить, что через полвека в этих залах экскурсанты будут подолгу задерживаться возле макета первого в мире атомного ледокола, искусственных спутников Земли, возле установки цветного телевидения?

И не случайно в дни празднования своего семидесятилетия, отвечая на теплые поздравления сотрудников Политехнического музея, П. В. Шмаков писал им:

«Ваше приветствие мне особенно дорого, потому что Московский политехнический музей — мой первый университет...»

# ПАВКИНЫ УНИВЕРСИТЕТЫ

Павка закончил городское училище. И опять перед ним встал всё тот же вопрос: что делать дальше? Многие из приятелей записались в гимназию, но для Павки двери ее были накрепко закрыты. Пропуском в гимназию служили деньги. Плата за обучение была очень высокой. «Богатство» же Шмаковых за эти годы ничуть не выросло; зато подросла Стеша и самые младшие ребяташки, Ванюшка и Прасковья, а значит, и расходов стало больше.

Павке страшно было даже подумать о том, что учёбу придется бросить. Становилось тоскливо и беспросветно. Он чувствовал себя беспомощным и одиноким.

Городское училище, книги и особенно Политехнический музей, где он почти еженедельно слушал лекции по естественным наукам, все шире раздвигали занавес в таинственный и удивительный мир. Но Павке хотелось большего. Его не устраивала роль зрителя, он мечтал войти в этот мир. На самодельной полочке рядом с книгами о Колумбе и Семене Дежневe появились книги о Ломоносове и Ньютоне.

Павка слышал, как по ночам ворочается на своей койке и вздыхает отец. Выучившийся у сновицкого дьячка за десять мер картошки кое-как писать и читать, Василий Андреевич мечтал, что хоть Павка будет настоящим ученым человеком. Он радовался успехам сына в училище и гордился им. И теперь целые ночи напролет Василий Андреевич ломал голову над тем, как помочь (...) что он мог придумать?

Судьба Павки решилась (...) и неожиданно.

У него давно появилась (...) привычка просматривать театральные афиши (...) Никто об этом не знал. В театр Павка никогда (...) не удавалось скопить на (...) самого дня, когда вместе с другими (...) учениками городского училища Павка Шмаков попал в Малый театр на Пушкинский юбилей, он стал в душе страстным театралом. «Маленькие трагедии», сыгранные знаменитыми артистами, потрясли его. С той поры он и пристрастился читать театральные афиши.

И вот однажды, просматривая афиши, Павка обнаружил на театральной тумбе объявление о приеме в железнодорожное училище барона Дельвига. Видно, рассеянный расклейщик перепутал место. Без

особого интереса читал Павка объявление: «Геометрия... физика... механика... практический уклон...»

И вдруг его взгляд упал на широкую надпись в самом низу: «Плата за обучение 40 рублей в год».

Кровь прилила к Павкиным щекам. Заколотилось сердце. Всего сорок рублей! Ошеломленный Павка еще и еще раз перечитал объявление. Теперь уже знакомые слова «физика», «геометрия», «механика» приобрели для него истинное значение.

Училище барона Дельвинга готовило для железнодорожного транспорта специалистов средней квалификации. В то (...) часть России покрылась железнодорожных дорог, к далеким окраинам (...) новые и новые ветки (...) строительство дорог набирали (...) губерний, огромная армия (...) с заводов и фабрик бунтари искали (...) возможность заработать. На своих спинах они (...) стройки. Гораздо хуже обстояло дело со специалистами.

В училище было два уклона: путевское хозяйство и подвижной состав.

Павка Шмаков по совету отца и старшего брата поступил в путевскую группу, — мало ли как обернется жизнь, а строители везде нужны. И хотя больше всего ему нравилась физика, Павка делал успехи и в геодезии и в строительном искусстве. Он любил и умел заниматься.

В дельвингском училище Павка как-то сразу повзрослел. И не потому, что ему исполнилось семнадцать. Просто изменилась вся его жизнь: появились заботы, незнакомые ему раньше и требовавшие самостоятельных решений.

Началось всё с отъезда отца в Сновицы. Павка остался фактически один в Москве. От помощи старшего брата он отказался, — у Петра была своя семья, да и родным в Сновицы брат посылал регулярно.

Павка стал сам зарабатывать на жизнь. Он устроился репетитором в богатый дом. Брал чертежную работу, которую выполнял ночами. Чертил он мастерски, и потому у него появились постоянные заказчики. Потом Павке предложили место помощника учителя на воскресных курсах графических искусств для рабочих. Здесь он получал один рубль за воскресенье. Работал Павка много, но зарабатывал в общей сложности гроши. И всё-таки, как и Петр, ежемесячно отсылал деньги в деревню.

В дельвингском училище у Павки появились три друга: Сережка Блинов, Володя Галкин и Михаил Соков. Все они приехали в Москву из разных мест. И однажды решили поселиться вместе, — так было и веселее и экономнее. В Грохольском переулке сняли они за небольшую плату подходящую квартиру. Перетащили в нее свои вещи и зажили одной

семьей.

Был у Павки еще один приятель — Николай Стружников. Они сидели на занятиях за одним столом. Павке нравился этот молчаливый, честный и добросовестный парень. Стружников был коренным москвичом и в редкие дни отдыха составлял маршруты прогулок для всей Павкиной компании.

Зимой чаще всего они отправлялись на какой-нибудь московский каток. Стружников великолепно бегал на коньках, но Павка не уступал ему в скорости.

Даже чаще в единоборстве Павка выходил победителем. И сейчас еще не без удовольствия рассказывает об этих своих победах Павел Васильевич Шмаков. Еще бы, ведь Николай Стружников стал впоследствии мировым рекордсменом по конькам!

Дружба со Стружниковым расширила круг Павкиных интересов. Постепенно он стал участником событий, о которых раньше вообще ничего не знал...

Однажды, придя на занятия, Шмаков обнаружил на своем столе листок, от которого еще пахло непросохшей краской. «Долой войну с Японией... Долой самодержавие... Вся власть народу... РСДРП», — читал Павка и не верил своим глазам. «Долой самодержавие? Да это же значит — долой царя!» — Павка даже огляделся, не «подслушивает» ли кто-нибудь его мысли.

В классе еще никого не было. Но он вдруг увидел, что белые листочки лежат почти на каждом столе, на подоконниках и даже на учительской кафедре. Павка еще раз огляделся, засунул листок за пазуху и выскочил в коридор.

На свое место вернулся перед самым звонком. Усевшись, он осмотрел класс. Листков уже нигде не было. И только по возбужденным лицам учеников можно было догадаться, что в классе что-то стряслось.

Павка был уверен, что спрятанные листочки жгут карманы товарищей. Он осторожно дотронулся ладонью до живота, и от ощущения близости страшной бумаги его тоже словно обожгло.

«Интересно, что такое РСДРП?» — он покосился на Стружникова. Николай спокойно читал учебник. «Неужели он ничего не знает? — подумал Павка. — Или только делает вид? Кто-кто, а Стружников умеет держать себя в руках». Павка тоже открыл книгу. Но сосредоточиться не смог. Он машинально переписывал с доски, с нетерпением ожидая последнего звонка.

Из училища возвращались, как всегда, впятером: четверка с Грохольского и Николай Стружников. Сначала все молчали, будто только

что поссорились. Потом, когда подальше отошли от училища, словно сговорившись, разом полезли в карманы, а Павка за пазуху.

— Не трожьте листки, — тихо сказал Стружников. — В участок, как милые, попадете. Придете домой и читайте сколько влезет.

Они молча послушались совета, и только Галкин проворчал вслух:

— «Долой войну» — это еще куда ни шло. Но как без царя? Дураки...

— Кто это дураки? — спросил Павка.

— Да эти, РСДРП, — поморщился Галкин.

Он еще что-то хотел сказать, но Стружников перебил его:

— Сам ты дурак. Что ты о них знаешь? Возьми свои слова обратно, не то... — Николай поперхнулся, его глаза стали злыми. Он преградил дорогу Галкину, прижав к груди стиснутые кулаки.

Ребята растерялись. Таким они никогда еще не видели Стружникова.

— Брось ты, Колька, — обнял Павка друга. — Это он так, не зло. Не знаем мы ведь, что это такое. А ты, коли знаешь, так расскажи. Больно неожиданно и странно всё. Расскажи, Коля.

— Расскажи нам всё, — зашумели остальные. И, чтобы окончательно успокоить Стружникова, набросились на Галкина:

— А ты, Володька, думай, прежде чем говорить.

— Слова подбирай, нечего их на ветер бросать.

Тут же на улице Стружников и Галкин в знак мира обменялись рукопожатием.

Николай сказал:

— Ладно уж, я вам расскажу кое-что. Только не всё сразу. Вечером приду...

Вечером Стружников принес друзьям две книги: Герцена и Чернышевского.

— Для начала прочтите эти книжки, — сказал Николай. — Из дому лучше их не выносите. Они не то чтоб запрещенные, но в библиотеке их не получишь.

— Слушай, Коля, а что такое РСДРП? — спросил нетерпеливый Павка.

— Российская социал-демократическая рабочая партия, — важно ответил Стружников. — Об этом потолкуем через недельку, а пока читайте книги.

Он ушел. Павка с друзьями уселись вокруг стола и, уговорившись по очереди сменять друг друга, начали читать Герцена.

Слушая приятелей, Павка думал: «Значит, есть и такие книги, которые лучше читать шепотом, пряча их от постороннего глаза». Павку удивляло,

как точно подмечена жизнь деревни в этих книгах. Дух захватывало от смелых призывов; а общество будущего, нарисованное Чернышевским, так завладело Павкиным воображением, что даже стало сниться по ночам.

С этого времени жизнь для Павки и его товарищей приобрела новый, совершенно иной смысл.

Стружников познакомил друзей с Грохольского со своим братом, рабочим Московской электростанции. Это он через Николая переправил в училище листовки. Старший Стружников стал давать ребятам отдельные поручения.

Особенно им нравилось расклеивать воззвания РСДРП. Когда над Москвой опускалась ночь, друзья осторожно выскальзывали из дому и направлялись в центр. На подростков никто не обращал внимания, — мало ли беспризорников бродило в то время по улицам Москвы.

Добравшись до намеченного места, они разделялись: двое оставались расклеивать воззвания, а двое расходились в разные стороны и из какой-нибудь парадной или подворотни следили за улицей. Они были неуловимы. Но самые приятные минуты наступали для них днем, когда они приходили посмотреть на свою ночную работу. С трудом сдерживая смех, смотрели, как мечутся перепуганные городовые, пытаясь разогнать собравшихся возле воззвания людей...

Многое стали замечать ребята. Раньше Павка тоже иногда задумывался над тем, что мир устроен как-то несправедливо. Ему было обидно, что он не может, как другие, учиться в гимназии. Он жалел отца, который почти на целый год уходил от семьи на заработки. Но всё это казалось Павке нормальным и естественным. Трудно было представить, что всё могло бы быть устроено и иначе. Теперь он понимал, что так может и не быть, не должно быть...

В Ярославских железнодорожных мастерских, куда Павка попал на практику, он впервые в жизни увидел сразу так много рабочих. Эти люди в промасленной одежде нравились Павке. Ему нравилась та неторопливая умелость, с которой они работали. Его восхищало, как независимо держат они себя с мастером, как спокойно и смело отвечают побагровевшему от крика начальнику мастерских. И Павка чувствовал, что сила на стороне этих людей, хотя начальник в любое время мог их выгнать с работы.

Через некоторое время Павка и его друзья стали тайно приносить в мастерские листовки, которыми их снабжал старший Стружников. Они видели, как рабочие бережно прячут эти крохотные листочки, чтобы потом где-нибудь в укромном месте внимательно прочитать, и испытывали гордость.



Выполняя поручения Стружникова, ни Павка, ни его товарищи до конца еще не понимали, какой опасности они подвергаются. Впервые чувство страха Павка испытал, став случайным свидетелем разгрома рабочей типографии. На его глазах жандармы до полусмерти избивали рабочих, среди которых находились и женщины. Возле типографии валялись кипы газет, печатные полосы, еще не сшитые книги.

Собралась большая толпа прохожих. Люди молча и хмуро смотрели на происходящее. Рядом с Павкой стояла молоденькая работница. Она стиснула Павкин локоть и прошептала:

— Ироды проклятые, баб-то за что мучаете.

Порыв ветра подбросил к Павкиным ногам газетную полосу. Женщина быстро нагнулась и подобрала ее. Запрятать газету она не успела.

Молодой жандармский офицер подскочил к толпе и наотмашь ударил женщину по лицу. Работница пошатнулась, Павка поддержал ее. На губах женщины выступила кровь.

— Листовки читать?! — заорал офицер. — В тюрьму захотела? Вон отсюда, пока не арестовал!

Павка взял женщину под руку и поспешно увел на другую улицу.

Целый день у Павки горело лицо, будто не женщину, а его самого избили жандармы. А вечером, рассказывая друзьям о разгроме типографии, Павка впервые почувствовал страх.

Обычно на летние каникулы Павка уезжал в Сно-вицы. Привыкший с малых лет к деревенской работе, он с утра до вечера был занят каким-нибудь делом.

В деревне, да еще при большой семье, сколько ни делаешь — всего не переделаешь. И Павкины молодые, проворные и сильные руки были ощутимой поддержкой всему семейству.

Но в последнее перед окончанием училища лето Павка остался в Москве. Он знал, что родные нуждаются в деньгах, — ведь отец навсегда бросил городскую работу. Павка решил на три месяца устроиться поденным рабочим на строительство Окружной железной дороги. Эта дорога должна была связать все железнодорожные магистрали, подходившие к столице. Какие только специальности не переменил Павка за эти три месяца! Укладывал рельсы, строил мост, работал геодезистом.

Смекалистый парень, не гнушавшийся никакой работой, полюбился строителям. Он никогда не щеголял образованностью перед безграмотными рабочими, при малейшей возможности старался хоть как-то облегчить их тяжелый труд. На стройке всё делалось вручную, и даже самый примитивный рычаг, применявшийся Павкой, казался чудом техники.

Был такой случай. Две бригады строителей тянули навстречу друг другу железнодорожное полотно.

Участок попался на редкость сложный: проходил через лес и овраги. Каждый метр давался с трудом. И вот когда до встречи бригад оставалось каких-то полверсты, на пути встало болото. Нужно было идти в обход. За несколько минут на клочке бумаги Павка пометил обходной путь, а затем перенес его на план трассы. Он применил теорему Пифагора: квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Через неделю строители обеих бригад встретились в намеченном Павкой месте. В тот день геодезист Шмаков окончательно завоевал уважение рабочих, а сам, может быть впервые, по-настоящему ощутил практическую необходимость науки.

От Стружникова Павка узнал, что на строительстве Окружной дороги действует большая рабочая организация.

«Тебе сразу не доверятся, — напутствовал его Николай. — Как следует проверят, прощупают, прежде чем скажут «товарищ». Ты сам тоже не лезь, а то еще примут за провокатора. Потом пойди докажи... Жди, пока не позовут».

Ждать Павке пришлось недолго.

В первую субботу июня перед концом работы к нему подошел молодой мужчина в кожаной потрепанной тужурке.

— Шмаков? — быстро спросил он.

— Шмаков, — кивнул Павка.

— Здравствуй, товарищ, — тихо произнес незнакомец. — Сегодня в полночь на Язуе, вверх от моста. Оденься поприличнее.

Под вечер Павка надел свои выходные брюки, чистую косоворотку, зачесал назад мягкие кудри и отправился за город. Он давно догадался, что его пригласили на рабочую сходку, и испытывал приятное волнение. Это была первая сходка в его жизни.

Павка шел не спеша, как будто сам не знал, куда идет. «А то еще прицепится какой-нибудь шпик, потом не отделаешься», — решил он про себя.

За городом Павка ускорил шаг, а за полверсты от моста оглянулся и, перепрыгнув через придорожную канаву, скрылся в кустарнике. Пробираясь сквозь густые ветви, слышал звуки гармоники, а потом и песню о Стеньке Разине. Павка пошел на голоса...

Сходка началась ровно в полночь. Рабочих собралось много, человек сорок или пятьдесят. Ораторы сменяли один другого. Все они как будто бы говорили о разном. Но Павка уже умел улавливать главное.

Приятной неожиданностью для Павки было появление брата Николая

Стружникова. Он тоже заметил Павку и приветливо кивнул ему. Стружников от имени рабочих электростанции призывал рабочих всех профессий поддерживать друг друга во время стачек. Отблеск костра освещал лица людей...

Вдруг над рекой пронесся пронзительный свист. Рабочие повскакали с мест. Весело заиграла гармоника, кто-то затянул песню. Но было поздно. На мосту уже цокали копыта лошадей. Раздались выстрелы. Казаки стреляли вверх, чтобы вызвать страх и панику. Засвистели казацкие плетки. Лошади сбивали с ног людей. Павка хотел спрятаться за кустом, но плетеная нагайка полоснула его по лицу, и он покатился вниз, к реке...

На следующий день в жандармском управлении Окружной дороги толстый, лысый полковник допрашивал Павку:

— Толстого читал?

— Читал, — ответил хмуро Павка, не понимая, чего от него хотят.

— А Эрфуртскую программу? — последовал второй вопрос.

— Нет, не читал, — чистосердечно признался Павка.

Его отпустили. Коренастый Павка больно молодо выглядел, чтобы вызывать серьезные подозрения...

Через год, когда Павка окончил дельвигское училище и поступил техником на Окружную дорогу, тот же жандармский полковник спрашивал его:

— Толстого читал?

— Читал, — смело отвечал Павка.

— А Эрфуртскую программу?

— Нет, не читал, — на этот раз уже соврал он.

Павка и его друзья решили поступить в университет. Дельвигское училище не давало прав поступления в высшее учебное заведение. И они стали готовиться к экзаменам на аттестат зрелости. Днем работали, а по вечерам и в воскресенье занимались. Но всякий раз, когда они садились за книги, начинались бесконечные разговоры о политике. Закладками в толстых учебниках физики и математики служили листовки.

Парни возмужали. Павка превратился в Павла. Их маленькая квартирka в Грохольском переулке стала местом сходов членов РСДРП. Во время сходов Павел и его дружки дежурили на улице. С равнодушным видом болтали они между собой на всякие отвлеченные темы, лузгали семечки, заигрывали с проходящими девушками. Теперь они стали профессиональными конспираторами...

Крепко врезались им в память события пятого года. Летом на железной дороге началась всеобщая забастовка. Павел работал техником-

геодезистом. Он прокладывал трассу будущей Окружной дороги. Павел видел, как, утопая по колено в болоте, рабочие валили лес, а потом, впрягшись в лямки, корчевали пни. Лошадей на строительстве не хватало, а другой «механизации» вообще не было. За свой труд рабочие получали жалкие копейки. Усталые и голодные люди валились с ног. Ослабевших хозяева выгоняли со стройки, а на их место набирали безработных...

И рабочие решили объявить забастовку. Стройка встала. Перепуганные хозяева пытались уговорить строителей, успокоить обещаниями, но рабочие хорошо знали, чего стоят эти посулы. Забастовочный комитет требовал выполнения условий, предъявленных бастующими.

На строительство вызвали казацкую сотню. И опять Павлу пришлось испытать беспощадную нагайку. Но даже вооруженные казаки не смогли сломить рабочих и железнодорожников. Вечером, прикладывая к вспухшей щеке мокрую тряпку, Павел сказал друзьям:

— Ну, братцы, чует мое сердце: революция близко.

Он не ошибся. Революция приближалась. В Москве начались массовые демонстрации и митинги. Рабочие создавали вооруженные отряды. Павел с большой группой подростков выслеживал переодетых городских и околоточных, ребята окружали их и тут же обезоруживали. Отобранные револьверы они сдавали в рабочий революционный комитет.

Когда началось восстание, Павел и его товарищи возводили баррикады на Долгоруковской улице, где в Народном доме разместился штаб восставших. Декабрь стоял холодный, а теплой одежды у них никогда не было. И хотя с утра до вечера и даже ночью они были в движении, как муравьи таская на баррикады ящики, бочки, мешки с песком и всякую всячину, Павел отморозил себе ноги. Но в лазарет не пошел: не до того было. Он сам превратился в заправского санитаря. Рабочие отправили Павла и его товарищей в район Сухаревой башни. Здесь шли ожесточенные бои. Прямо на руках выносили парни раненых рабочих в безопасное место на какой-нибудь глухой улочке. Перевязывали их, а потом, выяснив адрес, доставляли по домам. Сами уже они теперь не бывали у себя дома, на Грохольском. Короткие минуты передышки проводили в ближайшей парадной или, в лучшем случае, в квартире какого-нибудь рабочего.

Вскоре стало известно, что царь отправил из Петербурга в Москву эшелон с солдатами Семеновского полка. Узнав об этом, четверо друзей с Грохольского переулка решили развинтить рельсы. Тщательно разработали план этой серьезной операции. Место диверсии выбрал Сережка Блинов. Он служил помощником машиниста Николаевской дороги и каждый прогон

знал не хуже собственного переулка. Трудно сказать, как бы всё обернулось для ребят, если бы им не помешал нелепый случай.

Встретиться условились в подмосковной рощице, неподалеку от железнодорожного полотна. Подходя к месту встречи, Павел Шмаков вдруг услышал сухой короткий выстрел. Так стрелял мелкокалиберный «бульдог» Блинова. Почуввав недоброе, Павел побежал к роще. На поляне лежал бледный, перепуганный Сергей. Тут же рядом, в траве, валялся его «бульдог».

— Веткой зацепил, — простонал Блинов. — Помоги мне, Павлуха.

Только сейчас Павел заметил на груди друга небольшое темное пятно. Быстро разорвав свою рубаху, Павел принялся перевязывать Блинова. В это время подоспели и остальные. Три пары рук подняли Сергея с земли. Около часа тащили они своего товарища до ближайшей железнодорожной больницы. К счастью, рана оказалась пуляковой: пуля застряла между ребер.

Друзья с Грохольского переулка по-прежнему помогали революции.

Восстание подавили. Еще некоторое время у Павла хранилась нелегальная литература. Иногда, как и прежде, в их квартире устраивались сходки, на которых чаще всего обсуждали причины поражений. Но постепенно социал-демократы, в том числе и старший Стружников, перешли на нелегальное положение.

Как раз в это время Павла призвали на годичную военную службу. Разъехались и остальные его друзья. Комнатка на Грохольском опустела.

Служил Павел Шмаков всего один год. Но этот год остался в его памяти как самый безотрадный в жизни. С раннего утра до поздней ночи его муштровали. Он с трудом переносил издевательства унтеров и офицеров. Но больше всего Павел страдал оттого, что не мог заниматься, вдоволь читать любимые книги.

Однажды унтер обнаружил у него под подушкой учебник физики. Книгу отобрали, а Павла отправили в карцер. С этого дня для острастки его постоянно назначали в караул в Московский окружной суд. Здесь шли закрытые процессы над рабочими-революционерами. Один за другим следовали смертные приговоры. Когда судья произносил слово «каторга», Павел облегченно вздыхал.

Но так уж в жизни обычно бывает: на смену мрачным дням приходят светлые и радостные. Минул год, и Павла, к его великой радости, уволили из армии. Очувившись на свободе, он опять устроился на железную дорогу и, не теряя времени, стал готовиться к экзаменам за среднюю школу.

Весной Павлу Шмакову вручили аттестат зрелости, в котором по

большинству предметов значились пятерки. А осенью 1908 года Шмаков поступил в Московский университет, на физико-математический факультет. В то время в Московском университете читали лекции знаменитые профессора: Умов, Лебедев, Каблуков, Ключевский, Муромцев, Жуковский, Эйхенвальд, Чаплыгин...

В университете Павел увлекся астрономией. Трудно сказать, что больше всего привлекало его в этой науке, почему он решил всерьез заняться ею. Может быть, мечтательного юношу волновала неизвестность звездного мира, связанная с десятками романтических легенд. А может, чудесные свойства оптических стекол, позволяющих увидеть то, что еще никто никогда не видел. Быть может, ему пришлось по душе сложность математической астрономии, иные задачи которой требовали для своего решения не часы и даже не дни, а месяцы, годы...

Павел вступил в Московское общество любителей астрономии. Под крышей частной гимназии Воскресенского на Мясницкой улице (ныне проспект Кирова) размещалась крохотная любительская обсерватория— одна из первых в России. Здесь начинали свои исследования, впоследствии ставшие астрономами с мировым именем, советские академики С. В. Орлов, директор Пулковской обсерватории А. А. Михайлов. Они уже тогда не были новичками, как Павел Шмаков. Но именно в этой обсерватории будущие знаменитости делали свои первые шаги.

Шмаков занялся практической астрономией. Он решил сконструировать телескоп. Много сил и здоровья отдал Павел этому своему увлечению. На собственные, с трудом заработанные деньги покупал объективы и оптические зеркала. Все это время он жил впроголодь. Но, очутившись в оптической лавке, забывал обо всем на свете и в один раз тратил недельный заработок. Сам Павел постепенно привык к полуголодному состоянию, но очень беспокоился за младшего брата Ванюшку, который поселился у него. Братишка приехал в Москву учиться, и Павел всеми силами старался, чтобы Ванюшка не испытывал нужды, и специально для него откладывал деньги. Они были неприкосновенны. Как и раньше, Павел зарабатывал частными уроками, только теперь времени у него было гораздо меньше. Выручало свободное посещение лекций — результат декабрьской революции пятого года.

Рабочий день Павла начинался в восемь утра, а заканчивался после двух часов ночи. Лекции в университете, библиотека, Воскресенская обсерватория, репетиторство, а ночью, дома, опять книги... Иногда Павел даже сам удивлялся тому, как много можно успеть за один день.

Как-то на несколько дней в гости к сыновьям приехала из Сновиц

мать. Увидев веселого Ванюшку и осунувшегося, побледневшего Павла, мать заплакала, — она все поняла...

Полгода строил Павел самодельный телескоп. Построил. но, кроме пятен на луне, которые видны и невооруженным глазом, так ничего и не увидел. В тот вечер, вернувшись домой, он достал из своего фанерного чемоданчика «волшебное стекло», которое вот уже столько лет бережно хранил как память детства, задумчиво повертел в руках и положил перед собой на стол. Затем пододвинул к себе лист бумаги и написал:

«Оптика одна не может раскрыть все тайны мира. Человек должен найти еще какие-то инструменты, которые помогут ему легенду о всевидящем стекле претворить в реальность...»

Если бы знал он тогда, что ровно через пятьдесят лет человек будет держать в руках фотографию обратной, невидимой с Земли, стороны лунного диска; что даже самые мощные телескопы шестидесятых годов двадцатого века не смогут совершить чуда, которое оказалось под силу иному «инструменту» — телевидению. Советскому телевидению, у истоков которого стоял и он, профессор Павел Васильевич Шмаков...

Неудача с телескопом показала Павлу, что любительство в решении серьезной научной проблемы — сомнительное занятие. Время одиночек-изобретателей окончательно уходило в прошлое. Он стал мечтать о месте в какой-нибудь физической лаборатории. Но мечта и действительность... Как бывают они далеки друг от друга! И кто знает, как сложилась бы судьба Павла Шмакова, если бы в это время в университете не произошли драматические события.

Царский министр просвещения Кассо издал реакционный указ, лишавший студентов всех демократических прав. Вспыхнула студенческая забастовка. В здание университета ворвались полицейские. Московский полицмейстер, барон Будберг потребовал «немедленно прекратить безобразия». Студенты выставили свои требования: «Долой указ Кассо!» Делегаты, в числе которых находился и Павел Шмаков, вручили полицмейстеру петицию. Барон выгнал делегатов. Возмущенные студенты устроили демонстрацию. В районе Петровки на безоружную толпу налетели конные жандармы. Размахивая обнаженными шашками, они пытались рассеять демонстрантов. В жандармов полетели булыжники...

Трагически закончилась эта забастовка. Многих студентов исключили из университета. Некоторых арестовали.

Крайние меры полиции вызвали протест со стороны либерально настроенной профессуры. А самые прогрессивные из профессоров подали в отставку.

Покинул университет и известный физик Лебедев. Вместе с ним ушла почти вся его кафедра. При народном университете профессор открыл исследовательскую физическую лабораторию. Лаборатория Лебедева практически стала крупнейшим в России центром экспериментальной физики.

Сюда и отправился Павел Шмаков.



## В ЛАБОРАТОРИИ ЛЕБЕДЕВА

Имя выдающегося русского физика Петра Николаевича Лебедева в те дни не сходило со страниц газет и журналов. О нем с восхищением говорили маститые, всемирно известные ученые. Исследованный Лебедевым закон давления света срочно впечатывался в университетские учебники, академические издания всего земного шара. Это было величайшее открытие!

В годы, когда волновая физика делала только свои первые шаги, когда так скуден был экспериментальный арсенал физических лабораторий, Лебедев практически доказал электромагнитное происхождение света — одно из самых удивительных явлений в природе. Это было непостижимо: человек измерил давление света на твердые тела и газы! Было чему удивляться!..

Потому-то в глубоком раздумье и стоял Шмаков возле массивных дверей, на которых была привинчена скромная дощечка с надписью: «Проф. П.Н. Лебедев».

«Как войти? — размышлял Павел. — Что сказать профессору? Хочу, мол, работать в вашей лаборатории? Но не решит ли Лебедев, что имя знаменитого ученого попросту вскружило голову студенту? Как заставить поверить профессора, что в физике — вся моя жизнь? А может быть, Лебедеву сейчас вовсе не до меня?» — Павел нерешительно топтался у дверей.

— Не бойтесь, входите, — услышал он за спиной, — постучите в дверь и входите.

Павел обернулся. Перед ним стоял молодой человек с темными, расчесанными на пробор волосами. На вид он казался чуть моложе Павла.

— Бойтесь профессора? — угадал он состояние Павла. — Не робейте. Лебедев не любит робких, — незнакомец улыбнулся. Его умное лицо располагало к себе. — Хотите на работу устроиться? Чем увлекаетесь? — Он явно хотел познакомиться.

— Оптикой, — ответил Павел.

— Постойте, а вы, случаем, не Шмаков?

— Шмаков.

— Слышал, слышал от ребят физико-математического. Говорят, вы телескопы мастерите?

— Мастерил, — смущенно уточнил Павел.

— Ну что ж, идите к профессору. Уверен, что возьмет вас в лабораторию; он обожает изобретателей. А моя фамилия — Вавилов, Сергей Вавилов,— юноша протянул руку. — В данный момент занимаюсь действием света на выцветание красок. Очень интересно!.. Будем вместе работать...

Так у дверей кабинета Лебедева Шмаков впервые встретился с Сергеем Ивановичем Вавиловым, будущим президентом Академии наук СССР, талантливым советским ученым, вся жизнь которого была подвигом во славу науки.

А потом — почти три года совместной работы в лаборатории профессора Лебедева. Их столы стояли рядом. Они экспериментировали в одной области, в области света, но искали разное. Слишком уж много было в ту пору загадок, чтобы вдвоем разгадывать одно и то же. Так считал Лебедев.

Наступили дни увлекательных экспериментов, кропотливых исследований и поисков. Профессор предложил Павлу заняться изучением природы поглощения и отражения света разными телами и средами. В то время физика мало еще знала об этих явлениях.

Начал Павел с отражения света от разноцветных предметов. Ему удалось сфотографировать спектральные составляющие света. Это была немалая победа молодого физика.

Даже сейчас, когда цветные фотографии научились делать миллионы фотолюбителей, точное разделение цветов (как это понимают физики) для ученых порою представляет серьезную проблему. Лучше всего знают об этом полиграфисты, кинотехники, астрономы и, наконец, телевизионщики.

С какой радостью, с каким торжеством показывал Павел профессору Лебедеву свою первую цветную фотопленку! Бледные узкие полоски красного, синего и зеленого цвета казались ему яркой сказочной радугой, возвестившей о его первом самостоятельном вкладе в науку. Чтобы проанализировать спектр света, а затем в цветах запечатлеть его на фотопленке, Павлу пришлось смастерить самодельный спектрограф, который, по сути, был первым отечественным анализатором светового спектра. Немало пришлось ему перечитать книг. К физике прибавилась химия, точнее, фотохимия — наука, далекая от его специальности. Это была заря цветной фотографии.

За первым шагом последовал второй: Шмаков получил цветное изображение. Неловко чувствовала бы себя эта первая русская цветная фотография рядом с современными, даже любительскими, цветными фото. Кстати, она была не совсем обычной. Ее нельзя было наклеить в альбом

или положить в записную книжку. В то время еще не существовала фотобумага для цветной фотографии. Изображение, полученное на фотопластинке, Шмаков проектировал на экран.

Но фотография была первой! С нее, по сути, начинались в нашей стране и цветная фотография, и цветное кино, и цветное телевидение. И тому, что в наши дни в некоторых домах, в клубах вечерами загораются экраны цветных телевизоров, люди немалым обязаны той, первой цветной фотографии...

Лебедеву был симпатичен этот коренастый и худой студент, который всегда уходил из лаборатории самым последним. Приглядываясь к нему, профессор очень скоро отметил, что явная способность к науке сочетается в Шмакове с трудолюбием человека, выросшего в деревне. Иногда Лебедев останавливался возле стола Павла и молча наблюдал за экспериментом. Он не догадывался, как волновался в такие минуты Шмаков, как боялся ошибиться, сделать что-нибудь не так. А если Павлу приходилось беседовать с профессором, то потом, оставшись один, он старался снова припомнить все подробности разговора. Обычно со своими сотрудниками Лебедев даже о самых серьезных физических проблемах говорил как-то между прочим. Он любил, когда его понимали с полуслова. И случалось так, что многое из сказанного профессором до Павла доходило уже дома, спустя некоторое время.

Сам Лебедев тогда изучал земной магнетизм. Но он был в курсе всех исследований, которые проводились в его лаборатории. Павлу даже казалось иногда, что и в частных вопросах Лебедев знает много больше, чем сами исследователи, — он умел предвидеть результат.

Обычно Шмакову приходилось беседовать с Лебедевым в лаборатории, и всегда на темы, связанные с работой. Только однажды он встретил своего профессора в иной обстановке.

Как-то поздно вечером Павел возвращался домой с частного урока. Усталый и злой, он еле тянул ноги. Ленивый ученик, которого Павел готовил по математике, так выматывал силы, что Павел, несмотря на свое безденежье, начал подумывать, а не отказаться ли ему от этого места.

Невеселые мысли прервал чей-то оклик. Его называли по имени.

— Павка! — повторил кто-то за спиной. Павел остановился. Давно его уже так не называли. Разве что Ванюшка иногда.

По тротуару быстро шел мужчина.

— Вы меня?

— А кого же! Ясно тебя, Павка, дорогой ты мой Павка!

И тут Павел вспомнил этот голос. В следующее мгновение старший

Стружников уже обнимал растерявшегося и обрадованного Шмакова.

— Давай-ка свернем, — шепотом сказал Стружников. — За мной могут следить.

— Откуда вы появились? — спросил Павел, когда они свернули в переулок.

— Откуда я? Об этом мы еще поговорим, — ответил Стружников. — Ты лучше расскажи, чем сам занимаешься.

— Учусь в университете.

— А в народном бываешь? — шепотом спросил Стружников.

— Я там работаю, — так же тихо сообщил Павел. — У Лебедева.

— Не откажешься сделать одно доброе дело? — Стружников внимательно посмотрел на Павла, и Павел многое прочел в этом взгляде. — Мы сейчас собираем деньги для политических ссыльных, собираем где только можно. А вот в народном университете у нас нет своего человека. Понимаешь?

Павел кивнул:

— Понимаю, чего ж тут не понять.

— Так возьмешься? — напрямик спросил Стружников.

— Если поручите, то возьмусь.

— Деньги передашь Николаю, а поговорим с тобой мы в другой раз...

Через несколько дней Павел отправился на лекцию в народный университет. Он даже толком не знал, какая будет лекция. В аудиторию пришел задолго до начала. Положил на передний стол шапку. Достал из кармана заготовленный дома листок бумаги и написал: «Сбор денег для ссыльных Нарымского края». Опустив листок на дно шапки, он быстро вышел в коридор.

На лекцию Павел пришел уже последним.

Увидев у доски Лебедева, он растерялся. Хотел незаметно прошмыгнуть куда-нибудь в конец аудитории, но Лебедев окликнул его. Шмаков подошел к профессору.

— А вы-то что здесь делаете, молодой человек? — тихо спросил Петр Николаевич. — Эта лекция — для дилетантов. Так, популярный рассказ. Зря теряете время.

Павел покраснел и ничего не ответил.

— Ну что ж, коли вы так богаты временем, оставайтесь, слушайте, — сухо сказал Лебедев и отвернулся к доске.

Усаживаясь на свободное место, Павел заметил, что шапка его гуляет по столам. Он немного успокоился, но всё же конца лекции дождался с трудом.

Лебедев ответил на вопросы слушателей, и аудитория опустела. Они остались вдвоем. Кто-то (Павел не заметил, кто) шапку с деньгами положил на кафедру. Обнаружив ее, профессор удивленно огляделся. Он достал из шапки записку, прочитал ее, а потом внимательно посмотрел на Шмакова. Павлу показалось, что Лебедев одобрительно кивнул ему. Но может быть, ему это действительно показалось? Наконец Павел решился. Он встал из-за стола и твердой походкой подошел к кафедре. Когда он протянул за шапкой руку, Лебедев быстро достал из пиджака деньги и, не глядя на Павла, опустил их в шапку. Шмаков облегченно вздохнул... Он уже больше не сомневался в том, что Лебедев одобрительно кивнул ему...

Недолго проработал Шмаков в лаборатории профессора Лебедева. Но «закалку», как выражается сам Шмаков, он получил здесь на всю жизнь. Руководил работой молодого ученого уже известный в то время физик Петр Петрович Лазарев. Лазарев занимался молекулярной физикой и фототехникой. Некоторые из экспериментов и опытов, поставленных Шмаковым, Лазарев использовал в своих теоретических и исследовательских работах. Лазарев умел увлечь молодых физиков своими идеями. И хотя в те годы еще с трудом угадывалось значение таких, скажем, исследований, как «теплопроводимость разреженных газов» или «поглощение энергии света», Шмакову и его товарищам казалось, что эти вопросы — самые важные в современной им физике.

За увлекательными беседами и жаркими спорами незаметно наступал вечер. Усталый, но довольный, брел Шмаков домой. Сколько было планов, надежд на будущее! Он шел, не замечая ни вечерней Москвы, ни прохожих. Он мечтал... Но как бы далеко ни увлекала его фантазия, Павел, конечно, не мог даже и предположить, что через несколько десятилетий два видных советских ученых, академик Лазарев и он, профессор Шмаков, при встрече будут вспоминать эти далекие, но такие важные для них обоих годы...



*Московские физики, 1912 год.*

*В первом ряду слева направо: Н.А. Баусов, Февралев-Акимов, Н.С. Селяков, Краснощеков, Т.К. Молодой, П.П. Павлов, П.В. Шмаков, А.И. Акулов.*

*Во втором ряду: В.С. Титов, Г.Б. Порт, В.К. Аркадьев, А.К. Тимирязев, Л.И. Лисицын, П.П. Лазарев, М.А. Чупрова, А.Б. Млодзеевский, Н.Е. Успенский.*

*Стоят: П.Н. Беликов, Э.В. Шпольский, Ф.К. Курепин, В.С. Сребницкий, И.П. Неклепаев, К.А. Леонтьев, С.И. Вавилов, А.Г. Калашников, Н.В. Баклин, А.С. Беркман, Н.К. Щодро, С.Я. Турлыгин, С.И. Ржез-кин, Б.Ф. Розанов.*

## СЛУЧАЙНАЯ ВСТРЕЧА

Годы!.. Они мчались по усталой, измученной России, сменяя одно событие другим, безраздельно владея и распоряжаясь жизнями миллионов людей. В их числе оказался и молодой ученый Павел Васильевич Шмаков. Надолго пришлось ему оставить и спектрограф, и толстые тома университетских изданий. Шмакову дали грубую суконную шинель, огромные солдатские сапоги, нацепили погоны прапорщика и отправили в Восточную Пруссию на «помощь» царскому генералу Ренненкампу. Отсюда начал свой четырехгодичный марш 228-й пехотный Задонский полк, где Шмаков служил начальником связи.

Шмаков ненавидел свой военный мундир. Как тосковал он по книгам, по своему спектроscopicу, по друзьям! Но разве кого-нибудь интересовало настроение молодого ученого? Здесь он числился обыкновенным прапорщиком.

Невелико было его хозяйство: двенадцать конных ординарцев, пять километров потрепанного полевого кабеля и пять телефонных аппаратов. Офицеры полка, даже интенданты, с завистью говорили ему: «У тебя, Шмаков, не служба, а курорт. Ешь да спишь. Всем бы так воевать!»

Но после первых же боев никто больше не завидовал начальнику полковой связи.

228-й пехотный полк прямо с марша бросили в арьергардные бои. Он должен был захватить один из плацдармов, оставленных частями разбитой армии генерала Ренненкампа. И вот тут-то, в Восточной Пруссии, Шмаков по-настоящему понял, что такое война.

Полковым связистам надлежало обеспечить связь между наступающими подразделениями и штабом. Допотопные телефоны, которые сейчас, наверно, превратились в драгоценнейшие реликвии музеев, с трудом перекрывали расстояние в один-два километра. Они так хрипели и трещали, так искажали голос, что батальонные и ротные часто не понимали, что им приказано: наступать или отступать.

Бывало, прямо на виду у немцев тащат связисты провод. Вокруг рвутся мины, истошно визжит шрапнель. Путь провода нередко отмечался кровью солдат. И вот, когда до назначенного пункта оставалось каких-то сто метров, вдруг кончался провод. Сколько человеческих жизней забрала

эта примитивная связь! Сам Шмаков не раз находился рядом со смертью. И если действительно судьба бережет солдата на фронте, то Шмаков должен быть благодарен своей судьбе. За время войны в Задонском полку сменилось семь командиров, два из них скончались на руках у Шмакова, на поле боя.

Посуровел Павел за годы войны. На висках проглянула седина. Первая глубокая морщина прорезала лоб. Тридцать ему исполнилось в польских окопах. Так и не заметил, как из Павла превратился в Павла Васильевича. Свист пуль, окопную стужу, сыпняк — вот что уготовила ему судьба вместо привычной тишины библиотек и лабораторий. И только одна случайная встреча в прикарпатской деревушке, на берегу безымянной речки, с новой силой напомнила о былом.

...В горнице, которую хозяйка отвела для ночлега русскому офицеру, было темнее, чем на дворе. Единственно, что разглядел он, это лицо богородицы, освещенное мерцающим языком лампы. Шмаков остановился в дверях, не решаясь идти дальше.

В сени вбежал вестовой Шмакова Родионов.

— Ваше благородие, до вас просится прапорщик со штаба армии, — доложил Родионов. — Они, говорят, по личному делу. Как прикажете?

— Что я могу приказать? — усмехнулся Шмаков. — Пригласи сюда, только сперва лампу где-нибудь раздобудь.

Шмаков любил своего вестового. Он прошел с ним через всю войну, от самой Тулы, где был сформирован их полк. Родионов оказался земляком Павла и почти ровесником. В редкие часы отдыха они, как два простых мужика, вели неторопливый разговор о владимирской земле, о крестьянском хозяйстве, о деревенских заботах. Когда Шмакову присвоили звание штабс-капитана и назначили полковым адъютантом, он, переходя на новую должность, забрал с собой Родионова...

Скрипнула дверь. В горницу просунулась рыжая голова Родионова.

— Их благородие, господин прапорщик пришли, — сообщил он.

— Пусть заходит. — Шмаков поднялся из-за стола. Натруженные за день ноги гудели, веки были такими тяжелыми, как будто на них положили два грузика. «Поспать бы», — подумал Павел. Он ничего особенного не ожидал от этой встречи, — мало ли из штаба армии приезжало в полк офицеров.

— Разрешите? — в комнату вошел совсем еще юный прапорщик. Он вытянулся перед Шмаковым и как-то по-граждански сказал:

— Господин Шмаков? Здравствуйте, Павел Васильевич. Привез вам привет от Лазарева. — Незнакомец протянул Шмакову пакет. — Неделю



назад Петра Петровича видел в Москве. Ждет вас профессор с нетерпением...

Шмаков встрепенулся.

— От Лазарева? — переспросил он. — Садитесь, пожалуйста. — В одно мгновение содрал Павел с пакета бумагу. В руках оказалась книга в картонном коричневом переплете. (Я видел эту книгу в библиотеке Павла Васильевича Шмакова.)

«Выцветание красок и пигментов в видимом спектре», — прочитал Шмаков. Он раскрыл книгу, на титульном листе рукой Лазарева было написано: «П. В. Шмакову на память от автора. П. Лазарев».

Исчезла усталость, перестали ныть ноги, уже не казалось, как пять минут назад, что стоит сесть — и заснешь беспробудным сном.

Скуп и лаконичен язык научной книги, язык формул и физических определений. Но за этими буквами и цифрами Шмаков сразу обнаружил знакомые эксперименты и опыты. Нет, ему не показалось, он их узнал бы из тысячи других. Так вот почему Лазарев сюда, на фронт, прислал ему эту книгу!..

И, привыкший на войне ко всякому, штабс-капитан, счастливый и растерянный, стал снова лихорадочно перелистывать книгу: «Значит, мои опыты по поглощению света не забыты, они продолжают служить науке». И может быть, впервые здесь, в этой заброшенной чужой деревушке, которую не найдешь даже на самой крупной карте, Шмаков почувствовал себя ученым. Что из того, что на нем истоптанные солдатские сапоги и выдавшая виды шинель офицера русской армии? Он — ученый. Разве не свидетельство тому эта книга в коричневом переплете?

Ему почудилось, будто перенесся он за тысячу верст в Москву. Будто и не покидал лаборатории Лебедева. Вот склонился он над своим спектрографом. За каждым движением его рук внимательно следит Лазарев. За столом напротив с поразительной настойчивостью экспериментирует с красками Сергей Вавилов, рядом исследует электрические разряды в газах Аркадий Тимирязев — сын знаменитого Тимирязева. За стеной, в своем кабинете, работает неутомимый труженик профессор Лебедев. Как всё это вдруг ожило в памяти, хотя срок прошел немалый...

Шмаков закрыл книгу. Всё так же сидел незнакомый прапорщик. На столе сердито шумел раздобытый ординарцем самовар.

— Извините меня, воспоминания нахлынули, — всполошился Шмаков. — Раздевайтесь, пожалуйста. — Только сейчас он заметил, что прапорщик еще в шинели и башлыке. — Будем чай пить, а вы расскажете мне, как там

у вас в России. Что нового в науке? Отстал я здесь. Даже газеты и те раз в месяц получаем. Ну да ничего, когда-нибудь наверстаем, — Шмаков вздохнул.

— Лазарев рассказывал мне, будто вы мечтаете построить всевидящий аппарат,—сказал прапорщик.— В таком случае мне есть что вам сообщить. — Он вопросительно посмотрел на Шмакова.

— Да нет, пошутил Петр Петрович, — сам не зная почему, смутился Шмаков. — Просто рассказал я ему одну легенду. Не слышали?.. Она похожа на сказку о наливном яблочке и золотом блюдечке. Вот и решил, наверное, Лазарев, что мечтаю я всевидящий аппарат построить... Только это неважно. Вы рассказывайте.

Прапорщик отхлебнул чай и, грея о кружку ладони, заговорил:

— Дело в том, что я, как и вы,— физик. До армии работал в лаборатории Петербургского технологического института у Бориса Львовича Розинга. Впрочем, вы, вероятно, слышали эту фамилию, хотя Розинг удивительной скромности человек. — Прапорщик достал из кармана гимнастерки небольшую фотографию. — Вот, посмотрите портрет Бориса Львовича. Взял с собой на фронт. К сожалению, это всё, что связывает меня сейчас с физикой.—Юноша глубоко вздохнул.— Взгляните на надпись на обратной стороне. Списал на память. Вам будет тоже интересно...

Шмаков послушно перевернул фотографию и прочитал:

*«Привилегия, выданная 30 октября 1910 года. Описание способа электрической передачи изображений. Надворный советник Розинг.*

*Способ электрической передачи изображений на расстояние, отличающийся тем, что на станции получения изображение воспроизводится последовательно, точка за точкой на флюоресцирующем экране трубки Брауна или другого подобного прибора пучком катодных лучей, совершающим движения, подобные и синхронные с движением осей световых пучков, идущих на станции отправления...»*

Что это? Ключ? Разгадка? Значит, легенда о хрустальном яйце — реальность и можно построить всевидящий аппарат? Больше того, сделан первый шаг. Вот здесь, у него в руках, авторское свидетельство на сконструированный аппарат дальновидения, первый аппарат в истории пока еще не существующей науки... И это уже не оптический телескоп...

Шмаков перевернул фотографию: он знакомился со своим учителем, с которым ему так и не довелось никогда встретиться.

По портрету Розингу можно было дать лет сорок—сорок пять. Худощавое лицо, коротко подстриженные волосы, высокий лоб, из-под которого на Шмакова пристально смотрели темные, глубоко сидящие глаза.

Вот так и познакомился Шмаков с изобретателем первой в мире электронной системы, воспроизводящей изображение, — познакомился по фотографии, на краю России, в нескольких верстах от фронта, в крестьянской хате крохотной прикарпатской деревушки. Необычное знакомство! В этой же избе услышал он от прапорщика историю самого изобретения. То была первая в жизни Шмакова лекция по основам телевидения. Не стоит утверждать, что она определила дальнейшую судьбу Шмакова-ученого. И хотя литератору такой вывод может показаться соблазнительным, правильнее будет просто сказать, что рассказ юного физика оставил свой след в душе Шмакова.

О чем же поведал прапорщик будущему профессору телевидения? Ведь с той дождливой ночи минуло полвека, да и судьба самого прапорщика нам неизвестна. И всё-таки, воспользовавшись воспоминаниями профессора Шмакова, которые довелось мне услышать от него самого, и, к сожалению, скудной, преступно скудной литературой о великом изобретателе, я попытаюсь в нескольких главах восстановить этот рассказ. А может быть — просто воскресить первые страницы истории телевидения...

Итак, оставим на время Шмакова. Впрочем, так придется поступать и дальше. Этого требует рассказ о втором нашем герое — о телевидении. Нет науки, которую создал бы один человек. И всевидящим аппаратом люди обязаны не только Шмакову. Он — среди многих.

# РОЗИНГ ПОКАЗЫВАЕТ ЧУДО

В один из майских дней 1911 года в лаборатории преподавателя Петербургского технологического института Бориса Львовича Розинга собралось необычно много народу. Известные ученые, профессора, инженеры, видные петербургские физики Миткевич, Лебединский и Покровский приехали в лабораторию Розинга, чтобы увидеть чудо: передачу изображения на расстояние. Гости расположились полукругом у стола, загроможденного неизвестными приборами, механизмами и проводами. В центре стола бросалась в глаза стеклянная трубка, запаянная с обоих концов. Торец трубки, обращенный к зрителям, изнутри был покрыт каким-то серебристым составом. Сквозь стекло виднелись металлические диски с отверстиями, пластины. От трубки во все стороны разбегались по столу телеграфные провода.

В лабораторию стремительно вошел худощавый человек с бородкой, в темном парадном костюме. Поздоровавшись с гостями, Розинг склонился над столом. Осмотр продолжался недолго, всего несколько секунд. Затем жестом руки он приказал потушить свет. Попыты начались. В наступившей тишине раздались сначала отдельные, затем целая серия щелчков. Казалось, будто кто-то незримый с силой горстями бросал в стекло мелкий песок. Стол вдруг засверкал, заискрился. Комната наполнилась треском и шипением, озарилась мерцающим голубовато-фиолетовым сиянием. Запахло озоном. Трубка в центре стола засветилась. По ее торцу сверху вниз побежали волнистые полосы, похожие на освещенные луной волны. Полосы всё утолщались и утолщались, пока наконец весь торец трубки не превратился в экран, заполненный ровным голубым светом. В следующее мгновение люди увидели на экране какие-то непонятные,

фантастические формы, черные пятна, которые прямо на глазах, будто живые, превращались в четкие геометрические фигуры. Можно было подумать, что твердая рука художника чертила на экране трубки черные полосы.

— Господа, да это же решетка! — вырвалось у кого-то из присутствовавших.

— Совершенно верно, — подтвердил Розинг. — Вы видите переданное

на расстояние изображение решетки. А сейчас... — Розинг не закончил фразу: полосы вдруг исчезли с экрана. Они пропали, растворились так же неожиданно, как и возникли.

Ошеломленные зрители, не успев еще по-настоящему оценить всю истинную значимость увиденного, оказались во власти нового чуда: на экране появилась человеческая рука. Живая рука, пальцы которой

двигались, сжимались в кулак, собирались в горсть. Разумеется, движения руки не были плавными. На экране фиксировались лишь его начальная и конечная фазы. Но всё-таки это было подвижное изображение! Как загипнотизированные смотрели люди на экран. Всего двадцать человек было их, первых телезрителей. Двадцать человек на всем земном шаре! Произошло это 9 мая 1911 года.

А началось гораздо раньше... Еще студентом Петербургского университета Розинг задумал построить аппарат, который позволил бы передать на расстояние любое изображение. Научное открытие начинается с мечты. Но как порою далека мечта от воплощения ее в реальность! Так было и у Розинга. Сотни неудачных опытов и экспериментов, бессонные ночи, горы книг, раздумья над проектами предшественников... Всё меньше оставалось неизученных проектов. Коллекция из забракованных неумолимо росла, но Розинг не падал духом. Что ж, он не повторит ошибок предшественников. А груды нереальных проектов, как ему казалось, доказывают реальность идеи передачи изображения на расстояние. Это не просто его прихоть, а мечта миллионов людей, заветная мечта многих физиков.

Как-то, роясь в библиотечных каталогах, Розинг наткнулся на описание телефотографа, предложенного в 1880 году неким Бахметьевым П. И. Без особого энтузиазма Розинг выписал себе из кладовых книгу Бахметьева, — слишком уж много перечитал он таких проектов.

Но Розинг ошибся. Проект Бахметьева поразил его своей смелостью и простотой. Это было как раз то, что он давно искал.

## ТЕЛЕФОТОГРАФ П.И. БАХМЕТЬЕВА

Сын русского крепостного Порфирий Иванович Бахметьев известен науке как выдающийся биолог-экспериментатор. Но не менее велик вклад в науку Бахметьева-физика. Его телефотограф, которым так заинтересовался Розинг, во многом определил пути развития телевидения. Как же мыслил передачу изображения Бахметьев?

Передающий аппарат похож на обычную фотокамеру. Кто из нас в детстве не мечтал хоть на секунду заглянуть под материю, прикрывающую голову фотографа и желтый, сверкающий куб фотоаппарата, шагающего на трех тонких ногах штатива? Те, кому посчастливилось просунуть голову под черный бархат, видели маленькое чудо: перевернутое радужное изображение на серебристом матовом стекле. Вот так же и в аппарате Бахметьева. Только здесь изображение проектируется объективом не на фотопластинку, а на заднюю внутреннюю стенку камеры, против которой помещается крохотный фотоэлемент. Фотоэлемент движется, очерчивая спираль, но продолжая оставаться в одной и той же плоскости. В этой плоскости расположены все самые резкие изображения передаваемой сцены. Обегая по спирали в такой фокальной плоскости один за другим все участки изображения, фотоэлемент «впитывает» их в себя. Слово «впитывает», разумеется, нельзя понимать буквально,— оно просто наиболее точно характеризует происходящее. А происходит следующее: разные точки изображения имеют неодинаковую яркость. Яркость черного — мала, яркость белого — велика. Значит, и освещенность бегающего фотоэлемента будет всё время меняться. Ну, а дальше?

Фотоэлемент, как известно, превращает энергию падающего на него света в электрический ток. Последний, по замыслу Бахметьева, должен был воздействовать на электромагнит приемного аппарата телефотографа.

Когда читаешь проект бахметьевского телефотографа, то с трудом веришь, что он написан восемьдесят пять лет назад. Архаичны только отдельные детали, которые думал использовать в своем аппарате ученый. В целом проект не только смел, но даже и современен. Очень остроумно задумал Бахметьев конструкцию приемного аппарата.

Электромагнит самый обычный: небольшая катушка с тонким электрическим проводом, внутри — металлический сердечник, или, как по-морскому называют его физики, «якорь». К якору прикреплена мембрана — пластинка из упругой металлической фольги. Как только на электромагнит

приходит с линии электрический ток, соответствующий яркости передаваемого изображения, сердечник-якорь, торчавший из катушки наружу, ныряет внутрь. Чем больше тока протекает по обмотке, тем глубже погружается якорь. Втянувшись в катушку, сердечник тащит за собой мембрану. Но мембрана у Бахметьева — крышка газового резервуара. Да, да, газового резервуара! Из резервуара по тонкой трубке в газовую горелку поступает светильный газ. Порция газа определяется положением мембраны.

Вот так, последовательно, звено за звеном, в телефотографе происходит передача изображения на расстояние. Конечный результат — мигающее пламя газовой горелки, спроектированное объективом на экран. Мигания эти не беспорядочны. Они, по замыслу автора, должны последовательно воспроизводить яркости передаваемого предмета, а значит, и изображение самого предмета. Для этого нужно, чтобы пламя газовой горелки повторяло движения фотоэлемента передатчика.

Телефотограф Бахметьева никогда не был построен. Газовый источник света, слабосильный селеновый фотоэлемент, да, пожалуй, и все остальные узлы телефотографа могли служить лишь материалом для теоретических умозаключений. И всё-таки, несмотря на свою неосуществленность, проект Бахметьева — реален. Это не игра слов. Последовательная развертка изображения, впервые в мире сформулированная Бахметьевым, является основой основ современного телевидения. Это был тот конец нити, за который ухватился Розинг.

## ПРИВИЛЕГИЯ № 18076

Не простым делом оказалось на рубеже девятнадцатого и двадцатого веков ответить на вопрос: как передать на расстояние энергию света? В том, что вопрос этот один из главных, Розинг не сомневался, — ведь в телефотографе Бахметьева тоже налицо попытка передать на расстояние энергию света. В самом деле, человек потому и видит окружающие его предметы, потому и различает цвета, что на органы зрения воздействует свет. В абсолютной темноте глаз теряет способность видеть. Не случайно в народе говорят: «Ночь — хоть глаз выколи».

Зрительное впечатление есть восприятие отраженного света. Это была первая ступень на длинной и крутой лестнице, по которой поднимался Розинг.

«Выходит,—рассуждал Розинг,— если хочешь «перенести» на расстояние изображение предмета, то фактически нужно «перенести» на расстояние энергию света, отраженного от этого предмета. Нужно только преобразовать энергию света в другую энергию, которую можно будет передать на расстояние».

Труден и длинен путь научных поисков. Как далеко бывает от первых ступеней до лестничной площадки, где можно передохнуть и мысленным взором окинуть пройденный путь... Сколько бессонных ночей провел Розинг, прежде чем его осенило: «Актиноэлектрическое явление», исследованное Столетовым, — вот что поможет без труда перенести на расстояние энергию света! Бахметьев тоже в своем телефотографе думал использовать селеновый фотоэлемент...»





Вспомнив о фотоэлектрическом законе Столетова, Розинг поднялся еще на одну ступень. Ученый уже мысленно представлял себе скелет системы, передающей на расстояние изображение. Электрическая лампа на передающей станции освещает предмет. Отраженный от него свет улавливается фотоэлементом, подключенным к гальванической батарее. В маленьком стеклянном баллоне со светом происходят «превращения». Теперь, если к выводам фотоэлемента подцепить провода, по ним на станцию приема потечет электрический ток. Ну, а дальше? Что следует предпринять дальше? Электрический ток на приемной станции—это еще далеко не передаваемое изображение. Тем более что ток этот—неизменной величины, постоянный ток. Ведь катод фотоэлемента облучается одновременно светом, отраженным от всех белых и черных участков изображения. Фотоэлемент поглощает как бы среднюю величину отраженной световой энергии. Значит, и ток в проводах и яркость лампочки на приемной станции будут средними, всё время одинаковыми...

Другое дело, если «выхватить» энергию отраженного света от каждой передаваемой точки. Разбить, скажем, всё изображение на сто или тысячу крохотных клеток (как мозаика) и в строгой последовательности, по очереди, освещать эти клеточки. Попадет луч на белую клетку — много отразится света, и фотоэлемент пошлет в линию передачи большой ток. Упадет луч на черную клетку — мало отразится света, а значит, и по проводам потечет маленький ток. Лампочка Лодыгина, включенная на приемной станции, весело мигает.

Только какой нужно обладать фантазией, чтобы в мигающей лампочке

узнать изображение! Черно-белые полосы, если привыкнуть к миганию, еще можно угадывать. Ну, а если передавать нарисованный углем портрет или, скажем, какой-нибудь натюрморт, не говоря уже о двигающихся предметах? Здесь не выручит никакая фантазия. И Розинг понял: решена только проблема передачи.

Поиски продолжались. Мучительные поиски. Сердцем чувствовал Розинг, что находится на пороге открытия. Ясно представлял он себе то, что ищет. Угадывал ответ этой труднейшей задачи: нужно совершить обратное превращение тока в свет. Но он еще не знал главного, — как решить ее. Однажды, засидевшись над книгой, утомленный, Розинг откинулся в кресле и прикрыл уставшие глаза. Но перед глазами по-прежнему прыгали цифры, буквы, формулы. Розинг даже вскрикнул:

— Память глаза!..

Да, удивительная способность человеческого глаза задерживать на некоторое время увиденное. Явление это в то время уже достаточно хорошо было изучено и в медицине и в физике.

Чтобы ясно представить себе явление памяти глаза, мы можем предложить читателю следующий чрезвычайно простой опыт. Сядьте за ваш письменный стол, пододвиньте настольную лампу и некоторое время пристально смотрите не светящийся баллон лампочки. Затем резко нажмите на выключатель. Лампа погаснет, но еще секунду-другую глаз ваш будет различать яркое светящееся пятно. Это поразительное свойство человеческого глаза использовано, например, в кино. Мы не замечаем на киноэкране мельканий кадров. А ведь их в секунду меняется ровно двадцать четыре. Мало кто из зрителей знает, что, получая билет на двухчасовой сеанс, он всего только час смотрит на освещенный экран, остальное время в кинозале абсолютный мрак. В это время протягивается очередной кадр. Час из двух мы сидим в темноте, но не замечаем этого! Эксперименты показали, что частота повторения кадров, необходимая для слитного восприятия изображения, для большинства людей с нормальным зрением составляет 10—20 кадров в секунду. Наиболее плавным изображение воспринимается при двадцати кадрах. А помните, как в старом кинематографе? Герои первых фильмов двигались на экране, словно марионетки. Они неуклюже дергались, невероятно жестикулировали и нередко своими действиями напоминали коверного в цирке. Причина крылась в недостаточной скорости чередования кадров...

«Выходит, если очень быстро освещать точку за точкой всё изображение, то благодаря эффекту памяти глаза человек будет видеть изображение цельным», — так рассуждал Розинг. Задача была наполовину

решена. Вторую он решил спустя несколько месяцев.

Во всех крупных физических лабораториях того времени уже широко применялась электронно-лучевая трубка, известная под названием катодной трубки Брауна. Она использовалась как измерительный прибор — индикатор сложных процессов в электрических цепях. Это точно соответствовало и замыслу изобретателя трубки — профессора Страсбургского университета Карла Фердинанда Брауна.

Продолговатый стеклянный сосуд, предок современных кинескопов, напоминал фюзеляж самолета. В баллоне, так же как и в фотоэлементе, два основных электрода — анод и катод. С одной стороны на стекло нанесено химическое вещество, называемое люминофором; поэтому-то и кажется серебристо-матовым утолщенный торец — экран трубки. Интересным свойством обладает люминофор: он светится, на нем вспыхивают яркие звездочки, если бомбардировать его электронами. Электроны же, — и не несколько, а поток, стремительная лавина частиц, — появляются, как только между электродами трубки возникает электрическое напряжение. Чем больше электронов вырвется из металлического катода, чем мощнее катодный луч, тем ярче светится экран трубки.

Была такая брауновская трубка и у Розинга. На ее экране возникали светящиеся замысловатые фигуры, с помощью которых Розинг выявлял физическую суть многих своих экспериментов. Эти фигуры и натолкнули его однажды на мысль использовать катодную трубку для регистрации изображения.

Розинг решил запатентовать свое изобретение: 25 июля 1907 года он подал официальную заявку на «Привилегию». Но прошло еще целых три года, прежде чем появилась на свет «Привилегия за № 18076» — первый в мире патент на электронный телевизор. Розинг назвал его «электрическим телескопом». Мучительно долго тянулось время. Уже вся заграница говорила об изобретении петербургского физика. Уже Германия и Англия признали за Розингом авторское право на электрический телескоп. А здесь, на родине, в России, его заявка всё еще блуждала по чиновничьим канцеляриям. Это было чудовищно несправедливо. Но он не стал ожидать окончательного и полного признания. Теоретический проект требовал своего практического осуществления, — Розинг приступил к эксперименту.

В юбилейных статьях, посвященных телевидению и Розингу, часто приводятся воспоминания одного из его учеников, профессора Ленинградского технологического института Н. А. Маренина. И пусть простят меня строгие литературные критики за то, что и я повторю небольшой отрывок из этих воспоминаний. Ведь это как-никак рассказ

свидетеля и участника великого эксперимента:

«...В конце 1908 года электрический телескоп уже был в действии. Это была довольно примитивная установка с проволочной связью между передатчиком и приемником, причем для передачи сигнала требовалось шесть проводов. Число строк развертки было всего двенадцать, и изображение можно было передать весьма простое, например решетку или пальцы раскрытой руки, но это было уже живое, движущееся изображение...

Помню, с каким волнением мы, помогавшие Борису Львовичу в его опытах, следили за этими примитивными изображениями...»

Спустя три года состоялась первая в мире телевизионная передача, о которой уже рассказано.

«Наконец,— писал Розинг, — только в 1911 году была закончена постройка этого нового электрического телескопа и опытная проверка. Получились некоторые положительные результаты. А именно, 9 мая указанного года первый раз было видно на экране трубки Брауна изображение решетки. Это изображение состояло из четырех полос».

Как же выглядела первая на земле телевизионная система?

Передатчик состоял из двух зеркальных граненых барабанов, вращавшихся на перпендикулярных осях. Разумеется, основным прибором в передающем аппарате был фотоэлемент. С помощью тонкой диафрагмы и объектива свет от электрической лампочки крохотным, но ярким пятнышком проектировался на барабан. Барабаны вращались. Отразившись от зеркальных граней, пятнышко бегало по изображению. Помните, как в новогоднюю ночь стремительно пляшут на стенах и потолке затемненного зала сотни зайчиков? Их отражает вращающийся под куполом и освещенный прожектором зеркальный граненый шар. Так и в телескопе Розинга. Только здесь бегал всего один зайчик, и по строгому закону: слева направо, строка за строкой. Он словно «просматривал» весь предмет.

Отраженный свет падал на фотоэлемент, в цепи которого появлялся знакомый нам электрический ток — телевизионный сигнал. Сигнал этот и управлял потоком электронов в приемной трубке Брауна. Прибудет большой сигнал — через отверстие диафрагмы, установленной внутри трубки, пролетает много электронов, экран трубки светится ярко. Попадет на трубку малый сигнал, уменьшится количество пролетающих электронов — и экран потускнеет, а то и совсем погаснет. Точно так же, как и в наших современных телевизорах. Разница в том, что сейчас электрический сигнал управляет количеством электронов, вылетающих из катода, а у Розинга он просто отклонял электрический луч. Степень отклонения и определяла

количество электронов, пролетающих через диафрагму. Позже Розинг стал управлять скоростью движения луча по люминесцирующему экрану, тем самым меняя яркость его свечения. Бегал электронный луч в электрическом телескопе тоже так, как в сегодняшнем телевизоре: слева направо и сверху вниз. Луч этот в точности повторял движения зайчика по передаваемому предмету. Как говорил Розинг: «Катодные лучи совершали движения, подобные и синхронные с движением осей световых пучков, идущих на станции отправления».

Построив электрический телескоп, Розинг практически решил задачу передачи изображения на расстояние. Хотя и несовершенна была первая телевизионная система, но Розинг предвидел ее безграничные возможности. Он писал: «Главным полем практического применения (телевидения. — В. У.) могут явиться области, доселе недоступные глазу, как то;

морское дно, кратеры вулканов и т. д.; такое применение должно значительно расширить наши сведения о природе. Сверх того возможно применение совместно с телефонами, затем применение к военному делу, наблюдение укреплений и расположения армий с аэростатов и т. д.».

...Принимая от почтальона бандероль, Шмаков взглянул на адрес отправителя: «Ленинград... Мойка... Твелькмейер Л. Б...» От дочери Розинга? Шмаков поспешно прошел в кабинет и вскрыл конверт. В руках оказалась маленькая книжка в мягком бирюзовом переплете. На обложке — портрет Розинга. Ровно пятьдесят лет назад в прикарпатской деревушке впервые увидел Шмаков это лицо. Ему даже показалось, что фотография — та же самая. Книга называлась: «Б. Л. Розинг — основоположник электронного телевидения».

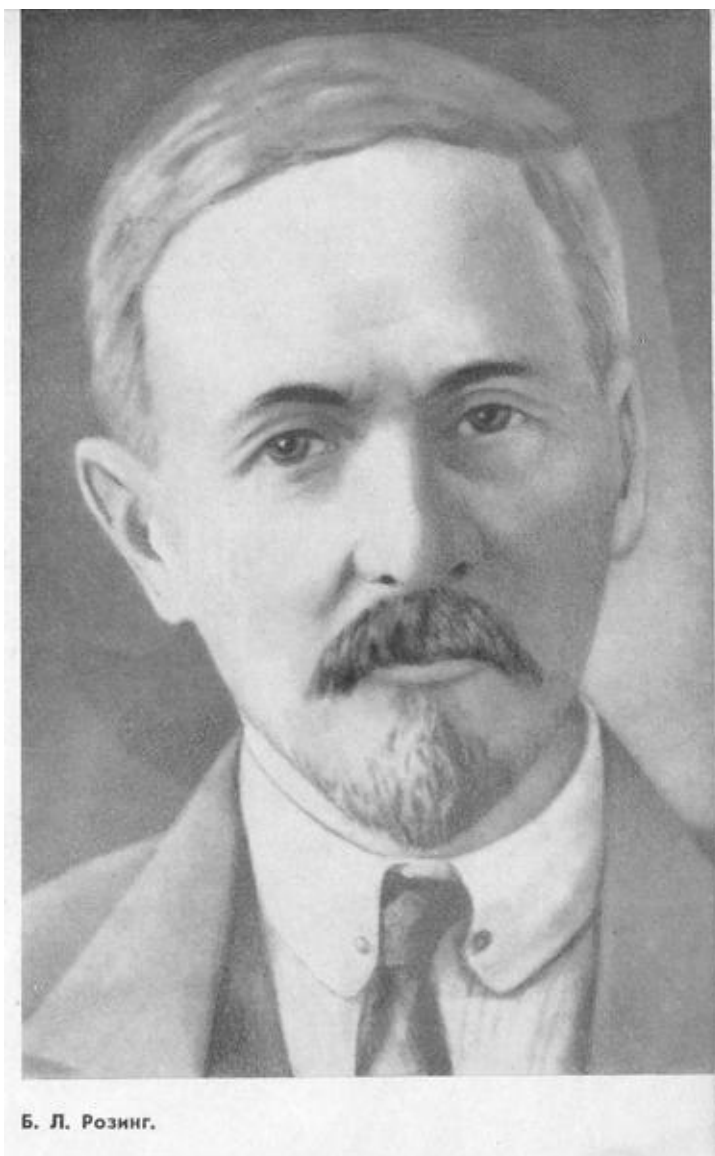
«Наконец-то. Давно бы пора». Шмакову захотелось дружески пожать руку П. Горохову, автору этой книги.

«Опоздала!.. На тридцать лет! — Он опять взглянул на портрет Розинга. — Ему выпало счастье стать бессмертным, но зато как не везло при жизни!.. Три года тянули с патентом. Еще в десятом вся заграница называла его не иначе как профессором, а у себя дома этот титул присвоили только после революции. Когда же наконец открылась настоящая возможность работать, его предательски оклеветали... Но он был из тех, для кого наука — это всё: даже в ссылке Розинг продолжал свои исследования. У него были громадные планы. Он умер за работой над очередной статьей... Розингу вернули его доброе имя, но кто возвратит жизнь? Кто вернет ученого науке?..»

Раскрыв книгу, Шмаков обнаружил на титуле дарственную надпись:

«Глубокоуважаемому Павлу Васильевичу с благодарностью и признательностью. Л. Б. Твелькмейер». Эти теплые слова — не обычный долг вежливости и не просто уважение дочери Розин-га к одному из его талантливых учеников, чье имя не раз упоминается в книге Горохова. Они — именно благодарность человеку, который первым стал добиваться полной реабилитации Розинга: увековечивания его имени.

Шмаков предложил назвать Ленинградский телецентр именем изобретателя электронного телевидения. Розинг имеет на это право!



**НА ПОРОГЕ**

## ДОВЕРИЕ

Осенью Задонский полк перебросили в Галицию, где армия Брусилова прорвала австровенгерскую оборону. Здесь и застала Шмакова Февральская революция. Обычно столичные новости приходили к ним с месячным опозданием, а о свержении царя в полку узнали чуть ли не в тот же день. С этой вестью солдаты связывали долгожданный мир и скорое возвращение под родной кров.

У штабс-капитана Шмакова были и другие мечты... Но он не знал тогда, что пройдут еще годы, прежде чем мечты эти начнут сбываться.

Шмакова выбрали председателем сначала полкового, а затем дивизионного солдатского комитета. Его отправили в Петроград на Всероссийский съезд фронтовиков.

В Петрограде Шмаков встретился с Вавиловым. Встреча произошла случайно на Невском проспекте. Они даже толком не поговорили, потому что оба торопились. Единственно, что успели, — обменяться адресами.

И вот, спустя несколько недель, по возвращении Шмакова в часть, его разыскало письмо от Вавилова. Как выяснилось из письма, Вавилов служил помощником командира учебной радиотелеграфной роты при специальном радиодивизионе. Командовал ротой Ильин, молодой физик, тоже один из учеников и воспитанников профессора Лебедева, сотрудник его лаборатории. Они решили пригласить своего старого товарища Шмакова на преподавательскую работу в учебную радиотелеграфную роту.

Шмаков с радостью принял предложение и вскоре получил официальное предписание прибыть на новое место службы под Псков, где квартировался радиодивизион...

День для Шмакова пролетал незаметно. Сначала чтение лекций по физике для курсантов, потом подготовка к очередным лекциям.

Отдыхал Шмаков поздно вечером. А ночью, когда дивизион засыпал и только часовые вышагивали на своих постах, он отправлялся в соседнюю рощу. Здесь, в густых зарослях березняка, в заброшенной лесничьей сторожке, размещалась учебная радиостанция.

Еще в университете познакомился Шмаков с работами Герца, Маркони и Попова. Он неплохо разбирался в физике беспроводной телеграфии, но практически радиотелеграфа не знал. Увидел его впервые в этой сторожке. И обрадовался представившейся возможности изучить незнакомые схемы. Иногда Шмаков устраивал себе перерывы и тогда садился за ключ Морзе.



Выстукивая точки и тире, он вспоминал рассказы сновицких мужиков о «хитрой англичанке», придумавшей воздушные письма.

Однажды Шмакову удалось на день вырваться в Петроград. Он приехал в город, чтобы закупить некоторые приборы для демонстрации физических опытов. Всего несколько раз бывал Шмаков до этого в Петрограде и плохо знал его улицы и переулки. Вот так и получилось, что он случайно оказался возле трехэтажного здания, увенчанного остроконечными куполами. У входных дверей толпилась молодежь.

«Студенты, — подумал Шмаков и, подняв голову, прочитал на углу табличку: «Аптекарский переулок». — Да это же Петербургский электротехнический институт, — догадался он. — Здесь работал изобретатель радио Александр Степанович Попов». Шмаков вспомнил, как совсем недавно на одном из совещаний в Петрограде он познакомился с Петром Рыбкиным, другом и помощником Попова.

Осенний мокрый ветер хлестал по лицу, трепал полы шинели. Улица пустела. А он всё стоял и стоял возле института. Незаметно мысли от маленького грозоотметчика перескочили к электрическому телескопу. Он вспомнил о другом петербургском чуде — об эксперименте профессора Розинга. Но, конечно, он еще не догадывался, что когда-нибудь эти два великих открытия соединятся воедино. И, соединясь, обретут такую силу, что даже самая невероятная сказка померкнет перед родившейся былью...

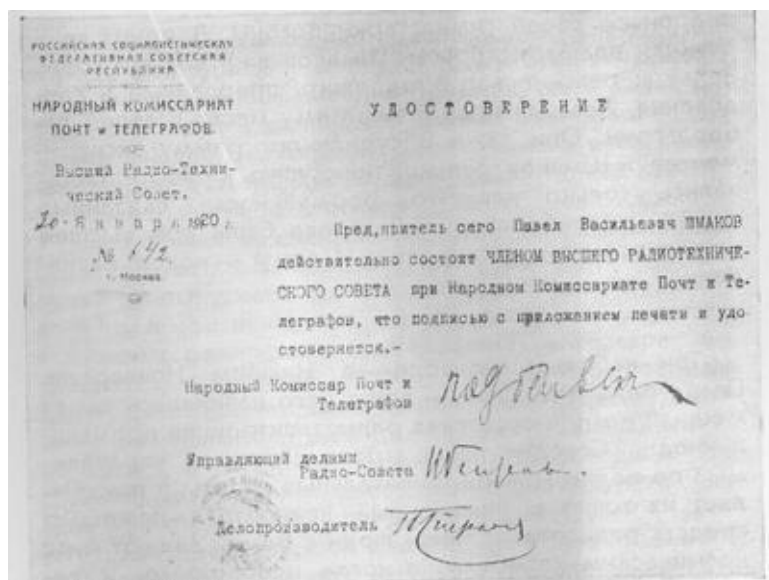
Курсанты и преподаватели учебного дивизиона жили событиями, происходившими в те дни в Петрограде. События же следовали одно за другим, и их полевая радиостанция работала без «выходных». С жадностью вылавливали они из эфира каждое слово о приближающейся буре. И вот буря грянула! Учебная радиостанция стала мостом между революционной правительственной радиостанцией и военными подразделениями.

Слабенький приемник еле-еле справлялся со своей задачей. Часто случалось, что связисты сами по смыслу вставляли в телеграфную ленту пропущенные знаки. Вот тут-то Шмакову игодились его ночные занятия в лесной сторожке. Он предложил прикрепить антенны к вершинам самых высоких деревьев. Выписал со склада запасные батареи и подключил их к станции. Приемник ожил. Первой телеграммой, которую они приняли без помех и пропаданий, был приказ об аресте объявившегося в Пскове Керенского.

## **ГОРЗ(Ы) - ШАБОЛОВКА**

Москва!.. Как не похожа на первую эта вторая встреча с городом. Даже пять лет назад, когда в солдатской шинели он уходил на фронт, Москва была иной. Пять лет... Разве это срок? Да собственно, внешних перемен и не произошло. Те же дома, церкви и памятники, те же магазины, витрины. Как и раньше, бесконечный поток пешеходов. Но, вглядываясь в лица прохожих, Шмаков все-таки видел перемены и радовался им всем сердцем. Только что в Высшем Совете Народного Хо-\* зяйства ему предложили возглавить радиосекцию. Дали несколько дней на размышления, но он отлично понимал, что вопрос этот в ВСНХ давно уже решен, еще до беседы с ним. А подумать ему разрешили так, для приличия...

Как же быть с физикой? Неужели опять придется подождать? Эта мысль больше всего угнетала Шмакова. Выходит, еще не окончилась война, хоть и спорол он со своей гимнастерки погоны. В один день рухнули планы, которыми Шмаков жил все эти годы. Ведь он рассчитывал продолжить прерванные исследования, Лазарев предоставил ему место в своей лаборатории. Они даже обсудили программу экспериментов, и Шмаков уже мог приступить к работе. Оставались только какие-то формальности, связанные с тем, что лаборатория Лазарева была при высшей школе военной маскировки. И вдруг — новое назначение...



Три небольших завода — в Нижнем Новгороде, Петрограде и Москве, — вот с чего начиналась самая мощная в мире советская радиоэлектронная промышленность. Сегодня наша страна запускает управляемые по радио межконтинентальные ракеты и приземляет их точно в намеченный квадрат; с помощью средств радиоэлектроники люди с Земли задают курс космическим кораблям, а когда необходимо, и сажают их в заранее намеченное место; на голубых экранах телевизоров мы смотрим передачи из космических телестудий. У нас не вызывает удивления атлас обратной, невидимой с Земли, стороны лунного диска, нам уже давно не кажутся чудом электронно-вычислительные машины, производящие более ста тысяч математических операций в секунду...

И этот гигантский скачок, в буквальном смысле скачок в космос, совершен всего-навсего за каких-то неполных сорок лет. Трудно поверить, что всё началось с трех маленьких заводов, русскими называвшихся лишь потому, что были они построены на русской земле. На самом же деле завод в Нижнем Новгороде принадлежал немцу Сименсу, а на петроградском и московском заводах большая часть акций находилась в руках английской фирмы Маркони.

Российское радиопроизводство начала века не назовешь даже отсталым. Диаграмма роста, как говорят экономисты, началась с нуля...

Наделенный высокими полномочиями, Шмаков постоянно чувствовал свое бессилие. Заводы Сименса и Маркони выпускали то, что было выгодно хозяевам, а не то, в чем нуждалась страна. А страна нуждалась в мощных радиостанциях, телефонах и телеграфных аппаратах, в проводе. И эта потребность возникла вдруг, вместе с победой революции. Подъем

экономики немыслим без развития связи. Но и связь нужна не всякая, а такая, которая не боится погоды и расстояния, которая, как кровеносные сосуды, пронизывает всю страну — и окраины ее и центр.

Большинство заказов радиосекции ВСНХ выполняли заводы Российского общества беспроволочного телеграфа и телефона — РОБТИТ. Заводы эти, по существу, были вотчиной Маркони. Но Шмакову симпатизировал русский директор РОБТИТа, молодой способный инженер Айзенштёйн. Волею обстоятельств они оба были оторваны от исследовательской работы и при встрече подолгу обсуждали научные новости. Директор старался выполнить любую просьбу Шмакова. Но что мог сделать один завод, если бы даже все цехи работали по заказам радиосекции?

Как-то, побывав в одном из цехов завода, Шмаков сказал директору:

— Хорошо бы на радиозаводах ввести специализацию, как за границей внутри фирм.

— Но тогда все заводы надо объединять,— возразил Айзенштейн. — А это не в наших силах.

Шмаков ничего не ответил. Не признался, что давно уже вынашивает план Государственных объединенных радиозаводов (ГОРЗы)...

Высший Совет Народного Хозяйства не сразу принял проект ГОРЗы, предложенный председателем радиосекции инженером Шмаковым. И хотя многие поддерживали Шмакова, нашлись и такие, кто считал государственное объединение преждевременным. Они говорили:

— Рано объединять радиопромышленность. У нас ведь ничего своего нет. Без заграничного капитала, без иностранных специалистов мы пока не обойдемся.

Это были не пустые слова, — они отражали истинное состояние российской радиопромышленности. Всякая надежда на собственные силы в те годы граничила с фантастикой. И не потому ли сейчас о нашей науке и технике говорят как о русском чуде?

Трудно что-либо доказывать, когда тебя опровергает сама действительность. Именно в таком положении оказался Шмаков со своим проектом. ГОРЗы были всего лишь планом, без прошлого и настоящего, а только с будущим. И всё-таки у Шмакова были единомышленники. В конце концов проект утвердили. Его подписал председатель ВСНХ нарком Л. Б. Красин. В большом плане Великого строительства ГОРЗы, наверное, заняли всего одну строку.

...Многие москвичи плохо знают свой город. Остановите москвича,

спросите, как попасть на ту или иную улицу. Если человек попадетсЯ разговорчивый, он понимающе посмотрит на вас и смущенно ответит:

— К сожалению, как и вы, не знаю. Не слышал такой улицы. Видно, из новых. Сами понимаете, проезжаем мы город из конца в конец под землей, а что на земле происходит, не замечаем. И не только в метро дело. Растет, строится Москва! Идите в Моссправку, там вам точно скажут...

Но спросите у москвича, как проехать на Шаболовку. Вот тут он наверняка удивленно воскликнет:

— Вы не знаете, как проехать на Шаболовку?.. Да вы, вероятно, приезжий... Вряд ли в Москве найдется человек, который не знает Шаболовки. Первая мощная советская радиостанция, построенная почти сорок лет назад, находится на Шаболовке. Вы слышали о Шуховской башне, воздвигнутой в двадцатых годах? Она-то и построена на Шаболовке. Ну а если вы ленинградец или киевлянин, если вы из Харькова или Ростова, вы тоже должны знать Шаболовку. Московские телепередачи, которые вы смотрите у себя дома, излучает антенна Шаболовской станции. Теперь это Московский телецентр. — И москвич зашагает своей дорогой, бросив на ходу:—Спускайтесь в метро и поезжайте до Калужской площади. Одна из радиально отходящих от площади улиц и будет Шаболовкой...

Метро?! Павел Васильевич Шмаков хорошо помнит то время, когда до Шаболовки можно было добраться только пешком. Суровое было время. Истерзанная войной и экономической разрухой Россия голодала. Из-за недостатка руды и угля стояли заводы и фабрики. Советская промышленность рождалась на пустырях...

На одном из таких пустырей, на заброшенной окраине Москвы, застроенной бревенчатыми избами, и начиналось строительство первой советской радиостанции. Декрет о строительстве подписал председатель Совета Труда и Оборона В. И. Ульянов (Ленин).

Сейчас трудно представить себе стройку тех лет. Где теперь увидишь такое? Нужно было заложить фундамент для стопятидесятиметровой стальной башни-антенны. Котлован рыли вручную. Лошадь заменяла и краны, и тракторы, и автомашины. По распоряжению Ленина строителям Шаболовской радиостанции назначили персональный паек: против обычной нормы на фунт селедки больше. Лошадям выдавали на килограмм больше овса. Невелика прибавка. Но в ней люди видели особое внимание партии и Ленина к строительству радиостанции.

Нелегким делом оказалось раздобыть металл для башни-антенны. Металлургия испытывала жесточайший голод. Это в те годы в Петрограде

на Адмиралтейском судостроительном заводе резали на куски царские крейсера, чтобы затем превратить металл в плуги и бороны. А на сооружение стопятидесятиметровой башни требовалась не одна тонна высококачественного металла.

Проект башни разработал талантливый советский инженер и ученый Владимир Григорьевич Шухов. Шу-ховская башня первой советской радиостанции стала символом нашей радиопромышленности. Мы уже привыкли к замысловатой гиперболоидальной башне с расходящимися от ее острой вершины радиоволнами. Изображение это мы встречаем на плакатах, на обложках журналов, книг и учебников, на значках выпускников электротехнических вузов. Но мало кто знает, что сталь на сооружение Шуховской башни была выделена по специальному указанию В. И. Ленина.

Как это ни странно, но старая Шаболовская радиостанция имеет прямое отношение к развитию современного телевидения в нашей стране. Ее антенна первой в Советском Союзе начала телевизионные передачи. А герой этой книги П. В. Шмаков был одним из строителей радиостанции. И не только потому, что Шаболовка стала первенцем ГОРЗы, — Шмаков являлся членом строительной комиссии, в которую входили крупные советские ученые.

Задача, которую предстояло решить, формулировалась довольно просто: станция должна была иметь максимально возможную мощность. Но возможность — понятие растяжимое, неопределенное. Даже в наши дни, когда в радиотехнике многое уже стало бесспорным, одна и та же задача порою имеет десятки решений. А тогда?.. Много дней подряд в бывшем особняке Станкевича, где помещалось правление ГОРЗы, обсуждались планы радиофикации республики, в том числе и проекты передатчиков для Шаболовской радиостанции.

Конкурировали три принципа получения электромагнитных волн: проверенная за границей, да и у нас в лабораторных условиях, электрическая дуга датского физика Паульсена; большая группа специалистов отстаивала оригинальный машинный вариант передатчика (высокочастотная машина В. П. Вологодина многим казалась тогда заманчивой и перспективной); но, пожалуй, самым неожиданным был проект М. А. Бонч-Бруевича. Он предлагал строить ламповый передатчик.

Электронная лампа, сконструированная в Нижегородской лаборатории, находилась еще на правах новорожденной. Но даже в младенческом возрасте, в период первых экспериментов, она проявила такие незаурядные способности, что сразу же приобрела поклонников. Молодые

радиотехники, в том числе и Шмаков, верили в лампу интуитивно. Признанные специалисты, — такие, как М. В. Шулейкин, — поддерживали ее вполне сознательно.

Однако строители Шаболовской радиостанции выбрали дугу Паульсена как наиболее освоенный способ, хотя в России дуга тоже была новинкой,—раньше строили исключительно искровые радиостанции. Но и это решение не стало окончательным: ламповый передатчик мог в любой момент занять свое законное место... Так оно потом и случилось.

## **РАДИО**

## **ТЕЛЕФОН**

Шмаков вышел за калитку дома и сразу остановился. «Куда же, в самом деле, отправиться: к Лазареву или на Шаболовку?» Этот вопрос, который он уже давно задал себе, требовал немедленного разрешения. От ответа зависело очень многое в жизни.

Ранняя самостоятельность сделала Шмакова строгим судьей своих поступков, но судья — он и адвокат и обвинитель. Тревожно было на душе. «Может быть, вообще не следовало уходить из ВСНХ. Чего доброго, сочтут дезертиром...» Он вспомнил, как в одном из кабинетов ему сказали:

— Мы вас, Павел Васильевич, не сможем отпустить. Поймите нас правильно... Пока вы нужнее радиопроизводству как организатор. Ведь только-только всё тронулось с места.

— Вот и хорошо, что тронулось,— попытался возразить он. — Потому и хочу заняться наукой. Я должен начать сейчас. Через год будет поздно. И так отстал... И потом — неужели нельзя найти мне замену?

— Замену мы найдем, это проще простого, нет людей незаменимых. Время жаль терять. Каждая пауза, даже самая маленькая, повредит делу... А ГОРЗы? Неужто, Павел Васильевич, всё бросите? — схитрил собеседник.

В этом кабинете Шмаков ничего не добился. Но он не отступил. Пригодилось упрямство, припасенное еще с детства. Другой бы махнул рукой, а он ходил из кабинета в кабинет, от начальника к начальнику, пока ему не подписали заявление.

И сразу же возникла новая проблема, не менее сложная. Куда идти? К Лазареву? Петр Петрович возьмет, Шмаков не сомневался в этом. Тем более что все свободные вечера проводил он в лаборатории профессора — продолжал исследования, начатые еще при Лебедеве. Но многое ли

успеешь сделать за вечер? И вообще, что это за научная работа, когда в голове совсем другие заботы? Так что же делать: пойти к Лазареву? Навсегда посвятить себя светотехнике? Наука интересная, и он не новичок в ней. В выпусках «Вестника Московского общества научных институтов» появились ссылки на его работы...

Ну а как тогда быть с радиотелеграфом, с электрическим телескопом Розинга? Отбросить всё это, пусть занимаются другие?..

Но слишком глубокий след остался от рассказа армейского прапорщика, от встреч с Бонч-Бруевичем, Вологдиным, Шулейкиным... Не простое дело — отбросить мечту, даже если мечта эта не единственная.

Про жадного человека говорят, что глаза у него расставлены шире, чем рот: всё бы съел глазами, да рот не позволяет. Настоящий ученый тоже по-своему жадный человек. Мысли, мечты, желания часто опережают его физические возможности. И тут-то важно не растратить себя, найти истинное место, пожертвовать одним ради другого...

В то утро Шмаков отправился на Шаболовку. Стоял апрель. Весеннее солнце растопило снег. С крыш стекала вода. По булыжным мостовым прыгали ручейки. Мокрые стены блестели в солнечных лучах, и от этого весь город казался обновленным и праздничным, словно кто-то заботливо умыл его в канун Первого мая.

С тех пор как Шаболовская радиостанция начала работать, Шмаков бывал здесь редко, — дела не позволяли. Но всякий раз, когда он подходил к Шаболовке, когда еще издали видел металлическую громаду, с необыкновенной легкостью взвившуюся в московское небо, радость и гордость переполняли его. Ради этого стоило недосыпать и недоедать...

И теперь, увидев знакомую мачту, Шмаков как-то сразу успокоился; сомнения отступили, — он правильно выбрал Шаболовку.

В то время в России еще не было исследовательских и проектных институтов. Экспериментальная работа во всех областях науки проводилась лишь при некоторых кафедрах университетов и учебных институтов. Радиостанции, которые собрали вокруг себя ведущих специалистов в области радиоэлектроники, по существу превратились в научно-исследовательские центры.

Проблемную же лабораторию Треста слабых токов на Шаболовке можно смело назвать первым советским научно-исследовательским институтом. Консультантами и руководителями лаборатории стали профессора Одесского политехнического института Мандельштам и Папалекси.

Шмакову повезло: Мандельштам и Папалекси согласились



консультировать и его работу. Как хорошо, когда на пути молодого, способного ученого встречаются не случайные в науке люди, а настоящие ее рыцари! Шмакову в этом смысле действительно везло. Не всякий ученый может похвалиться такими учителями, как Лебедев и Лазарев, Мандельштам и Папалекси...

На Шаболовке Шмаков занялся радиотелефоном. Такое сочетание из двух принципиально разных видов электрической связи для нас звучит необычно и странно.

Старый наш друг телефон, изобретенный еще в прошлом веке американцем Г. Беллом, невероятно трудно представить себе без провода. А радио — немыслимо с проводами. Даже Попов называл свое изобретение беспроволочным телеграфом.

Правда, совсем недавно термин «радиотелефон», родившийся в начале двадцатых годов, снова было замечать на страницах газет и журналов. Но речь шла не о работах Шмакова. В коротких заметках и в солидных статьях авторы рассказывали о недалеком будущем связи, и в частности, о маленьком радиотелефоне, который олицетворял это будущее. На словах всё получалось просто. Куда бы вы ни отправились — в лес по грибы или в тихую заветную заводь на рыбалку, в экзотическое путешествие по Кавказу или в деловую командировку во Владивосток, — всюду с вами (в кармане или за плечом) небольшой аппарат с вертушкой и множеством кнопок. Не знаю, как до остального, но кнопки будут непременно. Ни один журналист не представляет себе новинку техники без этих крошечных, но всемогущих пуговок. Итак, повернув номеронабиратель и нажав соответствующие кнопки, вы из любой точки земного шара можете переговорить с любым человеком на земле.

Не стоит исследовать соотношение реального и фантастического в таком радиотелефоне, — это уведет нас в сторону. Замечу лишь, что разговоры о маленьком радиотелефоне пока прекратились...

В двадцатом году Шмаков ставил перед собой задачу гораздо более скромную, чем та, о которой мы только что упомянули. Он мечтал построить радиостанцию для передачи голоса. Сейчас такое желание кажется наивным, но ведь тогда люди умели передавать по воздуху только точки и тире. Точка и тире — буква «а», тире и три точки — «б», просто три точки — «с», одно тире — «т». Ну а голос, музыка, всё многообразие звуков окружающего нас мира? Разве их зашифруешь в точки и тире?

Не только Шмаков работал над созданием звуковой радиостанции, — Нижегородская лаборатория Бонч-Бруевича решала ту же проблему по-своему.

На Шаболовке Шмаков познакомился с инженером Григорием Александровичем Куприяновым. Имя Куприянова мало кому известно, разве тем, кто с ним вместе работал. Он не сделал великих открытий, совершивших переворот в науке, а история науки хранит только самое выдающееся. Может, это и несправедливо, но что поделаешь, — иначе разбухнет история. Работы Куприянова (речь идет о совместных работах со Шмаковым; другие, к сожалению, мне неизвестны) забыты. Они сделали свое дело и передали эстафету дальше... Их забыли, но они живут в современной технике. Радиотелефон — первый совместный эксперимент Шмакова и Куприянова.

О скульпторе или художнике иногда говорят: у него талантливые руки. А какие руки могут сделать электронную лампу? В радиотелефоне Шмакова и Куприянова все детали — от ламп до точных колебательных контуров — были самодельными.

Сразу же стало ясно, что мощности передатчика не хватит, чтобы излучить в эфир электрические волны для дальних связей. Чтобы не терять понапрасну время, Мандельштам и Папалекси посоветовали соединить приемник и передатчик проводами.

Шмаков и Куприянов должны были осуществить радиосвязь по проводам и постепенно отработать все схемы. Потом уже можно было заняться увеличением мощности передатчика и освободиться от проводов.

Неудачу с первым передатчиком можно назвать счастливой неудачей. Идея Мандельштама и Папалекси применить провода изменила весь ход эксперимента с радиотелефоном и стала началом новой интереснейшей работы.

Шмаков и Куприянов решили осуществить по одной соединительной линии одновременно три телефонных разговора...

Раньше было так: каждый телефон имел свою соединительную линию. Сколько телефонов, столько и телефонных линий: целая паутина из проводов. Городская телефонная сеть и по сей день имеет подобное построение. От каждого аппарата на телефонную станцию идет свой «собственный» провод. Приборы АТС отыскивают линию нужного нам абонента, и мы получаем возможность вести телефонный разговор. В масштабах города такая система вполне оправдала себя, хотя время вносит коренные изменения и в городскую телефонную сеть.

Однако в двадцатые годы и междугородная связь была построена по тому же принципу. Сколько аппаратов — столько телефонных проводов. В то время не каждый счастливый обладатель телефона мог поговорить с другим городом: для этого пришлось бы натягивать сотни проводов. По

одному же за сутки можно осуществить не так уж много телефонных разговоров.

Передача любого вида информации на расстояние связана с передачей электромагнитных колебаний. Телефонная связь обходится сравнительно узким спектром частот: от трехсот до трех тысяч колебаний в секунду. Именно поэтому мы очень часто не узнаём в телефонной трубке голос собеседника.

Идея Шмакова и Куприянова состояла не в простом совмещении в одном телефонном проводе трех разговоров. Такой эксперимент бессмыслен: в линии бы всё перемешалось, и ни один из шести разговаривающих ничего бы не понял. Из трубок неслись бы непонятные звуки, обрывки фраз, отдельные слова.

Чтобы избежать этого словесного сумбура, Шмаков и Куприянов задумали разделить в одном проводе три разговора, а затем на приемном конце выделить их и направить каждый по назначению, в нужный телефонный аппарат. Что значит разделить три разговора, когда все они занимают один и тот же спектр? Ведь не построишь же в самом деле в проводе разделительные барьеры?!

Ученые нашли оригинальное решение проблемы. Не сужая полосу, они попытались два из трех разговоров «перенести» в более высокую область частот. Теперь говорящие по одной телефонной линии не мешали друг другу. Такие три разговора можно сравнить с бегунами, каждый из которых бежит по своей дорожке плечом к плечу с соперником. Для того чтобы осуществить перенос низкочастотного телефонного спектра в более высокую область частот (как говорят в подобных случаях в радиотехнике, «преобразовать частоты»), Шмакову и Куприянову пришлось сконструировать специальные ламповые генераторы.

Преобразование удалось. Измерительные приборы зарегистрировали три спектра равной ширины, но разных частот. Возникла новая задача: выделить в каждый телефонный аппарат только ему предназначенный разговор.

Задача оказалась не из простых. Они размышляли врозь и вместе, просматривали иностранные патенты из области радиотехники, но вперед не продвигались. Шмаков ходил угрюмый и раздраженный; Куприянов спокойнее переносил неудачу.

Мандельштам и Папалекси сами заметили неладное. Да и как не заметить, когда обычно разговорчивый Шмаков целыми днями молчал, а по вечерам запирался в своей комнате. Мандельштам и Папалекси жили в ту пору у Шмакова в Сокольниках. Долгое время они не имели в Москве

собственного жилья. Зато здесь, на Шаболовке, по сравнению с Одессой открылись возможности для научных исследований.

История науки знает много примеров дружбы ученых. Мандельштама и Папалекси не назовешь просто друзьями. Почти ровесники (Мандельштам на год старше), они, как сиамские близнецы, были всю жизнь неразлучны. В ученом мире их фамилии давно слились воедино.

Они познакомились в девятисотом году в Страсбургском университете, на кафедре знаменитого физика Фердинанда Брауна (помните трубку Брауна, которую Борис Львович Розинг использовал в своем электрическом телескопе?).

Темы первых научных исследований Мандельштама и Папалекси касались электрических колебаний и применения их в радиотелеграфии. Эти проблемы тогда больше всего занимали Ф. Брауна. Успех выпал и на долю учителя, и на долю учеников. Фердинанд Браун стал лауреатом Нобелевской премии, а Мандельштам и Папалекси, которым еще не исполнилось и двадцати пяти, — докторами натуральной философии.

Шмакова удивляли взаимоотношения Мандельштама и Папалекси. Совсем непохожие и разные характерами, они понимали друг друга с полуслова. Леонид Исаакович Мандельштам даже в сорок пять лет сохранил юношескую подвижность, был неизменно весел и остроумен. Каштановые волосы он зачесывал набок. Его лицо украшали маленькие аккуратные усики. Хитрые, прищуренные глаза, казалось, ни на что не обращали внимания. Он скорее походил на преуспевающего коммивояжера-иностранца, чем на ученого с мировым именем.

Николай Дмитриевич Папалекси, напротив, даже внешне был «типичным» ученым. Замкнутый и молчаливый, он обычно сдержанно реагировал на шутки и каламбуры своего друга. От своих предков — жителей древней Эллады — Папалекси унаследовал горделивую походку, прямые волосы, смуглую кожу и темные глаза...

Они во всем были разными. В любой проблеме Мандельштама привлекала прежде всего теоретическая сторона, и когда вопрос становился ясным, Мандельштам часто даже терял к нему интерес. Папалекси напротив всегда стремился к практическому использованию теоретических исследований.

Шмаков не раз замечал, как Папалекси ограждал друга от мелочных забот, от неинтересной для него работы. Все, что Мандельштаму было в тягость, брал на себя Папалекси. И делал это так осторожно, что сам Мандельштам ничего не подозревал.

Обычно, когда по вечерам перед сном Мандельштам и Папалекси

отправлялись бродить по Сокольникам, Шмаков присоединялся к ним.

— Чур, о делах не говорить, — выходя за калитку, предупреждал Мандельштам.

Но именно он первым и начинал разговор о делах. Сделав несколько остроумных замечаний о погоде или о каком-нибудь встречном прохожем, он вдруг спрашивал:

— Павел Васильевич, что там у вас новенького с радиотелефоном?

Шмаков всегда ждал этого вопроса и, отвечая на него, старался запомнить каждую реплику Мандельштама или Папалекси. На следующий день он подробно рассказывал Куприянову о беседе с ними.

Но на этот раз, когда опыты зашли в тупик, Шмаков скрыл свою неудачу от Мандельштама и Папалекси. Он поступил так не из гордости, не из боязни признаться в собственном бессилии. Задача казалась ему неразрешимой. Он был уверен в этом и не хотел раньше времени огорчать своих знаменитых консультантов.

Но вездесущий Мандельштам обо всем догадался. Однажды он постучал в дверь к Шмакову.

— Павел Васильевич, что же это вы откололись от нас, перестали перед сном гулять? Пойдемте-ка побродим, побеседуем. Нехорошо отшельничать...

Пришлось подчиниться. На улице, не дожидаясь вопросов, Шмаков рассказал обо всех неудачах последних дней. Они слушали молча, сочувственно поглядывая на него. Сложность проблемы была очевидной. Но вот неразрешимость...

Мандельштам и Папалекси помогли решить задачу.

Для расфилтровки телефонных разговоров они предложили использовать колебательные контуры. Колебательные, или, как иначе их называют, резонансные, контуры в то время довольно широко применялись в радиоприемниках. Такой контур сам по себе фильтр, но выбирает он только одну частоту. Шмаков и Куприянов соединили гирляндами несколько контуров и получили три фильтра — трое «ворот» для телефонных разговоров по одной линии.

Испытывали радиотелефон в Москве. В разных концах города установили шесть аппаратов, построенных Шмаковым и Куприяновым. Между ними проложили всего одну телефонную линию. И она связала всех абонентов. Этот эксперимент демонстрировался на научно-технической коллегии ВСНХ.

В науке часто так случается: ищешь одно, а находишь совсем другое. Шмаков задумал построить «говорящую» радиостанцию, а построил

аппаратуру уплотнения. Слово «уплотнение» — технический термин, но он буквально расшифровывает физическую суть аппаратуры. Шмаков и Куприянов своим радиотелефоном уплотнили соединительную линию тремя телефонными разговорами. И справедливо назвали свой способ «многократным радиотелефонированием по проводам».

Сегодня цифра три кажется ничтожной. Современные системы позволяют по одному кабелю вести сотни таких разговоров. Тут же, ничуть не мешая разговаривающим, транслируется телевизионная программа со звуковым сопровождением.

Все эти чудеса называются очень скромно: многоканальная дальняя связь. Официально ее история начинается позже шаболовских экспериментов. Это незаслуженно. Шмаков и Куприянов провели теоретические исследования и завершили свою работу солидными математическими выкладками. В ряде статей они сообщили о результатах работы. И потому возьмем на себя смелость назвать их пионерами многоканальной дальней связи...

Испытав радиотелефон в Москве, Шмаков, захватив с собой комплект аппаратуры, отправился на один из полустанков Ярославской железной дороги. С другим комплектом остался на Шаболовке Куприянов.

Когда Шмаков вышел из вагона, он прежде всего стал разыскивать ближайший верстовой столб. Шмаков увидел его неподалеку от полустанка. На дощечке была выведена дегтем цифра триста. Триста верст! По тем временам это была действительно настоящая дальняя связь...

В тот момент, когда пишутся эти строки, заканчивается прокладка междугородного кабеля Москва— Владивосток. Аппаратура, которую установят на его концах, позволит сразу, одновременно, связаться по телефону сотням москвичей и дальневосточников. А через Москву связь с Дальним Востоком получат и другие города.

Идет время, и изменяются понятия великого и малого. Меняются до такой степени, что вчерашние десять километров становятся сегодня соизмеримыми с десятью тысячами. В этом сравнении нет гиперболизма. А ведь даже такие оптимисты, как Мандельштам и Папалекси, слабо верили в затею Шмакова испытать радиотелефон на больших расстояниях.

Шутка ли — триста верст! А соединительная линия — воздушный телеграфный провод, натянутый вдоль железной дороги.

Опасения консультантов были аргументированы. Мандельштам и Папалекси считали, что сопротивление железного провода, возрастающее с расстоянием, ослабит электрический сигнал радиотелефона до нуля.

Но и великие ошибаются. Эта была счастливая ошибка. Эксперимент

удался: Шмаков отлично слышал голос Куприянова, а его самого хорошо разбирали в Москве. По двум другим аппаратам разговаривали телеграфист полустанка и дежурный железнодорожник.

Когда Шмаков возвратился в Москву, его вызвали в ВСНХ и предложили установить аппаратуру на первой советской промышленной выставке, посвященной открывшемуся съезду Советов.

Возле радиотелефона всегда толпился народ. Делегаты съезда задавали Шмакову и Куприянову вопросы. Но чаще всего посланники самых разных губерний и уездов спрашивали, где можно купить хотя бы два обычных телефонных аппарата...

Павел Васильевич Шмаков — автор ста пятидесяти научных работ, изданных в разных странах, на многих языках. «Радио по проводам» — одна из первых книг Шмакова. Она — теоретический итог работы по многоканальной связи. Книга вышла небольшим тиражом и давно уже стала букинистической редкостью. Но сорок лет назад она была единственным учебником, по которому занималось целое поколение радиоинженеров. В их числе — главный конструктор многоканальной линии Москва—Хабаровск Н. А. Баев, крупный специалист в области электрической связи профессор П. Г. Акульшин, пионер советского радиовещания профессор И. Е. Горон...

## ОТ БЕРЕГА 150 МИЛЬ

Удачные опыты с радиотелефоном на Ярославской железной дороге натолкнули Шмакова еще на одну интересную мысль. Эта новая совместная работа Шмакова и Куприянова, как и радиотелефон, может показаться далекой от телевидения, но так только кажется. И рассказываю я об этих экспериментах не только потому, что ими занимался герой моего рассказа П. В. Шмаков. Они, как ни странно, очень близко связаны с телевидением — вторым героем книги. И что из того, что связь эта возникла совсем недавно. Рождалась-то она тогда...

Международный и междугородный обмен телевизионными программами в настоящее время осуществляется через аппаратуру дальней связи, прародителем которой является радиотелефон Шмакова—Куприянова.

Чтобы доказать близость к телевидению новой их работы, я позволю себе небольшое отступление.

...Над морем опустилась ночь. Прошел еще один день ходовых испытаний атомного ледокола. Опустели палубы. На мостике остались только вахтенные да старпом. Зато в просторном клубе необычнолюдно: здесь все, свободные от вахты. Заняты кресла, мягкие стулья, удобные диваны. Отложены в сторону обычно не залеживающиеся шахматы и шашки. Взоры прикованы к полированному столику, на котором сверкает новенький «Рубин». У «Рубина» вертится Володя Петошин — начальник судовой радиостанции.

— Ребята, потушите свет, — просит Володя.

В клубе становится темно. Но вот вспыхнул экран. Замелькали полосы, поползли кадры. Петошин еще несколько секунд покрутил ручки настройки, и вдруг с экрана нам заулыбался диктор Таллинской студии телевидения.

— Порядочек, а вы сомневались!—кому-то в темноту торжествующе говорит Петошин. — Качество, наверное, не хуже, чем в самом Таллине. Расстояние-то ерунда, каких-то сто пятьдесят миль... Мы отсюда Лондон брали. И Берлин тоже...

Каких-то сто пятьдесят миль... Это значит почти триста километров.



Ерунда?!

А вот как начиналось всё то, что кажется теперь Петошину и его друзьям обыденным, ничем не примечательным...

В 1924 году Шмаков перевелся из Шаболовской лаборатории в Институт народного хозяйства имени Плеханова. Заведующий кафедрой радиотехники М. В. Шулейкин пригласил его в качестве ассистента.

Они были старыми знакомыми: Шулейкин являлся председателем, а Шмаков активным членом Российского общества радиоинженеров и уже не раз выступал там с докладами.

Педагогическая деятельность Шмакова, которой в 1964 году исполнилось сорок лет, началась неожиданно, с одного смешного случая.

Лекции по радиотехнике в институте читал сам Шулейкин. Шмаков же во время этих лекций демонстрировал опыты. Однажды, объясняя студентам устройство искровой машины Маркони с вращающимся разрядником, Шулейкин, ткнув пальцем в трансформатор, назвал его конденсатором, а когда заговорил о конденсаторе, показал на трансформатор. Это не имело принципиального значения, так как обе детали находились под металлическими кожухами, но когда Шулейкин повторил свою ошибку, в аудитории раздался голос Шмакова:

— Здесь трансформатор, а не конденсатор, Михаил Васильевич.

Шулейкин удивленно повел глазами и снова, уже в третий раз, сказал по-своему. И опять, не отдавая себе в этом отчета, Шмаков поправил профессора:

— Всё наоборот, Михаил Васильевич, трансформатор слева, а конденсатор справа.

Всего, что произошло потом, не ожидали студента и не предвидел сам Шмаков.

Шулейкин собрал со стола свои бумаги и направился к двери, сердито кинув на ходу:

— Раз вы всё знаете, Павел Васильевич, так вы и читайте лекцию.

Дверь захлопнулась. Шмаков растерянно смотрел на студентов, а они с усмешкой — на него. И вдруг словно кто подтолкнул его в спину. Он нетвердым шагом подошел к машине Маркони и сказал:

— Итак, справа вы видите конденсатор, а слева трансформатор. Профессор рассказал вам уже об их назначении. Теперь рассмотрим взаимодействие всех узлов искровой машины.

Лекция продолжалась...

Увлечшись рассказом, Шмаков даже не заметил, как в аудиторию вернулся Шулейкин. Профессор осторожно закрыл за собой дверь и поднес

к губам палец, давая понять студентам, что всё идет нормально и на него не следует обращать внимания. Затем на цыпочках подошел к стулу, на котором обычно сидел Шмаков...

С этого дня Павел Васильевич Шмаков стал читать студентам лекции. Сколько прочитал он их за свою жизнь? Трудно сейчас сказать: может, тысячу, а может, и больше...

Шулейкин открыл в Плехановском институте учебную лабораторию. Это была первая сугубо радиотехническая лаборатория в Москве. Когда профессор вручил Шмакову список предполагаемых исследований, тот сразу же выбрал тему под названием «Радиосвязь с подвижными объектами». В роли заказчика выступал Наркомат путей сообщений. Научное руководство поручили Шулейкину. Разработчиков же было всего трое: Куприянов, которого Шулейкин по совету Шмакова пригласил к себе в лабораторию, сам Шмаков и молодой техник Мирошников — студент Плехановского института. Профессор называл их «три мушкетера».

Шмаков поделился с Шулейкиным своей давней идеей, которая возникла еще во время испытаний радиотелефона на Ярославской дороге. Он хотел использовать для беспроводной радиосвязи провода, натянутые вдоль железнодорожных путей. Этот кажущийся парадокс — на самом деле глубоко продуманное и чрезвычайно мудрое решение одной из сложнейших научных задач. Шмаков предлагал использовать пучок телеграфных проводов в качестве своеобразного волновода.

Шулейкину понравилась идея Шмакова, и всё-таки он решил сначала проверить ее на бумаге. Большой знаток радиотехники, М. В. Шулейкин в совершенстве владел математическим аппаратом. Сделанные им теоретические разработки многих практических задач до сих пор служат науке и еще будут ей служить. Он, например, первым в Советском Союзе, независимо от зарубежных ученых, указал на возможность дальней радиосвязи на коротких волнах с использованием многократного отражения от ионосферы и поверхности Земли...

Расчеты Шулейкина показали, что применение железных телеграфных проводов в качестве канала для распространения электромагнитных волн позволит значительно уменьшить мощность передатчика и чувствительность приемника.

Однако уменьшать ничего не пришлось. Радиостанция и без того была маломощной: по воздуху она с трудом обеспечивала связь на несколько километров. Но посланные вдоль проводов радиоволны будто перестали ощущать расстояние.

...Осенним утром 1924 года к Николаевскому вокзалу подкатил

извозчик. Трое мужчин выгрузили из фаэтона два похожих друг на друга аппарата и, рассчитавшись с кучером, понесли их на перрон. Там разделились: Шмаков и техник Мирошников<sup>#</sup> забрав свою радиостанцию, отправились в последний вагон пассажирского поезда Москва — Тверь; Куприянов с другой радиостанцией остался на перроне. На ближайшем телеграфном столбе он укрепил антенну под самыми проводами. Антенну над вагоном установил накануне Шмаков, натянув ее вдоль крыши между двумя кронштейнами.

Загудел паровоз. Поезд тронулся. Мирошников включил станцию. Шмаков снял с крючка телефонную трубку и что есть силы закричал в микрофон:

— Алло, алло... Москва!.. Алло, отвечайте! Григорий Александрович, слышите ли меня?.. Алло, прием!..

И почти сразу же в телефоне затрещало, защелкало, и Шмаков услышал спокойный голос Куприянова:

— Я — Москва... алло, алло... Слышу вас, Павел Васильевич, слышу хорошо. Как слышите меня?.. Прием...

Поезд набирал скорость. За окном проплывали станционные постройки. Потом замелькали дома московской окраины. Вагон с радиостанцией всё дальше и дальше уходил от Москвы, но голос Куприянова по-прежнему отчетливо звучал в телефоне. Когда поезд разменял вторую сотню километров, Куприянов предупредил Шмакова:

— Павел Васильевич, сейчас с вами будут говорить.

«Шулейкин, наверное», — подумал Шмаков. И, как бы в подтверждение, из трубки донеслось:

— Поздравляю, мушкетеры! Поздравляю...

Это был первый в СССР опыт радиосвязи с подвижным объектом.

Конечно, не знал, да и не мог знать тогда инженер Шмаков, что настанет день, когда члены экипажа первого в мире атомного корабля в открытом море, в сотнях миль от берега, будут смотреть телевизионные передачи. Смотреть так же, как смотрят их тысячи людей у себя дома, в своих квартирах...

# ПЕРВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ

Читатель старшего поколения, наверное, хорошо помнит такое слово: «бильдаппарат». Оно пришло к нам из Германии вместе с самими аппаратами, которые Наркомат почт и телеграфов купил у фирмы Телефункен. «Бильд» по-немецки картина.

1926 год... Для немцев фототелеграфная магистраль Москва—Берлин была очередной международной линией, для нас — первой, самой первой. С советской стороны эксперимент поручили группе молодых специалистов во главе со Шмаковым.

Опять Шмаков... И снова — первый. Не слишком ли много для одного человека?

Нет, не слишком. Я знаю: несдержанность автора вредит герою; но разве из жизни ученого выкинешь то, чему отданы годы, в чем весь смысл этой жизни? А если и выкинешь, то оборвется цепь, рассыплются звенья. Порою просматриваешь труды одного и того же ученого и удивляешься разносторонности их автора. Но стоит глубже всмотреться в каждую из работ, и начинаешь видеть, что при всем своем различии они обязательно имеют какую-то внутреннюю связь. Каждая из них — продолжение предыдущей и начало будущей.

В лабораториях Лебедева и Лазарева Шмаков познал секреты оптики и фотографии. Мандельштам, Папалекси и Шулейкин помогли ему стать радиотехником. А вкупе эти три науки и есть фототелеграфия. Вот почему первый в Союзе эксперимент по передаче неподвижных изображений поручили именно Шмакову.

Теперь — по поводу первооткрывательства. Каждый ученый — открыватель. Иначе какой он ученый! Наука — безбрежный океан. Радиоэлектроника — могучая река, в него впадающая. Река эта имеет тысячи притоков, иные из которых берут начало в далеком прошлом, а иные только-только рождаются. Работы Шмакова — среди тысяч других. Они были первыми, но не единственными. В то время всё было первым, как и само десятилетие: первый трактор, первый самолет, первая радиолампа...

Радиостанция «Малый Коминтерн», построенная Нижегородской лабораторией Бонч-Бруевича, которую передали в распоряжение Шмакова,

тоже была первой вещательной ламповой станцией. Станцию эту соорудили в Лефортове, на самом хребте горбатой улочки, один из склонов которой упирался в Яузу. Раньше здесь была немецкая слобода, куда любил хаживать Петр Первый. Теперь — улица Радио. Отсюда и должны были стартовать советские фототелеграммы.

Мощность «Малого Коминтерна» составляла пять киловатт. Для того времени цифра внушительная.

Тем более что станция была ламповой. Но когда речь идет о радиостанции, то следует определить ее задачи. Мощность сама по себе мало о чем говорит; она должна соответствовать протяженности радиолинии. Вот тут-то всё и началось...

Не так уж велико расстояние между Москвой и Берлином. Но на длинных волнах у «Коминтерна» не хватало силенок, чтобы его перекрыть, а на коротких — мешали помехи.

Война с помехами — это «столетняя война» между человеком и природой. Она началась в день рождения радио. Сначала люди беспомощно отбивались, потом перешли в наступление. Сейчас уже можно предсказать итог этой войны. Итог, но не дату победы. Сражение продолжается.

Когда посторонние звуки мешают нам слушать радио, мы недовольно морщимся, напрягаем внимание и всё-таки слушаем, потому что всё понимаем. Даже исчезнувшие слова и фразы удастся нам восстановить по смыслу.

Фототелеграмму, поврежденную радиопомехами, не восстановишь. Копия должна как две капли воды походить на оригинал. В такой документальности — смысл передачи неподвижных изображений на расстояние. Иначе зачем всё нужно?

Схема связи была простая. Передатчик Телефон-кенс-Каралюс (так назывался немецкий бильдаппарат) подключили к радиостанции вместо микрофона, наушники заменили фототелеграфным приемником. Как и положено, антенна излучала в эфир радиоволны; только теперь они несли в себе информацию изображения, а не звука.

В Москве почти сразу удалось принять немецкие фототелеграммы. Но Шмаков и его помощники знали, что это не их заслуга. Под Берлином, в живописном дачном местечке Науен, работала мощная радиостанция. Она обслуживала многие международные линии и без труда перекрывала расстояния гораздо большие, чем между Берлином и Москвой.

Передатчик Бонч-Бруевича был гораздо слабее науенского, и посланные из Москвы фототелеграммы терялись где-то по дороге к Берлину. Только иногда, когда для распространения радиоволн в эфире

складывались особенно благоприятные условия, они добирались до места.

Немцы нервничали. Односторонняя связь мало устраивала фирму. Наука наукой, а коммерция коммерцией. Из Берлина летели телеграммы: «Что там у вас происходит?», «Когда, наконец, мы получим стабильную связь?».

Почти каждый месяц приезжал в Москву представитель фирмы инженер Целесский. Он, как и Шмаков, возглавлял этот эксперимент. Целесский понимал всю сложность задачи, стоявшей перед русскими специалистами. Он видел, с каким трудом делают коллеги Шмакова каждый следующий шаг, и откровенно сочувствовал им. Когда, вернувшись в Берлин, Целесский докладывал руководству фирмы свои впечатления, он часто желаемое выдавал за существующее.

А в это время в Москве на Опытной радиостанции ставился очередной эксперимент. Шмаков дробил всю задачу на отдельные. Старый классический способ научных исследований! Проблема решается постепенно и по частям.

Только что кончивший институт инженер Терентьев снимал частотную характеристику радиостанции. До этого никто еще в Советском Союзе не снимал подобных характеристик. Сейчас Терентьев — заслуженный профессор, а частотные характеристики, которые вместе со Шмаковым в двадцать шестом году они вычертили на бумаге, стали основой основ любой радиосхемы. Тогда же исследования частотных зависимостей помогли улучшить качество передачи изображений, успешней бороться с помехами.

Интереснейший эксперимент поставил Шмаков со своим верным другом Куприяновым и молодым дипломантом Хайкиным. Они осуществили радиотелефонную связь Москва — Свердловск впервые на «одной боковой полосе». Избежав искажения передаваемой информации, они вдвое уменьшили спектр излучаемых радиоволн. Появился явный выигрыш в мощности, возросла помехозащищенность.

За границей появились статьи, обсуждавшие результаты экспериментов Шмакова и его товарищей. Ряд теоретических статей опубликовал и сам Шмаков.

И вот в конце двадцать седьмого года из Берлина пришла фототелеграмма. Когда бланк проявили, в верхнем правом углу его Шмаков прочитал: «Правительственная». Советский посол в Германии поздравлял наркома почт и телеграфов с открытием первой международной фотосвязи.

И опять перешагну через десятилетия.

Расскажу о сегодняшнем фототелеграфе. О чудесах, первое из которых

совершили Шмаков и его сотрудники без малого сорок лет назад.

Полистайте газеты, и почти под каждой фотографией вы прочтете: «Передано по фототелеграфу». Откуда они «прилетели» на газетную полосу? Всмотритесь в снимки, и вы увидите Нью-Йорк и Гавану, Лондон и Токио, Владивосток и Ташкент. Почти все страны мира имеют фототелеграфную связь с Советским Союзом. В самой нашей стране около двухсот фотолиний. Только от Москвы отходит их почти девяносто.

Но почта — не единственное место, где можно встретить сейчас бильдтелеграф. Кстати, это немецкое слово давно вышло у нас из употребления. Мы научились сами делать фототелеграфные аппараты.

В 1959 году на Всемирной выставке в Брюсселе советская фототелеграфная техника завоевала Гранд-При. А еще через год на нашей выставке в Нью-Йорке произошел курьезный инцидент: из-под носа у полицейского кто-то украл пишущую головку одного из фототелеграфов. Сначала фирма хотела купить весь аппарат, но по каким-то причинам его не продали. И вот тогда пропал главный узел... Оригинальный обмен техническим опытом. Лучшей рекламы не придумаешь!..

Во время ходовых испытаний атомного ледокола «Ленин» на корабль приходили чертежи и эскизы, посланные из Ленинграда по фототелеграфу. Разве это не чудо? Атомоход бороздит море, а в это время из конструкторского бюро Адмиралтейского завода, в буквальном смысле по воздуху, прилетают чертежи!

На московском заводе «Фрезер» и на одном из машиностроительных заводов Урала фототелеграф передает чертежи из заводских архивов и конструкторских бюро прямо к станкам. Ползет из аппарата широкая бумажная лента, и на ней, как по волшебству, появляются линии, цифры и буквы...

Синоптические и ледовые карты теперь тоже могут путешествовать по воздуху.

...В ледяном безмолвии — караван судов. Впереди ледокол. А еще дальше, за сотни километров, летит самолет-разведчик. На борту самолета — фототелеграфный передатчик; приемник — в штурманской рубке ледокола. С самолета снимают ледовую карту, закладывают ее в фототелеграф. Через несколько минут на ледоколе появляется точная копия карты. Самолету не нужно возвращаться к кораблю, терять часы. Это очень важно.

Арктика капризна. Подует ветер, и пока самолет доставляет на ледокол карту, ледовая обстановка меняется. К тому же горючее тратится на бесконечные перелеты от места съемки до каравана, и полезное время

работы самолета уменьшается. А бывает и так: сбросят вымпел с картой, а он вместо палубы угодит в полынью или даже в корабельную трубу.

Всё, что рассказано, лишь некоторые превращения, происшедшие с бильдтелеграфом.

Помните, как назвал свое изобретение Бахметьев? Телефотограф. Удачное название! Ученый предсказывал близость двух, тогда еще не существовавших, наук. Так оно и вышло.

Телевидение, по существу, началось с фототелеграфа. Первое изображение, которое человек сумел передать на расстояние, было неподвижным. Да и сейчас фототелеграфия и телевидение шагают нога в ногу. Иногда их трудно даже разделить. А некоторые ученые вообще считают фототелеграфию одним из разделов телевидения. К примеру: снимок обратной стороны Луны — фототелеграмма, но передала ее из космоса телевизионная установка.

И специалисты, занимающиеся телевидением и фототелеграфом, часто одни и те же люди. На кафедре телевидения профессора Шмакова недавно сконструировали фототелеграфный аппарат для передачи цветных изображений. Аппарат позволяет по обычным телефонным линиям или по радио передавать на любые расстояния цветные фотографии, топографические карты, иллюстрации для книг, журналов и газет.

На одном из заседаний кафедры Шмакова обсуждались результаты испытаний системы на линии Ленинград—Москва. Докладывал научный руководитель темы доцент В. В. Однолько. Потом выступали члены кафедры; высказал свое мнение и Шмаков. И такой это был обычный, спокойный, деловой разговор, что стало обидно и за цветной фототелеграф, и за первую цветную фототелеграмму. Самую первую!

Припомнился рассказ Шмакова об установлении международной связи Москва—Берлин. Тогда со страниц советских и зарубежных газет не сходили сообщения об этом, а сам Шмаков и все его сотрудники чувствовали себя настоящими именинниками.

И вот передана по линии цветная фотография. И как будто всё это в порядке вещей и нет здесь ничего удивительного, ничего необыкновенного.

Но так ли это?



# ТАЙНЫ ГОЛУБОГО ЭКРАНА

# АРХИМЕД И ТЕЛЕВИДЕНИЕ

На двух островах: огромном — Сицилии и крохотном — Ортигии, разделенных узкой полосой Средиземного моря, расположился небольшой рыбацкий городок Сиракузы. В нем всего семьдесят тысяч жителей. Таких городов, известных лишь своими сардинами и консервированными помидорами, — десятки, а может, и сотни на Средиземноморском побережье Италии. И все-таки этот скромный городок, как магнит, притягивает к себе огромную армию туристов, ...В семисотых годах до нашего летосчисления на месте итальянских Сиракуз возник могущественный греческий город-крепость. Этот древний город подарил миру одного из величайших в истории человечества математиков и механиков — Архимеда.

Трудно, конечно, поверить, что великий Архимед, живший в третьем веке до нашей эры, имеет какое-то отношение к телевидению — науке, которая только отпраздновала свое пятидесятилетие. Но приходится верить. На то есть неопровержимые факты.

Среди многочисленных легенд об Архимеде до нас дошла и версия о том, как было сделано одно из самых больших и важных его открытий. Утверждают, что это было так.

В один из жарких летних дней измученный зноем Архимед отправился к морю, чтобы освежиться в прохладной воде. После купанья он выбрал гладкий прибрежный камень и, поудобнее устроившись на нем, стал разгребать руками иссушенный солнцем песок. Добравшись до влажного коричневого слоя, Архимед принялся за свое любимое занятие — вычерчивание на песке замысловатых геометрических фигур. Вдруг море выбросило к его ногам раковину удивительной красоты. Архимед залюбовался ею. Но не красота перламутра привлекла Архимеда, — его заинтересовала форма раковины. Он представлял себе, как внутри, в своем тесном жилище, закрутилась замысловатыми кольцами улитка. Диковинная раковина была не похожа на знакомые ему геометрические фигуры. Но в этой необычной форме, созданной природой, Архимед вдруг усмотрел строгий закон. Палец заходил по мокрому песку, вычерчивая линии и значки. Кто знает, может быть действительно так и появилось на свет знаменитое уравнение архимедовой спирали.

Существует же, к примеру, легенда даже о том, как один из законов

физики Архимед открыл... купаясь в ванне.

Может так, а может и иначе. В этом ли суть? Подумайте только: Архимед вывел закон спирали во времена, когда еще не открывалась первая страница нашего календаря, а сегодня уравнение спирали Архимеда приводится во всех без исключения учебниках аналитической геометрии и теоретической механики; приводится в том виде, как записал его великий Архимед.

Кому не приходилось видеть патефонную пружину или, скажем, пружину от испорченного будильника. А знаете ли вы, что завитая пружина — не что иное, как спираль Архимеда? Она рассчитана по формулам, выведенным знаменитым греком. Но патефон и часы не единственное применение спирали Архимеда. Современные станки, узлы новейшей аппаратуры телемеханики и автоматики, всевозможные регуляторы и автоматические устройства, режущие инструменты... Я не берусь перечислить все примеры использования архимедовой спирали, да это и невозможно. Облает\* применения спирали уже не ограничивается механикой. Многомиллионная армия счастливых обладателей телевизоров не подозревает, что и она во многом обязана древнегреческим Сиракузам, а точнее — мудрому Архимеду, выведшему закон, описывающий хитрый завиток-улитку. Что же это за закон?

Приведу, может быть, не очень поэтичный, но зато простой и понятный пример. Не нужно обладать большой фантазией, чтобы представить себе лежащий на боку велосипед. Его переднее колесо благодаря остатку энергии медленно вращается. На земле под колесом совершает обороты черная тень. Отчетливо видны мелькающие спицы, обод с шиной. Теперь представьте себе, что на одну из спиц уселась муха и отправилась в «путешествие» по спице от втулки к шине. «Путешествие» опасное: колесо вращается вокруг оси, а значит, вращается и спица с ползущей по ней мухой! Возьмем в руки хворостину и, воткнув ее в тень мухи на земле, поведем вслед за этой тенью. Когда муха доберется до обода, посмотрим на рисунок, полученный под колесом. Мы увидим знакомые нам предметы — патефонную пружину, панцирь морской ракушки-улитки и даже, если хотите, сдобную плюшку, что лежит на полках в булочных. Всё это и есть архимедовы спирали — фигуры, полученные при одновременном вращении точки и движения ее по прямой, на которой она вращается. «Радиус фигуры пропорционален углу его поворота» — так читается закон спирали Архимеда.

Этот закон и использовал немецкий инженер Пауль Нипков при расчете оптико-механического устройства для развертки изображения. В

1884 году Нипков построил диск с рядом отверстий, расположенных по спирали Архимеда. Отсюда два названия, под которыми диск фигурирует в курсах телевидения: иногда его называют спиральным диском, а иногда по имени автора — диском Нипкова.

Телевизоры с диском Нипкова сейчас встретишь разве что в музее. Их век окончился в тридцатые годы. Но сам диск нередко еще помогает ученым при решении самых современных сложных проблем.

Материал для диска Нипкова выбирают легкий,— диск должен равномерно, без особых усилий вращаться вокруг оси. Материал этот непрозрачен; обычно спиральный диск делают из алюминия. Телевизионная развертка с помощью диска осуществляется так. Перед диском устанавливают рамку с вырезом. При вращении диска в каждый данный момент в вырез рамки попадает лишь одно отверстие диска. Попадая в щель, отверстие передвигается по этой щели и вычерчивает одну строку. За полный оборот диска такую строку вычертит каждое отверстие. Если в диске высверлено, например,  $N$  отверстий, расположенных по витку Архимеда, то в изображении, образованном диском Нипкова, будет  $N$  строк. Не правда ли, ничего мудреного?

Итак, в двухсотых годах до нашей эры великий Архимед вывел закон спирали, носящий его имя; в 1884 году немецкий инженер Пауль Нипков предложил использовать спираль Архимеда для развертки телевизионного изображения. А в 1929 году советские инженеры, сотрудники Всесоюзного электротехнического института (ВЭИ), П. В. Шмаков, В. И. Архангельский, Н. Н. Васильев и Н. Н. Орлов приступили к конструированию первой советской телевизионной системы, основным узлом которой стал спиральный диск Нипкова.

## ЕЩЕ ШАГ...

Мы расположились в беседке. Со всех сторон ее окружают цветы, кусты смородины и крыжовника, яблони, ветви которых устало обвисли под тяжестью созревающих яблок.

Все эти кусты и деревья посадили Шмаков и его жена Елена Сергеевна. Шмаков любит свой сад. И летний отпуск так и проводит: наполовину в саду, наполовину в кабинете за письменным столом.

В саду под раскидистой яблоней тоже есть стол. Его смастерил сам профессор. Только работать здесь ему удастся редко, когда все обитатели дачи уходят в лес или к реке, когда сад затихает.

У Шмакова множество внуков и правнуков. Они живут, работают и учатся в разных городах: в Москве, Ленинграде, Куйбышеве, Новосибирске, а на лето съезжаются сюда, под Ленинград, в поселок Толмаче-во. Этот сад и посажен для них.

— Запах-то какой! Медовый, — Шмаков глубоко вдохнул воздух. — Дышится легко, хвоей и цветами пахнет. Чудесное время сейчас здесь...

Он окинул взглядом сад и спросил:

— Так о чем же будем разговаривать?

— Как о чем? Ну конечно, о телевидении.

— Почему же конечно? Может, о книгах поговорим, о театре? Или, думаете, со мной на такие темы не очень-то интересно разговаривать?.. — Он забарабанил пальцами по скамейке.

Наступила пауза. Слышно было, как шелестела листва, как где-то поблизости гудел над цветами шмель. Нужно немедленно исправить свою оплошность:

— Простите, ничего такого не думал. Вчера в музее связи увидел телевизор «ВЭИ». Давно хочу о нем вас расспросить. Ведь когда он был создан, меня еще и на свете не было.

Шмаков не ответил. Но морщины на лбу исчезли, брови вернулись на место, и только пальцы еще отбивали дробь.

Самолюбивый он человек, Павел Васильевич Шмаков. Самолюбивый, но очень добрый. Вот и сейчас. Он уже наверняка больше не сердится и непременно расскажет о «ВЭИ».

— Ну что ж, о «ВЭИ» так о «ВЭИ», — задумчиво произнес Шмаков. И начал рассказ:

— Если бы вы увидели первый телевизионный передатчик, то

наверное бы долго и неудержимо смеялись. Вы бы его приняли за кухонную газовую плиту. Только сверху, там, где обычно ставят на плиту кастрюли и чайники, мы поместили оптическую систему, состоящую из линз, диск Нипкова, лампочку накаливания и поодаль фотоэлемент. Некоторые из этих узлов были закрыты четырехугольным кожухом, похожим на железнодорожный фонарь.

Как же действовал наш передатчик? Световой поток от источника света через увеличительную линзу освещал поле рамки с вырезом, за которой плавно вращается диск Нипкова. Диск пропускал лишь узкий луч,двигающийся по вырезу и проходящий через тонкое отверстие. Этот «бегущий» луч проектировался объективом на подлежащий передаче объект. Отраженный свет улавливался фотоэлементом. Получалось, что за полный оборот диска — точка за точкой, строка за строкой — всё изображение в виде отраженной световой энергии попадает на катод фотоэлемента. Ну а дальше всё как обычно... Фототоки усиливались, и радиопередатчик посылал в эфир видеосигналы.— Профессор пошарил в кармане куртки и вытащил спичечный коробок:

— Вот ради чего всё гордилось. Таким был экран первого телевизора «ВЭИ». — Он поднял над головой зажатую между двумя пальцами коробку. — Таким было первое телевизионное изображение...

Перед глазами возник телевизор «ВЭИ», который накануне увидел я в музее связи. Он мне напомнил тогда полированный скворечник на обширную птичью семью. Необыкновенно прост был первый советский телевизор. Антенна «выхватывала» из эфира телевизионные сигналы. Пройдя через усилители и другие радиосхемы, сигналы попадали на неоновую лампу. Лампа светилась. Ее яркость зависела от величины сигнала: чем больше сигнал, тем больше яркость. Но в каждый данный момент в глаз зрителя попадал лишь узкий луч света, проникнувший через одно отверстие диска. Через то отверстие, что совпало с вырезом рамки (в приемнике тоже вращается диск Нипкова). Совершит архимедова спираль оборот, на экране— кадр. Совершит еще оборот — новый кадр. Зритель видит изображение...



— Итак, аппаратура была сделана, — продолжал Шмаков. — Первую публичную телепередачу назначили на второе мая тысяча девятьсот тридцать первого года, посвятили ее двадцатилетию эксперимента Розинга. Волновались мы страшно, хотя уже неоднократно испытывали свою аппаратуру в лаборатории, и, нужно сказать, успешно. Теперь же мы затеяли широкий телесеанс с приемом московской передачи в Ленинграде. — Он помолчал. — В общем, для всех был праздник, а мы не вылезали из лаборатории...

Слушая профессора, я подумал: «Сколько экзаменов сдал и принял он за свою жизнь!» Но второе мая тысяча девятьсот тридцать первого года для Шмакова было и всегда останется главным экзаменом в жизни. Экзаменом на зрелость... С тех пор Шуховская станция на Шаболовке превратилась в

Московский телецентр.

Это была генеральная репетиция перед началом регулярного телевизионного вещания в СССР, которое открылось первого октября тысяча девятьсот тридцать первого года.

— Мы передавали и тут же на своем приемнике вели контроль. Нужно было видеть радость людей, когда в темноте засветился экран приемника и на нем возникло лицо женщины, живое человеческое лицо. Мы продемонстрировали передачу неподвижных и подвижных изображений. Эффект и впечатление от первой передачи были поистине грандиозны. Зрители ликовали. Седые маститые ученые, видные государственные и партийные деятели, которые приехали на эту передачу, радовались не меньше нас самих. А когда к нам позвонили из Смоленска, Ленинграда и Одессы и сообщили, что в этих городах наша телепередача принята вполне удовлетворительно, начались шумные поздравления.—Профессор поднялся, вышел из беседки и зашагал по аллее. Сделав десяток шагов, он остановился и, видно справившись с охватившим его волнением, сказал:

— Это была большая победа. Самая отсталая в мире страна, радиотехническая промышленность которой начиналась с трех заводиков, принадлежавших Маркони и Сименсу, почти в одно время с Америкой научилась передавать по воздуху подвижные изображения. Представляете, как звучала эта фраза в тридцатых годах: «Подвижное изображение!».

Шмаков опять зашагал.

— Васич, а почему экран тогда был таким маленьким? — раздался из-за кустов голос Елены Сергеевны. Она собирала смородину и, наверно, слышала наш разговор.

Спросила же она больше для того, чтобы отвлечь мужа от волновавших его воспоминаний. Хотя вопрос этот вообще-то не был лишен смысла. Елена Сергеевна знала, о чем спросить. За тридцать лет совместной жизни она стала настоящим помощником Шмакова. Конечно, сложные телевизионные проблемы по-прежнему непонятны и далеки ей, но Елена Сергеевна неплохо разбирается в технической терминологии, в общих чертах представляет себе, как работает телевизор. Она редактирует и перепечатывает на машинке многие рукописи Шмакова. Профессор ей многое доверяет.

— Почему у «ВЭИ» маленький экран?.. — Шмаков остановился. Он понял хитрость жены, но, не подав виду, ответил:

— Этот вопрос мне задали и тогда. Могу объяснить, раз тебе интересно... В телевизионной системе «ВЭИ» четкость на языке телевизионщиков равнялась тридцати строкам. Если бы мы сделали экраны



большей площади, то эти строки стояли бы слишком далеко друг от друга и качество стало бы совсем низким. Всё диктовал диск: количество строк кадра соответствовало количеству отверстий на диске.

— А нельзя было увеличить сам диск? — полюбопытствовал я.

— Увеличить? — Шмаков рассмеялся. — Это не то слово. Для того чтобы получить экран хотя бы такой, как в самом маленьком современном телевизоре КВН-49 с современной четкостью шестьсот двадцать пять строк в кадре, понадобился бы диск диаметром более чем в сорок метров — это высота пятиэтажного дома... Кстати, Елена Сергеевна, ты помнишь, как долго у нас дома стоял телевизор «Ленинград»? Я возражал тогда против больших экранов, — четкость у них мала. Стандарт-то один—шестьсот двадцать пять строк. Одно дело, когда эти строки на маленьком экране, но совсем другое—когда на большом...

— Четкость и сейчас главная проблема, — заметил я.

— Главнейшая, — кивнул головой Шмаков. — Как говорится, гвоздь программы. Железный закон: чем больше четкость, тем шире частотный спектр следует излучить в эфир. То ли дело до войны: четкость была тридцать строк. Зато наше телевидение вещали средневолновые радиостанции. По эфиру телевидение свободно транслировалось из Москвы в Ленинград, Одессу, Свердловск, Смоленск. Сейчас такие расстояния удастся перекрыть только с помощью радиорелейных линий или специального кабеля. С увеличением четкости полоса частот возросла до шести миллионов колебаний в секунду. Тут, брат, далеко не передашь: в пределах видимости. Или антенны километровой высоты, будь любезен, построй...

— Васич, может, хватит на сегодня? — спросила Елена Сергеевна, и решительно добавила: — Конечно, хватит. Солнце-то вон — зашло...

Солнце и вправду скрылось за лесом, над зубчатыми верхушками которого розовело небо. В саду стало темно. На кустах погасли кисти смородины, и даже крупные яблоки едва различались среди густой листвы. Вечернюю тишину нарушил неожиданный громкий гудок пароходика.

— Лена, ты готовь к столу, а мы пойдем выкупаемся. Вода сейчас бархатная, — сказал профессор и взял меня под руку.

Я попробовал протестовать. Ну, как это обычно бывает: неудобно, мол, задерживаться, да и домашних не предупредил. Но профессор тоном, не терпящим возражений, сказал:

— Никуда вы не поедете. Домой в Ленинград позвоним.— Он хитровато посмотрел на меня. — Да и о театре мы еще не побеседовали...

Говорят, что на воздухе особенно хорошо спится. Я же в ту ночь долго

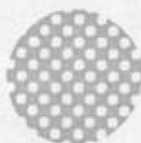
не мог заснуть. Сначала сидел у открытого окна и любовался открывшимся мне видом. Особенно великолепна была ночная Луга, которая словно фосфористая лента пролегала между лесом, садами и лугами. Потом, не зажигая света, я стал рассматривать нарисованные в разное время Сергеем, сыном Шмакова, развешанные на стенах картины. Их было множество в этой комнате. И все они — и пейзажи, и натюрморты, и даже проекты замысловатых построек (Сергей только что окончил архитектурный факультет), несмотря на бледное, спокойное лунное освещение, казались яркими, жизнерадостными, от них веяло неукротимой молодостью младшего Шмакова...

Молодость... О ней-то и думал я в ту ночь больше всего. Нет, не о своей молодости я размышлял. Оказывается, дело вовсе не в возрасте! Чего там, это не моя литературная находка. В газетных и журнальных очерках мне не раз приходилось читать, что возраст определяется не годами, а молодостью души и сердца. Но воспринималось это почему-то как журналистский прием. Это уже стало штампом. И вот теперь я сам утверждаю: три четверти века — еще не старость. Я видел, как пятнадцать минут кряду, не вылезая на берег, человек плыл против течения. И если бы не седая голова, можно было бы решить, что пловец этот — двадцатипятилетний юноша. Вспоминая эту седую профессорскую голову посреди реки, резкие размашистые движения сильных рук, я понял, в чем секрет молодости Шмакова. Всю свою жизнь плывет он по бурной и стремительной реке. Плывет в середине ее, где течение наиболее быстро. Он не ищет тихой воды. В этом главный секрет его неугасимой творческой энергии. А река, по которой он плывет, — наша стремительная, неудержимая действительность.



Шмаков с  
женой и  
сыном  
Сержей

Июнь 1941 г.



П. В. Шмаков в Париже.  
1963 г.



## КУДА ШАГ?

О ценности любого научного открытия можно судить по его долголетию: одни изобретения погибают, не успев появиться на свет, другие, напротив, только родившись, обеспечивают себе бессмертие.

Система «ВЭИ» не выдержала испытаний временем. Незадолго до войны приемник и фотографию передатчика (сам он не сохранился) отвезли в музей. И вот уже двадцать пять лет стоит старый шмаковский телевизор на музейной полке. Увы, посетители не балуют его чрезмерным вниманием. Редко кто остановится возле неуклюжего деревянного ящика с крохотным оконцем посередине. Люди толпятся у действующих новейших моделей. Старый приемник «ВЭИ» лишь подчеркивает совершенство этих современных аппаратов. Своих достоинств у него нет — так считают специалисты. А некоторые даже утверждают, что механическая система «ВЭИ» принесла известный вред телевидению. Обвинение серьезное и неголословное, иначе кто бы с ним стал считаться.

Великое множество научных ребусов и кроссвордов приходится решать современным ученым-теле-визионщикам. Но среди этих бесчисленных головоломок и сейчас еще есть одна старая классическая задача, в которой суть телевидения. В ней путано переплелись проблемы: увеличение дальности и улучшение качества передачи. Как их распутать?

С того самого момента, когда Розинг принял изображение на катодную трубку Брауна, все работы в области дальновидения разделились на два направления. Вот что в связи с этим писал еще в двадцать шестом году сам Розинг: «С одной стороны, мы видим сторонников механического решения указанной задачи, при помощи средств, которые дает механика. Рассматривая устройства передаточных и приемных станций «электрических телескопов» типа, относящегося к такому решению, мы видим в них самые разнообразные движущиеся механизмы: диски, зеркало, призмы, пружины и пр. Мы видим здесь движение материи во всех ее видах...

Другой лагерь изобретателей, — писал далее Розинг, — составляют сторонники электрического решения той же задачи, преимущественно электронным путем... Идеал сторонников такого решения задачи заключается в том, чтобы возложить всю работу по передаче изображения на электроны»...

Стремительный и юркий электрон, крохотная частичка материи,

открытая в конце прошлого века англичанином Томсоном, сколько хлопот ты доставил ученым! Необычайная подвижность электрона, его способность подчиняться электрическим и магнитным полям, наконец, свечение некоторых веществ под ударами электронов, — как соблазнительно было использовать все эти свойства в дальновидении! И их начали использовать.

Первый эксперимент Розинга, о котором было рассказано; детально продуманный, но, к сожалению, не воплощенный в макеты, проект англичанина Кемпбелла-Суинтона, который в 1911 году предложил схему телевидения с приемной и передающей трубками; телефот Грабовского, Попова и Пискунова — первая в мире действующая электронная телевизионная система, — все они, казалось, убедительно доказывали преимущества электронного дальновидения.

И вдруг Шмаков рвет эту цепь последовательных изобретений. Он строит механическую телевизионную систему. Громоздкие, инерционные диски, а не легко управляемые электроны, используются в системе «ВЭИ» для развертки изображения.

Как раз в это время Шмаков знакомится с проектом Грабовского, Пискунова и Попова. «Считаю телефот в настоящее время бесперспективным, — заявляет он. — Возможность взаимодействия термоэлектронов катодного луча и фотоэлектронов в предлагаемой схеме сомнительна». Электронное телевидение бесперспективно?! Что это, заблуждение, случайная ошибка? История науки знает примеры, когда даже великие из великих не всегда правильно оценивали новые идеи своих коллег. Д. И. Менделеев, например, весьма сдержанно относился к атомистическим и электронным представлениям. Столетов заслужил горькие упреки за безосновательную критику трудов Голицына в области термодинамики теплового излучения. Академик Остроградский боролся против неевклидовой геометрии Лобачевского.

Ну что ж, Шмаков тоже высказал свое личное мнение. Он был вправе это сделать, даже если и ошибался. Такую ошибку можно простить. А если она не связана с корыстью и тщеславием, ее можно даже исправить. К тому же это была его первая работа в области дальновидения. Разве противоестественна мечта способного ученого сказать свое собственное слово в науке — стать первооткрывателем?

Наука!.. В ней всё самое великое, что создал человек на земле. В ней бесценное наследство прошлого и прекрасное будущее. В этот храм можно войти только с чистым сердцем, только с добрыми руками...

«Еще шаг...» — так недвусмысленно названа предыдущая глава, в

которой рассказывается о телевизионной системе «ВЭИ». Так где же истина? Авторская субъективность, без которой не может существовать ни одна хорошая книга, в рассказах о науке грозит перейти в свою крайность. Наука требует фактов, а рассказы о ней — объективности и правды.

Куда же всё-таки сделал свой шаг Шмаков? Куда?..

# ИЗОБРЕТАТЕЛЬ ГРАБОВСКИЙ

«Когда вольтовы дуги были установлены по-новому, Дэви ушел в будку... Он тупо уставился на пустой светящийся экран, где постепенно проступали темные очертания, и вдруг нить его мыслей прервалась, дыхание почти замерло. Удивление вытеснило в нем все другие чувства — на экране появились очертания человеческой руки; пальцы ее были чуть пригнуты к ладони, потом быстро распрямились, и движение это было бесконечно женственным. Рука на экране повернулась, секунду помедлила и исчезла из виду, и снова перед его глазами мерцал пустой экран, и только неудержимо колотилось сердце».

Этот отрывок — из известной книги Митчела Уилсона «Брат мой, враг мой». Выбранный эпизод — финал увлекательной истории о том, как два американца, владельцы старого сарая, над которым красовалась вывеска «Братья Мэллори. Гараж», стали изобретателями электронного телевидения. История эта, как свидетельствует Уилсон, продолжалась пять лет и закончилась в 1929 году. Место действия — маленький провинциальный городок Уикершем, на севере Соединенных Штатов Америки.

Митчелу Уилсону удалось довольно точно описать в своем романе техническую сторону выдающегося научного эксперимента. Но всё остальное в этой книге — плод блестящей фантазии талантливого романиста.

Истинные события произошли годом раньше, и не в Америке, а в десяти тысячах километров от Уикершема, в нынешней столице советского Узбекистана — Ташкенте. Вот как рассказывает о них очевидец, инженер Ольга Ивановна Копытовская:

«...В те годы эта проблема была новой для тех времен (хотя я о ней слышала еще в 1910 году от своего декана, профессора Б. Л. Розинга в Петербурге), поэтому работы Грабовского вызвали интерес среди инженерно-технических работников. Помню, что Грабовский часто посещал трест «Таш-ГЭС-трам» и просил содействия в его работе. Мне приходилось посещать квартиру Грабовского в старом городе, где он в то время жил и проводил пробные опыты с телефотом. Про опыты Грабовского помню следующее: зимой 1928 года я и еще несколько человек

— инженерно-технических работников — ездили в старый город, в мастерскую — квартиру Грабовского. Там он нам демонстрировал свой телефот — передачу на расстояние 6—7 метров (из одной комнаты в другую) светлого пятна. Перед электронно-лучевой трубкой передатчика горела свеча, помещенная в фонарь. После включения передатчика на экране приемной трубки в другой комнате появлялось светлое пятно диаметром в 5—6 сантиметров, затем передавался силуэт движущихся пальцев руки.

Помню, что после этого мы рекомендовали тресту дать возможность продолжать тов. Грабовскому и его (юному в то время) помощнику И. Ф. Белянскому работать над своим изобретением.

Через несколько месяцев, а именно 26 июля 1928 года, состоялось официальное испытание телефота на испытательной станции Среднеазиатского округа связи в г. Ташкенте, где я присутствовала в качестве члена комиссии, перед которой демонстрировались пробные опыты передачи движущегося изображения человека электронным путем, давшие положительные результаты.

Какая судьба постигла это изобретение в дальнейшем, мне неизвестно, тов. Грабовского я больше не встречала...»

К счастью, в истории науки есть много страниц забытых, но нет, наверно, ни одной пропавшей. Мне удалось кое-что узнать и о самом Грабовском, и о судьбе его телефота.

Родился Б. П. Грабовский в Тобольске. Сюда за вольнодумие царские жандармы сослали его отца. Мальчишке почти не пришлось посидеть на отцовских коленях. Рано умер отец, тридцати восьми лет от роду; а из них полных двадцать провел на каторгах, в тюрьмах и ссылках. Читать Борис учился по отцовским книгам. Много этих книг оставил после себя поэт-демократ Павел Арсентьевич Грабовский.

После революции семья Грабовских переехала в Киев, а из Киева в Ташкент. Вот так и случилось, что Ташкент, а не некий Уикершем, как утверждает Уилсон, стал родиной электронного телевидения.

С малых лет увлекся Грабовский изобретательством.

— Я-то думала, что будешь писателем, есть ведь в кого, — сокрушалась мать, глядя на всклокоченного, перепачканного мазутом сына. — А ты всё чего-то стучишь, строгаешь. Один бог знает, кто из тебя получится.

— Не сердись, мама! Вот построю аэроплан — и полетим мы с тобой. Представляешь, мы парим над землей, и никого нет выше нас, Только небо, облака да солнце...



В Ташкенте Грабовскому удалось устроиться лаборантом на физико-математический факультет Средне-Азиатского государственного университета. У Бориса не было специального образования, но ему без страха поручали самые сложные исследования. Однажды, подбирая нужную для работы литературу, Грабовский натолкнулся на проект американца Дженкинса. Изобретатель построил механический аппарат, с помощью которого передал на расстояние образ движения руки. Фантастическая идея захлестнула молодого лаборанта. Вслед за Дженкинсом он уже намеренно изучил проекты Нипкова, Спальского, Акимова, венгра Михали.

Следуя за мыслями изобретателей, Грабовский сам, в своем воображении строил все эти аппараты и сравнивал их. Когда попадалась особенно замысловатая конструкция, он прибегал к бумаге.

Апогеем его поисков стал электрический телескоп Розинга. Сразу же ухватив самое главное в электрическом телескопе, Грабовский понял, что проект Розинга вне конкуренции. «Я пришел к выводу, — писал потом Грабовский, — что пути механических установок, по которым идут изобретатели, бесперспективны и что самый верный путь — это путь, указанный профессором Розингом, путь катодной телескопии...»

Итак, Розинг решил половину задачи. Он сконструировал аппарат, который мы сейчас называем обыденно и просто: телевизор. Лаборант ташкентского университета Грабовский задумал довести задачу до конца. И не на бумаге, а практически: сконструировать электронный передатчик.

Некоторые словоохотливые популяризаторы необоснованно называют Грабовского автором первого в мире проекта электронного телевизионного передатчика. Это неверно. Наука наша никому не уступит своей славы, но она не нуждается и в чужой. Англичанин Кемпбелл-Суинтон — изобретатель электронного передатчика. Борис Грабовский — первый человек на земле, построивший действующий макет полностью электронной телевизионной системы. В своем очерке «Новейшие достижения в области дальновидения» Б.Л. Розинг писал по этому поводу: «Первый проект электрического телескопа катодного типа был составлен автором настоящей статьи в 1910 году. Но в особенно чистом виде этот новый принцип получил применение в проекте англичанина Кемпбелла-Суинтона в 1911 году. Этот последний проект оставался долгое время забытым, и только в прошлом году он возродился в электрическом телескопе Грабовского, Попова, Пискунова».

Как видим, профессор Розинг называет даже трех изобретателей одного и того же проекта электрического телескопа. История их

соавторства такова.

В 1924 году Борису Грабовскому удалось начертить схему катодного коммутатора. Это одно из названий электронного передатчика, вытекающее из принципов его действия. Розинг использовал луч электронов для последовательной засветки люминесцентного экрана катодной трубки. Грабовский заставил этот луч скользить по сверхчувствительной поверхности металлической пластины, на которую проектировалось изображение.

Взаимодействие фотоэлектронов, выбитых с пластины светом, и направленного электронного пучка от катода порождало электрический сигнал, который надлежало передать в эфир. Передающая трубка, а точнее ее электронный луч, и есть тот самый последовательный «коммутатор» отдельных порций световой энергии.

Целый год потратил Грабовский на воплощение своих идей в действующий проект электронной системы. Он чувствовал, что ему не хватает знаний, исследовательского опыта; это уже были не забавные игрушки и даже не хитроумные поделки изобретателя-самоучки. Здесь полноправно хозяйничала только наука с ее неумолимыми законами. А он не знал многих законов. Устройство, которое задумал построить Грабовский, зиждилось на великих открытиях Ньютона, Максвелла, Фарадея, Герца. Оно содержало в себе новейшие достижения радио и дальновидения того времени. Орешек оказался твердым, и Грабовский честно признался: «Создать рабочий проект телефота у меня не хватало знаний».

Какое множество гениальных идей до сих пор еще остается на бумаге из-за этих самых знаний! С некоторого времени в большом научном открытии трудно стало выделять узкую проблему. Иногда это сделать просто невозможно. Всё переплелось в науке. Попробуй разберись, где нужная нить! И разбираются только те, кто не замкнулся в скорлупе единственно своей микрообласти.

Ну, а что предпринять, когда всё-таки не хватает знаний? Может, разбить задачу на отдельные сферы и привлечь специалистов? Но ведь тогда лавровый венок достанется уже не одному... Конечно, это не главное, если ты по-настоящему любишь науку, любишь этот загадочный мир...

Упрямый Грабовский не хотел отступать. Он отправился за консультацией в Саратов к своему приятелю— учителю физики и математики Н. Г. Пискунову. Вопросов стало гораздо меньше, но они еще были. И друзья привлекли к работе над проектом молодого саратовского инженера-электрика и страстного радиолюбителя В. И. Попова. Так их

стало трое.

Поздней осенью двадцать пятого года молодых изобретателей принял Розинг. Они сидели на диване, прижавшись друг к другу, и ждали. Им было холодно в натопленном кабинете профессора. Холодно и страшно. Розинг сидел спиной к ним за своим рабочим столом. Он молча рассматривал схемы проекта, читал пояснительные записки. Он был судьей. А они?.. Изобретатели рассчитывали на справедливый приговор. Но справедливый — еще не значит, что не суровый!

Наконец Розинг откинулся в кресле, но они по-прежнему не видели его лица. Это уже становилось невыносимым. Грабовский вскочил с дивана. Неизвестно для чего он поправил очки и быстро подошел к Розингу. Профессор обернулся. Он улыбался. Тербил свою маленькую бородку и улыбался. Потом поднялся из-за стола, привлек к себе растерянного Грабовского, который так и не успел задать мучивший их вопрос, и сказал:

— Дорогие мои! Да вы сами-то понимаете, до чего додумались? Это открытие!.. Завтра же подавайте заявку...

Смущенные и радостные, слушали они Розинга. Профессор высказал несколько технических замечаний. У него нашлись и сомнения. Но в главном, в своей сути, проект был признан работоспособным.

— Значит, мы можем приступить к эксперименту? — спросил Грабовский.

— Можете. Разумеется, можете. Только учтите, что до практической передачи еще очень далеко.

На прощание Розинг сказал:

— Я всегда к вашим услугам. Пишите и приходите. Будем советоваться.

На следующий день они по настоянию Розинга подали описание и схему телефота в Комитет по делам изобретений и открытий. Это было 9 ноября 1925 года.

Еще через несколько дней в тресте заводов слабого тока «Связьэлектро» собрались эксперты, среди которых были крупные ученые — Мандельштам, Папалекси, Чернышев, Гуров.

Мнения специалистов разошлись. Только Розинг и Чернышев верили в реальность идеи трех молодых изобретателей, приехавших в Ленинград из провинции. Мысль их казалась бесспорно заманчивой. Зато практическое воплощение ее вызывало у многих недоверие. И всё-таки Розингу удалось убедить комиссию в необходимости эксперимента.

Горькие воспоминания оставил этот первый эксперимент в душе изобретателей. В письме к своим родным в Ташкент Грабовский

жаловался: «...Конструктора нам не дали, вместо него дали одного лишь чертежника. Администрация завода относится к нам, как к иждивенцам. Экспериментировать очень трудно. Да это и понятно: на «Светлане» вводится хозрасчет, а мы путаемся у них под ногами. Администрация завода проявила сильное недовольство нашим прикомандированием».

Опыты на заводе «Светлана» окончились печально: телефот не удался.

«Нам очень не повезло! — писал позже Грабовский, — трубки оказались не совсем удачными и работали плохо. Мы на этих трубках не могли принять изображения. Мы его только передавали. Так как приемная трубка совсем не работала, мы принимали движущиеся изображения на телефон; мы его не видели, а слышали только шорох...»

Забавный способ «видеть» ухом! Где доказательства того, что шорох, доносившийся из наушника,— звуковой образ предмета? Мало ли какая помеха могла воздействовать на телефон? В научном эксперименте всё должно быть доведено до конца, до абсолютной логической ясности. Иначе не докажешь идею. Ученый не доверяет компромиссам в опытах. Они способны только запутать, сбить с толку. Они могут доказать недоказуемое и опровергнуть истину.

Неудачные эксперименты на «Светлане» завершили первый этап создания действующего телефота. Грабовскому, Попову и Пискунову вручили официальную бумагу, в которой значилось: «Изобретателей с завода отчислить ввиду окончания трехмесячного договорного срока». Этим и завершилось их творческое содружество. Они возвратились домой, к своим делам и семьям. Каждый из них увез из Ленинграда заявочное свидетельство на изобретение аппарата для электрической телескопии.

И только Грабовский продолжал верить в осуществление своего телефота.

Есть чудесная профессия на свете: служить доброму делу. Профессия эта не требует ни дипломов, ни аттестатов. Добрых дел мастера не заботятся о собственной славе. Единственное их богатство — щедрое, неутомимое сердце, и они раздают его без оглядки.

Иван Филиппович Белянский — отставной офицер. Он мало смыслит в науке, но многое для нее сделал,

В молодости родители уговаривали его пойти учиться. Он наотрез отказался, заявив, что формулы не его стихия. Честный парень не желал обманывать ни себя, ни других. Его приятели поступили в институты, двери которых в то время широко распахнулись для всех, а Белянский собрал маленький сундучок и отправился в Среднюю Азию. Жажда странствий, любопытство, таинственная экзотика пустынь, о которой он

начитался в книгах, заставили его покинуть родной дом. Он твердо рассчитывал устроиться погонщиком верблюдов, в крайнем случае — золотоискателем на прииск. Но вышло всё иначе; не нашлось для него ни верблюда, ни золотоносной жилы...

Белянскому предложили место лаборанта на опытной станции слабых токов Среднеазиатского округа связи Наркомата почт и телеграфов. Посулили частые разъезды по республике. Показали карту: линии связи из Ташкента уходили во все стороны — и в Самарканд, и в Бухару, и в Ферганский оазис. И он согласился.

Вот здесь, в лаборатории слабых токов, и познакомились лаборанты Борис Грабовский и Иван Белянский. Казалось, что общего между ними. Один страстно и беззаветно влюблен в науку, другой более чем равнодушен к ней. Один мог дни и ночи напролет читать толстые тома классической физики, другой признавал только книги о путешественниках. Но два противоположных качества сблизили их и сдружили: Грабовский был изумительным рассказчиком, а Белянский любил и умел слушать.

Изобретатель-неудачник поведал юному другу печальную историю своего детища — телефота.

Труба Кеплера, генераторные машины, призма Николя — всё это, конечно, находилось по ту сторону небогатых научных познаний Ивана Белянского. Но Грабовский сразу же заразил его фантастическим замыслом, своей железной верой в реальность изобретения. И Белянский становится верным Санчо Пансой в суровых странствиях своего друга-изобретателя.

Летом двадцать седьмого года Белянский приехал по делам испытательной станции в Самарканд — в то время столицу Узбекистана. Здесь находилось правительство республики и центральные учреждения.

Несколько дней просидел Белянский в приемной ЦИК Узбекской ССР. Он являлся сюда рано утром, а уходил, когда ночной сторож закрывал все двери. Наконец его пропустили к самому Председателю ЦИК.

Трудно было Белянскому доказывать необходимость эксперимента, в котором он сам слабо разбирался. Но парню поверили: до Самарканда уже долетели слухи о ташкентском изобретателе-самоучке. Председатель ЦИК Ахунбабаев написал служебную записку в ВСНХ республики: «...прошу данный проект рассмотреть на техническом совещании ВСНХ, установить размер необходимых средств на окончание и изготовление указанного аппарата...» Новый эксперимент начался.

Скоро сказка сказывается, но не скоро делается выдающееся изобретение: в воспоминаниях самого Грабовского рассказ о целом годе

работы занимает всего четверть странички. Вот этот рассказ:

«Вскоре мой лаборант Белянский, заручившийся надлежащими документами и средствами, а также моими письмами к Б. Л. Розингу, отправился в Ленинград, на завод «Светлана». С помощью Б. Л. Розинга он заказал трубки и лампы.

В это время я в Ташкенте занялся изготовлением деталей узлов и приборов для наших установок, которые изготовлялись в мастерских ТашГЭСтрама и завода им. Ильича, в весовых мастерских, а также у мастеров-механиков и стеклодувов частным порядком.

После того как Белянский вернулся из Ленинграда и привез долгожданные трубки и лампы, началась пора самой кропотливой работы: испытывали отдельные блоки, лампы и главное — взаимодействие между фото- и термоэлектронными потоками в передающей трубке.

И только 26 июля 1928 года для нас наступил радостный день: в этот день мы получили на экране движимое изображение. Счастье первому появиться на экране электронно-лучевой трубки выпало моему лаборанту И. Ф. Белянскому, стоявшему при опытах у передатчика...»

И. Ф. Белянский — первый в мире человек, чье изображение было передано по электронному телевидению. Оказывается, совсем не обязательно быть ученым, чтобы служить науке.

Вот мы и вернулись к письму Ольги Ивановны Копытовской, с которого, по сути, начали эту главу. Эксперимент происходил в старой части Ташкента, в доме узбека Юсуп хана Мурзамухамеда. В одной комнате находился передатчик, возле которого стоял Белянский, в другой — приемник и зрители. Снизу доносилось ржание хозяйского жеребца, — в первом этаже размещалась конюшня. Из окон второго этажа торчали антенны, привлекая внимание прохожих. Только эти антенны, пожалуй, и придавали этому ветхому дому некоторую загадочность.

Через несколько дней эксперимент перенесли на улицу. Грабовскому удалось с помощью аппарата передать изображение трамвая. Несмотря на тихходность старого ташкентского трамвая, изображение это было размазанным и нечетким, но трамвай узнавали. Узбеки, собравшиеся вокруг диковинного аппарата, удивленно покачивали головами. С этого дня по городу пошла молва о русском маге и волшебнике. А ведь чего только нельзя было увидеть в те годы на ташкентском базаре! И заклинателя болезней, и священное зелье от всех бед и недугов, и даже пожирателя ядовитых змей...

На домах и заборах появились афиши такого содержания:

*„Ввиду исключительного успеха Известным изобретателем радиотелефота Борисом Грабовским Будет прочитана двадцатая лекция  
ВИДЕНИЕ ПО РАДИО*

*Основные моменты лекции:*

*Осуществление радиокино (передача по радио кинофильма из одного города в другой). Стереоскопическое кино. Музыка и звуки голоса на экране. Возвращение зрения слепым. Просвечивание горных пород и глубин океанов. Радиотелескоп (приближение небесных светил в миллион раз). Значение радиотелефота в военном деле и при обороне Республики...“*

Сейчас, почти сорок лет спустя после описываемых событий, мы можем смело назвать Грабовского ясновидцем...

Что же дальше произошло с телефотом и его изобретателем?

Аппарат затребовали в Москву. Как драгоценнейший и хрупкий сервиз, запаковал его Белянский. Два больших ящика поставили на арбу и повезли на вокзал. С величайшей осторожностью погрузили их в товарный вагон.

Долго напутствовал проводника Грабовский: просил не ворочать ящики, не кидать. Эшелон ушел.

Несколькими днями позже Грабовский и Белянский пассажирским поездом сами выехали в Москву. Они приехали раньше аппарата и каждый день бегали на станцию. Наконец долгожданный вагон прибыл. Им вручили груз. Но когда прямо на платформе друзья вскрыли ящики, то у обоих потемнело в глазах. Аппарат превратился в грудку стекла и железа. Злой рок преследовал телефот. Они еще пытались как-то помочь делу. Требовали от железной дороги возмещения убытка, надеясь на полученные деньги повторить макеты. Из этого ничего не вышло. Они жаловались в ГПУ и писали заявления в Центральное бюро изобретателей. Но всюду только разводили руками.

А тут еще из Ташкента пришло письмо, в котором лежало воинское мобилизационное предписание на имя Белянского. Дороги друзей разошлись...

Оставшись в одиночестве, Грабовский решил навсегда бросить свою давнишнюю затею. Трудно давалось ему отступничество: он занимался другими изобретениями, а мечтал о телефоте. В тридцать первом году, Грабовский предпринял последнюю попытку заинтересовать ученых телефотом, и опять его постигла неудача. Выставив целый ряд замечаний по существу вопроса, специалисты называли телефот бесперспективным аппаратом. Да и как его еще могли назвать? Дисковая система «ВЭИ» уже

начала регулярные телевизионные передачи на большие расстояния. А телефот всё еще был «журавлем в небе»...

В столице Киргизии — Фрунзе, в самом конце бульвара Дзержинского, который тянется от вокзала через весь город, стоит маленький домик. С дороги его почти не видно из-за густых тополей. Весной вокруг домика журчат арыки и шумят камыши. В этом доме живет со своей семьей изобретатель Б. П. Грабовский. Ему сейчас шестьдесят три года. Но как и в молодости не дают ему покоя пока еще не осуществленные идеи и планы.

В крохотном сарае, что неуклюже притулился к домику изобретателя, — настоящая исследовательская лаборатория. Она тесно заставлена моторами, странными плоскостями, похожими на крылья фантастических летательных аппаратов. На столах стеклянные колбы с разноцветными жидкостями, какие-то приборы со шкалами и индикаторами. Каждое утро, когда горожане отправляются на работу, идет в свою лабораторию и Грабовский. Тут, в этом самом сарайчике, неутомимый изобретатель построил малолитражный вертолет и трехкрылый планер. Это не игрушки и не модели. На планере, например, Грабовский сам совершал испытательные полеты. Он назвал этот крылатый аппарат «Мечта Шанюта» — именем американского ученого Шанюта, искавшего путь к автоматической устойчивости.

Писателю, задумавшему написать обстоятельную книгу об изобретателе телефота Борисе Павловиче Грабовском, придется вникнуть в самые разные, далекие и близкие отрасли науки и техники. Грабовский сконструировал прибор для ориентировки слепых и аппарат для глухонемых. Он разработал несколько типов аккумуляторов и гальванических элементов. Ему удалось провести тонкие и опасные опыты по кумулятивным (направленным) взрывам. Совсем недавно Грабовский разгадал секрет конструкции... плотов древних перуанцев, секрет «Кон-Тики»... Список этот бесконечен.

В июле шестьдесят второго года Грабовский получил письмо из Института электросварки имени Е. О. Патона Академии наук Украинской ССР.

Прочитую несколько строк из этого письма: «Мы с большим интересом и удовлетворением ознакомились с Вашим патентом вакуумного устройства для получения катодного луча (№ 5771). Наиболее вероятно, что, идя по этому пути, мы будем использовать Вашу схему вывода электронов в атмосферу...» И подпись: директор института академик Б. Патон.

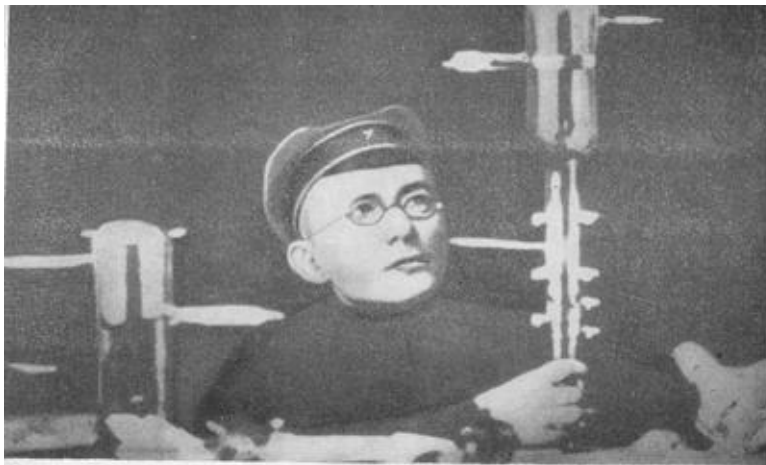
А еще через полгода Патон сообщил Грабовскому, что начавшиеся



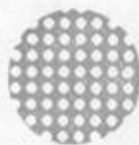
эксперименты проходят успешно.

Мне остается добавить, что патент за № 5771 был вручен Грабовскому еще в 1928 году, вслед за патентом на телефот.

Вот и весь рассказ о талантливом изобретателе-самоучке Грабовском. Что же касается судьбы телефота, то и она, в конце концов, оказалась не такой уж печальной. Не правда ли? Подтверждение этому— десятки миллионов телевизоров на всем земном шаре.



Б. П. Грабовский.



Ташкент.  
1928 г.



## ВСЕВИДЯЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ГЛАЗ

В тот заголовок пришелся по душе авторам статей и репортажей о современном телевидении. Хороший заголовок, емкий. Мне он тоже нравится. Но для меня эти три слова, которые других привлекают своей интригующей неизвестностью, прежде всего — история телевидения. Вспомните первый шаг — электрический телескоп Розинга. Вот вам налицо «глаз», пока еще не электронный и, конечно, не всевидящий. Ведь передатчик — «глаза» любой телевизионной системы — у Розинга был механическим. В этом основная причина «близорукости» аппарата Розинга. В этом главный недостаток и передатчика системы «ВЭИ», о котором рассказал мне профессор Шмаков. Конечно, этот первый советский передатчик был совершеннее розингского, ему как бы надели очки, но «зрение» его еще было очень и очень слабым.

Ну, а как быть с телефотом?

Сегодня мы с полной очевидностью можем сказать, что эксперимент Грабовского лишь подтвердил осуществимость электронного дальновидения. Других достоинств телефот не имел. Все его заманчивые возможности оставались проблематичными. Ученые только предполагали, предвидели эти возможности, но на них еще рано было рассчитывать. Качество передачи могло удовлетворить лишь самого изобретателя, которому было важно доказать реальность своих идей. Впрочем, и Грабовский не высоко оценивал четкость принятых изображений. За несколько метров от себя передающая трубка Грабовского уже не различала предметов. Накрепко оказались связаны расстоянием и передатчик с приемником.

Их не удалось отодвинуть друг от друга даже на полверсты.

О практическом использовании телефота не могло быть и речи. Требовался другой аппарат. Его и поручил ВСНХ одной из лабораторий Всесоюзного электротехнического института.

Всякий новый научный эксперимент начинается с выбора пути, по которому предстоит экспериментаторам идти к цели. Вопрос стоял так: либо строить механическую систему для дальнего телевизионного вещания, либо попытаться разработать электронный лабораторный макет и потом ждать, когда специалисты-вакуумщики сконструируют передающую трубку.

Выбор пал на механическую систему: здесь всё яснее и проще, а

главное — не нужно ждать. Так часто поступают ученые: они медленно, шаг за шагом движутся по выбранному пути, постепенно усложняя задачу. Трудно сказать, например, насколько отодвинулось бы открытие важнейших законов оптики, если бы Исаак Ньютон не предположил, что свет — это поток мельчайших частиц. Он сомневался в своем допущении и всё-таки придерживался его. Ньютоновская теория «истечения» в двадцатом веке почти без боя уступила свое место волновой теории света, но ведь прежде она верой и правдой послужила физикам двух столетий.

Заслуги дискового телевидения, конечно, гораздо скромнее. И просуществовало оно всего-то восемь лет. Но именно эта действующая система обеспечила наших ученых экспериментальными данными о телевизионном вещании на далекие расстояния. Она позволила не торопясь решить многие сложные задачи дальновидения. Вот почему это был шаг вперед!

Прав был Шмаков, выбрав в тридцатом году механическую систему. Он был не одинок: американцы, англичане и немцы тоже начинали с дискового телевидения. Вскоре выяснилось, что есть единомышленники у Шмакова и в Советском Союзе: ленинградские исследователи Минц, и Брейтбарт, инженер Рыфтин из физико-технического института академика Чернышева и группа специалистов нижегородской лаборатории Бонч-Бруевича. Все они, почти одновременно со Шмаковым и Архангельским, приступили к аналогичным разработкам.

Но к финишу Шмаков пришел в одиночестве. Действующая установка «ВЭИ» оказалась в то время первой и единственной. Остальные экспериментаторы ограничились теоретическими исследованиями своих лабораторных опытов. Лишь несколько лет спустя подобная система была запущена в Киеве.

Да, прав был Шмаков, выбрав тогда диск Нипкова и отвергнув аппарат Грабовского. И всё-таки его заявление о бесперспективности телефота требует уточнений. К оценке научной идеи нужно подходить осторожно. Тысячу раз был бы правее Шмаков, назвав телефот Грабовского пока бесперспективным. И не было бы никаких толков, никаких упреков. Ведь в конце концов всё упиралось в передающую трубку.

Почти одновременно были изобретены телевизионные передающие трубки в Америке и СССР: в одном и том же 1931 году. Американцы сразу же испытали свое изобретение. Опыты прошли блестяще. Механическому телевидению в Америке приходил конец. У нас трубку удалось изготовить только через четыре года: слишком сложной оказалась ее технология для советской промышленности начала тридцатых годов.

В Соединенных Штатах иконоскоп (так называется эта трубка) изобрел инженер В. К. Зворыкин, один из учеников петербургского преподавателя Б. Л. Розинга. Еще в лаборатории Розинга молодой Зворыкин начал заниматься проблемами передачи изображений на расстояние. Незадолго до революции он эмигрировал в Америку, где стал ведущим специалистом в области телевидения. В этой книге мы еще встретимся со Зворыкиным.

Изобретатель советского иконоскопа — профессор С. И. Катаев. Он заведует кафедрой телевидения в Московском электротехническом институте связи.

Теперь — коротко о самой трубке. Если бы вам довелось увидеть, как стеклодув выдувает из расплавленного стекла баллон для иконоскопа, то вы решили бы, что он мастерит огромный прозрачный ковш с длинной полый ручкой. На дно такого ковша помещается тонкая слюдяная пластина, названная «мишенью». Одна из ее сторон покрыта миллионами микроскопических серебряных шариков, оболочка которых — окись цезия. Представьте себе чайное блюдце, усеянное миллионами изолированных капель! Невероятно сложная задача. Вот почему в начале тридцатых годов не нашлось завода для иконоскопов.

Ученые обнаружили, что окись металла цезия наиболее чувствительна к свету. Шарик на «мишени» — это, по существу, несколько миллионов мельчайших фотоэлементов. Фотоэлектрический эффект Столетова нашел новое применение.

Трубка работает так. Изображение передаваемой по телевидению сцены проектируется объективами на мозаичную мишень. На каждый участок пластины попадает определенный световой поток: малый — от темных мест изображения, большой — от светлых. Под действием света, электроны, вырвавшись из облученных шариков — фотоэлементиков, устремляются к аноду, расположенному неподалеку от мозаичной мишени. Потеряв электроны, серебряный шарик приобретает по отношению к пленке металла, которая специально наносится на другую сторону слюдяной пластины, положительный заряд. А так как число потерянных электронов пропорционально яркости передаваемого изображения, то на мозаике иконоскопа появится целое поле положительных зарядов, которые расположатся по закону освещенности изображения. Как говорят специалисты: на мишени появляется «электрическое изображение» передаваемой сцены. Остается «проявить» это скрытое, невидимое пока изображение.

В горловине иконоскопа, напоминающей ручку ковша, находится

электронная пушка. Ее «снаряды» — стремительные электроны — выбивают из поверхности мишени своих собратьев, оставшихся после освещения. Выбитые пушкой электроны попадают на анод, а отсюда — в электрическую схему телевизионного передатчика. Теперь это уже электрический сигнал, который антенна излучает в эфир. Остается добавить, что электронная пушка «обстреливает» электрическое изображение на мишени строго последовательно, строка за строкой, как предлагал это сделать Бахметьев, как сделал Розинг.

Несмотря на солидный возраст, иконоскоп до недавнего времени был, пожалуй, самой распространенной трубкой на крупных телестудиях, где имелось яркое освещение, а также в телекинопроекторах. Но, обеспечивая высокое качество передачи, иконоскопы всё же сильно уступают в чувствительности существующим сейчас телевизионным трубкам. Поэтому-то, наверно, еще не успели появиться в журналах описания иконоскопа, а ученые, закатав рукава, уже изобретали новую, более чувствительную, передающую трубку.

Захватывающие репортажи с шумных городских улиц и площадей, из купе пригородного поезда и кают океанских кораблей, передачи из переполненных театров и забитых до отказа стадионов — вот чего ждали люди от телевидения. А мечты заглянуть в недра земли, в морские глубины, в заоблачные высоты? Мечты, которые уже столько лет не давали покоя людям...

Закончив серию опытов, Шмаков приступил к усовершенствованию механического телевидения. Начали с фотоэлемента. В этом небольшом стеклянном шарике происходили главные процессы всей телевизионной передачи — преобразование света в электрический ток.

Но фототок — еще не изображение. Это только направленное, порой едва заметное движение электронов. Нужен чуткий регистратор их количества. Ведь именно количеством электронов (величиной электрического тока) шифруется передаваемая картина. Сложность в том, чтобы во время передачи не потерять ни единого полутона. Иначе какое это телевидение! Выход только один: строго следить за равномерным усилением потока электронов. Однако всё сказанное — из области теории. А практически сотрудники лаборатории Шмакова решали задачу, которая требовала точности, понятной только ювелиру. Они разрабатывали сверхчувствительные усилители, чтобы из мизерного фототока добыть такой электрический сигнал, которым можно будет воздействовать на мощный радиопередатчик. Но чувствительный усилитель воспринимал и любую помеху.

Тогда попробовали поднять напряжение на фотоэлементе, надеясь увеличить эмиссию электронов. И это не помогло, — с некоторого момента напряжение переставало влиять на фотоэлемент.

Выручил телевизионщиков молодой инженер Леонид Александрович Кубецкий. Как раз в это время он изобрел вторичный электронный усилитель — фотоумножитель. В отличие от фотоэлемента, в умножителе не два, а несколько электродов (иногда их даже десятки). Как и в фотоэлементе, под действием света из катода фотоумножителя вылетают электроны. Но по пути к аноду они залетают и на другие электроды, имеющиеся в баллоне, — разумеется, предварительно «выселив» с его поверхности некоторое количество электронов-старожилов.

Выбитые электроны называются вторичными. Их гораздо больше, чем первичных. Процесс в фотоумножителе подобен цепной ядерной реакции. Происходит лавинообразное нарастание электрического потока — умножение числа электронов. Вот почему при-

бор, изобретенный Кубецким, получил название «фотоумножитель».

На основе изобретения Кубецкого в лаборатории Шмакова сконструировали фотоумножитель с сурьмяноцезиевыми электродами. Его ток при том же освещении фотокатодом по сравнению с фотоэлементом возрос в тысячу раз.

Умножитель поместили вместо фотоэлемента в передающую телевизионную систему. И словно ожил экран телевизора. Изображение стало сочным, четким. При этом инженерам удалось сильно упростить электрическую усилительную часть схемы.

Эксперименты можно было считать удавшимися на все сто процентов. Фотоумножитель практически доказал свое бесспорное превосходство над фотоэлементом. Теперь следовало думать над тем, как быстрее наладить массовый выпуск телевизоров.

Шмаков знал, что в научных кругах существует и иная точка зрения. Его позицию стали открыто называть примитивной. Механическое телевидение вызывало всё большее недоверие, которое подогревалось вестями из Америки о работах Зворыкина. Тучи сгущались. И вот грянул гром...

Шмакова вызвал к себе директор института. Всегда сдержанный и даже суховатый, на этот раз директор был необычно любезен. Он даже вышел из-за стола и сам усадил Шмакова в кресло.

— Как дела, Павел Васильевич? — приветливо улыбаясь, спросил директор, как будто только для того и вызывал.

— Всё в порядке.

— Это хорошо, что в порядке.

«Хитрит, — подумал Шмаков. — Что-то неладное».

Директор подошел к окну, оперся ладонями о подоконник и, не глядя на Шмакова, сказал:

— Павел Васильевич, есть мнение назвать вашу лабораторию лабораторией механического телевидения.

— Как?

— Механического телевидения, — повторил директор.

— Чье это мнение?

— Дирекции и специалистов.

— А мы?! А мои сотрудники?! — воскликнул Шмаков.

Директор прошел на свое место и сказал:

— Проблема не из серьезных, чтобы дискутировать. Название соответствует вашим работам.

— Позвольте, в моей лаборатории делают вакуумную приемную трубку, — возразил Шмаков.

— Вы говорите о трубке физика Сорокина? Но этого мало. Очень мало. — В голосе директора послышалось раздражение. — Всюду только и говорят, что «ВЭИ» — оплот механического телевидения. Так продолжаться не может. Мы откроем еще одну лабораторию и в ней сосредоточим электронику.

— Так вот в чем дело! Хотите оградить институт? Прикрепить бирку Шмакову? Смотрите, мол, все: вот он — механик. Только он, один. — Шмаков вскочил с места. — Что ж, мы не прекратим работу над установкой. Всё бросить сейчас—значит, отстать от Европы и Америки минимум на пять лет. Наука не простит нам этого.— Стало трудно дышать. Он освободил галстук. — Мы работаем с дисками, но верим в электронику. И вера эта рождена не за столом, а практикой... Практикой, — громко повторил Шмаков. — На днях наш сотрудник Волков принес в лабораторию проект трубки с тремя экранами для цветного телевидения. Замечательный проект... Вот вам и «механики»... Мы будем исследовать и трубку Сорокина. Мы остаемся лабораторией телевидения без всяких уточнений.

— Значит, наши мнения разошлись, — сухо сказал директор. — Но выхода только два: либо заменить на дверях вывеску, либо совсем закрыть эти двери.

Шмаков проглотил обидные слова, хотя знал, что молчание будет воспринято как бессилие... Лицо его оставалось спокойным, и только пальцы, как всегда, выстукивали дробь.

«Может, всё-таки доказать свою точку зрения,— думал он.— В конце концов это не прихоть начальника лаборатории, а позиция, твердое убеждение. Или рассказать, о чем думается бессонными ночами, когда остаешься один на один со своими мыслями? Но какое кому дело до его мечты? Пока это только фантазия, вещь в себе. Плоть и кровь сделают ее реальностью. А реальность уже не требует доказательств...»

Шмаков направился к двери и, как будто ничего не произошло, спокойно заявил:

— Будем продолжать эксперименты по плану.

Это и был его ответ.

Поздно вечером, придя домой, он не раздеваясь прилег на кровать и опять задумался о существовании спора.

«Вторичная эмиссия усовершенствует телевидение, — размышлял он, имея в виду лабораторные эксперименты,— ну, а дальше? Всё тот же диск? Механический телевизор... Да это же противоречит самой идее. Розинг не смог сделать электронного передатчика, но тогда существовала только трубка Брауна, которую он установил на приемной станции. А теперь?.. Американцы пишут, что их иконоскоп, несмотря на малую чувствительность, показывает чудеса. Как быть?» Этот вопрос уже давно мучил Шмакова, но задать его он мог только себе. Поставленный вслух в лаборатории, он мог посеять сомнения и повредить основному делу— организации в короткий срок телевизионного вещания в СССР.

Шмаков вспомнил, как на совещании в Госплане представитель радиопрома заявил:

— Телевидение — фантастика. Кино и радио нужны для культурной революции...

Радиопромовца поддержал инженер из Наркомата почт и телеграфов:

— В стране телефонный голод, а нам предлагают игрушки. Телеграфные линии можно перечесть по пальцам, а тут говорят о каком-то телевидении...

Шмакова и Горона, составивших программу развития телевидения на вторую пятилетку, поддержал только один молодой кинорежиссер из Харькова, все остальные выступили против.

В перерыве к Шмакову подошел Вавилов:

— Не хотят верить в ваше елевидение? Докажите. Другого выхода нет.

— Как доказать, — развел руками Шмаков, — когда даже вы издеваетесь... елевидение!

— Я пошутил,— рассмеялся Вавилов. — Хотя пока так оно и есть...

Программу Шмакова и Горона Госплан принял с поправками...



И вот теперь, вспоминая совещание, Шмаков спрашивал себя: «В самом деле, зачем строить установки, безуспешное будущее которых уже предreshено?»

Шмаков как будто раздвоился. В лаборатории он продолжал опыты по исследованию вторичной эмиссии, а дома не переставал думать об электронном передатчике.

Вот ведь какое неблагодарное существо человек. Еще недавно, получив с помощью диска Нипкова первое в СССР телевизионное изображение, Шмаков был счастлив, как мальчишка. Тогда он не видел недостатков в лабораторном макете. А теперь, когда на усовершенствованной аппаратуре наконец получено по-настоящему хорошее изображение, он вдруг задумался о будущем телевидения. Иногда Шмаков пробовал уговаривать себя: ведь изобретена передающая трубка, настанет время, и ее сделают в СССР. Уговаривал, успокаивал себя, но успокоиться не мог. «Не такая трубка нужна для массового, оперативного телевидения. Маловата чувствительность. Как у фотоэлемента по сравнению с фотоумножителем... Фотоумножителем?» Он почувствовал, что бродит где-то рядом, совсем рядом... «Вторичные электроны! Это они решили спор в пользу фотоумножителя. Так почему бы?..» Павел Васильевич и сейчас помнит, как испугался он этой мысли. Слишком всё просто. В тот день долго шагал он из угла в угол в своей тесной комнатке. В конце концов решил: «Простота еще не недостаток изобретения...»



Первый макет передающей трубки Шмакова — Тимофеева.

Успокоившись, сел за стол. Несколькими быстрыми движениями

набросал на бумаге схему трубки. Это был иконоскоп и в то же время не он. Против мозаичной мишени Шмаков провел жирную черную полосу. В баллоне иконоскопа появилась еще одна пластина. Шмаков назвал этот электрод фотокатодом. Он рассуждал примерно так: оптическое изображение проектируется на поверхность полупрозрачного фотокатода. Под действием света возникает эмиссия электронов, они вырываются из пластины. Затем фотоэлектроны ускоряются электрическим полем и бомбардируют мишень. Из мишени вылетают вторичные электроны, и, значит, на ее мозаичной поверхности появляется скрытое электрическое изображение передаваемой сцены.

Выходит, что в новой трубке электроны эмитируются, испускаются мишенью не под действием света, как это происходит в иконоскопе, а под действием фотоэлектронов. А это значит, что появилась возможность усилить и яркость электрического изображения. Всё остальное — как в иконоскопе.

Тут же на листе бумаги Шмаков сделал расчеты. Получалось, что новая трубка, в которой использована вторичная электронная эмиссия, будет раз в десять чувствительнее иконоскопа. Оставалось решить ряд важных технологических вопросов. Начальник телевизионной лаборатории обратился за помощью к известному физику-электровакуумщику П. В. Тимофееву. Результатом этого содружества было авторское свидетельство на первую в мире передающую трубку «с переносом изображения». Государственный комитет по изобретениям выдал его авторам П. В. Шмакову и П. В. Тимофееву.

По-разному в разных странах называется эта трубка, изобретенная в России: супериконаскопом, супер-эмитроном, и совсем трудно — имеджиконаскопом. В нашей стране ее чаще всего называют трубкой Шмакова — Тимофеева...

Трудно писать о научном открытии, но еще труднее рассказать о том, как открытие делается. Не случайно в последнее время на страницах литературных газет и журналов часто заходит спор о научно-художественной прозе. Но как бы ни спорили авторы статей, они единодушны в том, что главное — раскрыть драму научных поисков. Как читатель, я полностью разделяю это мнение. Но одно дело разделять мнение и к нему присоединяться, а другое, совсем другое дело — писать. Ну как, действительно, расскажешь об открытии, которое делалось буквально несколько часов? Сам Шмаков о нем сказал так:

— Не мы с Тимофеевым истинные изобретатели нашей трубки. Столетов исследовал фотоэлектрический эффект, Розинг использовал

катодный луч для приема изображения, Зворыкин и Катаев сделали иконоскоп, Кубецкий построил фотоумножитель. Всё это — до нас. А мы просто соединили отдельные идеи...

«Просто соединили» — вот и расскажи о драме поиска. Впрочем, в этом и состоит поиск. Без работ Герца, возможно, не было бы беспроводного телеграфа Попова. Большие открытия чаще всего — эстафета.

# БАЛАКЛАВСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Принимая от секретаря папку, Шмаков поморщился:

— Опять полнехонька. Не жалеют люди ни своего, ни чужого времени. Всё пишут и пишут...

Он раскрыл папку. Сверху лежал голубой конверт с крупной треугольной маркой, на котором по-английски было написано: «Мистеру Павлу Шмакову, действительному члену Английского общества телевидения. Всесоюзный электротехнический институт. Москва. СССР».

Англичане просили Шмакова написать для одного из лондонских журналов статью об исследованиях вторичной эмиссии электронов. В лаборатории Шмакова в то время обнаружили новый эффект: при одновременном облучении поверхности катода электронами и светом общая эмиссия электронов гораздо меньше алгебраической суммы электронных потоков, полученных от каждого из факторов отдельно.

...Путешествие на родину профессора телевидения началось от дома Столетова. А фотоэлектрический закон Столетова — по сути начало телевидения...

Причем с увеличением света эмиссия уменьшалась. Этот эффект и заинтересовал английских телевизионщиков...

«Придется выкраивать время для статьи», — подумал Шмаков. Он отложил письмо в сторону и принялся за другие бумаги. Такой уж был у него распорядок: с утра все официальные дела, включая и лекции в Энергетическом институте, где он был доцентом, а потом до поздней ночи эксперименты в своей лаборатории...

Скрипнула дверь.

— Павел Васильевич, к вам посетитель. Можно?

— Отлично, пусть войдет,—оживился Шмаков. Он готов был принять десяток посетителей, только бы не читать эти скучные бумаги, с подписями и печатями.

В кабинет вошел высокий, широкоплечий мужчина в сером дорожном плаще. «Наверно, моряк или живет где-то на берегу моря», — решил Шмаков, глядя на загорелое, обветренное лицо незнакомца.

— Управляющий Дальневосточного крабового треста, — отрекомендовался посетитель.

— Садитесь, пожалуйста, — Шмаков указал на стул. А сам подумал: «Перепутал, видно, не туда пришел».

— Знаете повадки крабов? — неожиданно спросил незнакомец.

— Краболовством не занимаемся, — рассмеялся Шмаков, не понимая, к чему клонит этот здоровяк.

— Замучили они нас, — продолжал незнакомец, будто не расслышав реплику Шмакова. — Вдруг надумают, да и подадутся всей колонией на глубину. А мы сидим у моря и ждем, когда к берегу назад явятся.

— Ну, а мы тут при чем? — пожал плечами

Профессор Шманов с темой Еленой Сергеевной и сыном Сережей.

— Вы только и можете помочь, — восторженно воскликнул управляющий. — В нашей местной газете промелькнула заметка о телевидении.

— Ну и что?

— А вы сделайте нам такой телевизор, чтобы на экране его мы крабов видели. Чтобы заранее известны были нам их намерения... Постройте для нас подводный телевизор.

Неожиданный оборот рассказа управляющего трестом взволновал и обрадовал Шмакова. Люди начинают верить в великие возможности телевидения! Больше того, они сами подсказывают пути, по которым предстоит шагать телевидению.

Мне не раз приходилось слышать рассказы Шманова о Франции, Голландии, Швейцарии, о его заморских путешествиях в Англию и Америку...

Подводное телевидение! Смелая, фантастическая идея. Реальна ли она? В голове заворошились сомнения: «Прозрачность водяной массы, спектральные характеристики воды, вредные рассеяния и отражения света...» Их были десятки, таких вопросов. «Вода не воздух, где тоже порою возникают невероятные осложнения... А передающая камера? Ведь ее нужно опускать под воду...» И всё-таки Павел Васильевич каким-то непонятным, необъяснимым внутренним чувством вдруг поверил в осуществимость этой идеи. Он поднялся из-за стола:

— К сожалению, твердо обещать пока не могу. Не только вы, и сам я пока не представляю всех трудностей, которые могут ожидать нас в такой работе. И всё же за работу эту мы, пожалуй, возьмемся. Подводное телевидение — заманчивая мысль. В этом вы меня убедили. Мы попробуем сделать такую установку. Но сначала я посоветуюсь со специалистами...

На следующий день Шмаков отправился к академику А. И. Бергу. Уже в то время Берг руководил многими исследованиями в области электрической связи и телемеханики.

Шмаков хотел заручиться поддержкой этого большого специалиста, тем более что речь шла о подводном эксперименте.

Берг с интересом выслушал рассказ Шмакова и, усмехнувшись, сказал: — Крабы крабами, но подводное телевидение само по себе достаточно заманчиво. Вижу, вы увлеклись не на шутку... Мне тоже нравится эта идея. Принимайте предложение краболовов. Не им, так другим польза будет... Науке, во всяком случае. Я постараюсь выхлопотать деньги на эксперимент.

Окрыленный поддержкой Берга, Шмаков помчался к себе в лабораторию, чтобы сообщить сотрудникам о новой работе. Шутка ли сказать, в начале тридцатых годов построить телевизионную аппаратуру для подводных передач! Ведь в это время в Советском Союзе еще только-только начиналось самое обычное механическое телевидение. А тут подводное! Нужно было разработать принципиально новую, с повышенной светосилой оптическую систему, сконструировать и изготовить передающую камеру, могущую работать под водой, то есть абсолютно герметическую.

В этом грандиозном эксперименте участвовало несколько институтов. Лаборатория Шмакова возглавляла всю работу. Здесь создавалась сама телевизионная установка. Светотехнику для подводного телевидения подготавливал сотрудник соседней лаборатории ВЭИ Н. В. Горбачев, тот самый инженер Горбачев, который установил над московским Кремлем рубиновые звёзды.

В Ленинграде в Научно-исследовательском институте водного транспорта сконструировали специальную батисферу для передающей камеры.

Ленинградские оптики во главе с профессором А. А. Гершуном произвели в Балтийском море ряд ценных подводных измерений. Эти исследования фактически определили параметры оптической системы и электрической схемы строящейся установки.

Пролетел год. Экспедиция с первой в мире экспериментальной установкой для подводного телевидения прибыла в Крым, на берег Черного моря. В составе экспедиции: Шмаков — руководитель, молодой физик-оптик Л. Н. Кацауров, только что окончивший Московский университет, сотрудники лаборатории телевидения ВЭИ инженеры Степанов и Иванов. Две недели ушли на подготовку к первому спуску. Прямо на берегу моря в парусиновых палатках собрали аппаратуру, опробовали ее, — ведь как-никак установка пропутешествовала почти две тысячи километров.

Моряки предоставили во временное пользование ученым старую подводную лодку. Они больше других были заинтересованы в телевидении!

Поблескивающая огромными иллюминаторами лодка напоминала фантастический «Наутилус» капитана Немо.

Почти каждое утро, когда выглянувшее из-за гор солнце начинало золотить море, Шмаков и Кацауров осторожно, чтобы не разбудить товарищей, выбирались из палатки и шли к пирсу. Здесь они без труда нанимали ялик. Шустрый мальчишка перевозчик в десять минут доставлял их на лодку, которая покачивалась в центре Балаклавской бухты.

И вот уже задраены люки, капитан приказывает начинать спуск. Устроившись у иллюминатора, Кацауров и Шмаков приступают к исследованиям.

К подводным измерениям ленинградских оптиков пришлось сделать поправки: Черное море оказалось гораздо прозрачнее Балтийского. И всё-таки они сами убедились, что на глубине шестьдесят метров под водой темно, как ночью. Это помогло ответить на вопрос, какой яркости осветительные лампы следует применять для подводного телевидения.

Во время подводных экспедиций Кацауров и Шмаков исследовали проницаемость цветов через толщу воды на разных глубинах. Перед спуском они чертили на специальном планшете ряд красных, синих, зеленых полос — основные цвета спектра. Планшет прикрепляли к лодке. Наблюдая через иллюминатор, они заметили, что по мере погружения полосы пропадают не в том порядке, в каком расположены они в спек-

тральном ряду. Сначала исчезла красная полоса, за ней синяя и, наконец, зеленая. Эти наблюдения были важны для выбора фильтров и, главным образом, для выбора объектов подводной телевизионной передачи.

Подводная телевизионная передача... Листаю свою записную книжку, делаю в ней пометки, а в голове, не переставая, сверлит одно: «тридцать третий год». Как заставить читателя ощутить всю значимость этого сочетания — «подводное телевидение и тридцатые годы»? Как рассказать ему об этом удивительном эксперименте, о котором сам я не мог без волнения слушать?!

На берегу толпились любопытные. Наиболее смелые осторожно дотрагивались до сверкающей батисферы. Она лениво лежала на гальке, готовая к отправке на маленькое вспомогательное судно — килектор, с которого должен производиться спуск. Степанов и Иванов возились с аппаратурой. Шмаков давал последние наставления Кацаурову: он будет из колокола производить замеры, чтобы потом было с чем сравнивать качество подводной передачи.

— В случае чего, давай сразу сигнал, — напутствовал Павел Васильевич. — Постарайся выбрать объекты разных цветов и различной

удаленности от камеры.

— Не волнуйтесь, всё сделаю, как договорились.

Счастливый и гордый, Кацауров спустился к катеру. На палубу погрузили батисферу, всю аппаратуру, и катер направился к килектору. Вторым рейсом переправили людей.

Колокол уже был на корабле. Еще накануне привез его Шмаков из Кацевелли. Здесь, неподалеку от Ялты, среди прибрежных скал, находился научный океанографический городок. В Кацевелли Шмаков встретился с академиком В. В. Шулейкиным, двоюродным братом М. В. Шулейкина.

Знаменитый геофизик всё это время следил за подготовкой к интересному подводному исследованию. И вот теперь он дал Шмакову последние практические советы.

Матросы зацепили железным крюком колокол, в котором сидел Кацауров. Заскрипела лебедка, колокол приподнялся, качнулся и медленно пополз вдоль стальной балки. Через несколько минут выносная стрела крамбола, словно гигантская вытянутая рука, держала колокол над водой.

В иллюминаторе последний раз мелькнуло озабоченное лицо Кацаурова, и колокол стал плавно погружаться в море.

Над кораблем медленно кружили чайки. Запрокинув набок крохотные головки, они с интересом следили за необычными действиями людей. Глупые птицы, разве понимали они, что являются свидетелями рождения одного из многих чудес, совершённых человеком!

На носу собралась вся команда. Моряки помогали производить спуск. Вслед за колоколом отливающая зеленью вода поглотила батисферу с камерой, спущенную на нескольких тросах. Тут же были прожекторы, установленные на выносных трубах. Море успокоилось, и только круги вокруг проводов и тросов появлялись и исчезали где-то вдали от судна. Затем опустили на канатах белые фанерные щиты с разноцветными фигурами — объектами передачи.

— Как ты там, Лева? — закричал в трубку Шмаков. — Мы спустили камеру и щиты. Можно начинать?

— Камера подо мной. Начинайте! — ответил из глубины моря голос Кацаурова.

Включили рубильник. Вспыхнула сигнальная лампочка: напряжение питания по высоковольтному кабелю проникло под воду в передающую камеру. Управление всей установкой велось с борта килектора. Кацауров производил измерения и по телефону подавал команду. Шмаков повторял ее вслух, снабжая своими замечаниями. Степанов и Иванов выполняли распоряжения...



Наступила минута, которую так ждали Шмаков и его товарищи. На экране телевизора, установленного в каюте корабля, появилось изображение! Сначала круги, треугольники и ромбы, начерченные на планшетах, а потом... подводные камни и рифы, причудливые водоросли... Стремглав промчалась рыба, видно напуганная незнакомым чудовищем... Камера медленно вращалась под водой, а в поле зрения объектива попадали всё новые и новые обитатели морских глубин. Шмакову даже почудилось, что он отчетливо разглядел краба,—того самого краба, из-за которого, по сути, начался этот необыкновенный эксперимент...

Команда окружила телевизор. Из наушников слышался глухой голос Кацаурова:

— Ну что там у вас, видите что-нибудь?

— Видим, еще как видим! — Слова Шмакова прозвучали как сигнал рынды. Полетели вверх бескозырки, матросы хлопали друг друга по плечу, выстукивая тут же у аппаратов чечетку. А потом вдруг вспомнили о виновниках торжества, и команда принялась усердно качать инженеров...

Этот день все, кто был на палубе килектора, бросившего свой якорь в бухте Балаклавы, запомнили как один из удивительнейших дней своей жизни. Не каждому случается оказаться участником такого события. Это был первый в мире сеанс подводного телевидения. В тот день ученые доказали реальную возможность телевизионного вещания со дна морей и океанов.

Но то было начало. Шмаков не сомневался, что впереди их еще ожидают «подводные камни». Так ведь всегда бывает, когда человек заглядывает в область неизведанного и неизученного, когда рождается научное открытие. Уже через несколько дней эксперименты принесли первые огорчения. Обнаружилось, что даже самые мощные лампы не способны раздвинуть границы телевизионных передач более чем на десять метров, — свет едва достигал передаваемого объекта, а на обратном пути к камере совсем терялся в толще воды. Нелегким делом оказалась и ориентировка прожекторов относительно камеры. Малейший их сдвиг вызывал блики в объективе. Всё было не таким уж простым. В рабочей тетради Шмакова появилась запись: «Подводное телевидение принципиально возможно. Это уже доказано. Теперь необходимо избавиться от вредных осложнений, вызванных средой, в которой происходит передача. Ламповые осветители малоэффективны в подводном телевидении».

Читая эти строки, читатель удивится: «Лампы не годятся? Но разве есть другие осветители?» Да, есть.

Необычно родилась эта идея. Однажды после очередного подводного сеанса Шмаков и Кацауров бродили по берегу моря. Вдруг они увидели стаю дельфинов. Животные то ныряли и долго не появлялись на поверхности моря, то выпрыгивали и летели по воздуху. Долго Шмаков и Кацауров любовались дельфиньей стаей. А когда животные скрылись из виду, Шмаков восхищенно сказал:

— Какой энергией наделила их природа!

— Не только энергией, — заметил Кацауров. — Вы никогда не задумывались над тем, как дельфины видят под водой? Посмотрите, с какой скоростью они носятся. А ведь известно, да и мы убедились, что на глубине вода не очень-то прозрачна. Знаете, дельфины видят не глазами...

Шмаков улыбнулся. Он решил, что весельчак Кацауров приготовил ему свою очередную университетскую шутку. Но Кацауров и не думал шутить.

— В университете, — продолжал он, — я дружил с одним ихтиологом. Он мне и рассказал, что дельфины «видят» с помощью звука. Они издают звуковые колебания большой частоты. Отраженный от препятствий звук воспринимается сверхчувствительным слуховым аппаратом. Звук-то в воде распространяется превосходно. Неплохой выход из положения, правда? — Кацауров рассмеялся.

Шмаков остановился:

— Как вы сказали? Дельфины «видят» с помощью звука? Да это же то, что нам нужно! — И он быстро зашагал в сторону базы.

А вечером в палатке Шмаков показал Кацаурову запись в своей тетради: «Освещать предмет направленным ультразвуком, улавливать отраженные звуковые волны и преобразовывать их в сигналы изображения — так я представляю себе подводное телевидение...» Так и работают многие современные подводные телевизионные установки и у нас, и за границей.

Только пятнадцать лет спустя на международной конференции по телевидению в Цюрихе крупнейшие ученые мира впервые серьезно заговорили о подводном телевидении...

В моих блокнотах накопилось множество записей о подводном телевидении. Они из разных источников и рассказывают о событиях разных лет. Приведу некоторые из них, самые короткие:

«16 апреля 1951 года трагически затонула на глубине шестидесяти метров английская подводная лодка «Эффрей» с семьюдесятью пятью людьми на борту. Поиски проводились с нескольких судов. Было

обнаружено двадцать затонувших кораблей. 14 июня моряки спасательного судна «Риклейм» прочли на экране телевизора: «Эффрей». Камера опускалась на глубину до 300 метров».

«В 1954 году близ острова Эльба взорвался самолет «Комета». Буксировка металлических кошек по дну не давала результатов. Только с применением телевидения на глубине ста двадцати метров удалось заметить остатки самолета».

А вот об использовании подводного телевидения совсем для иных целей:

«Итальянская археологическая экспедиция неподалеку от Марселя обнаружила на дне моря залежи амфор. Редкая находка была найдена с помощью подводного телевидения».

Сравнительно свежая запись:

«Более семи тысяч миль прошло экспедиционное судно «Витязь». Важные исследования в Тихом океане провели ихтиологи. Ученые из планктонного отряда обычно собираются у экрана... телевизора. Идет успешное испытание телевизионной аппаратуры, с помощью которой с глубины до нескольких сотен метров можно наблюдать жизнь под водой. Ученые-планктонологи на экране телевизионной камеры следят за передвижением глубоководных животных, после чего вылавливают их с помощью особых сеток-тралов».

В моих книжках еще много записей о подводном телевидении: о том, как с его помощью наблюдают завихрения воды у винта корабля; о том, как телевидение помогает вылавливать подводные мины — страшные остатки войны; о том, как рыбаки на экранах телевизоров наблюдают за косяками рыбы...

Или, например, телевидение в гидростроении:

«Каждый год в нашей стране вступают в строй новые гидростанции. Львиную долю работы на их строительстве людям приходится производить под водой. Строить под водой не простое дело! Не наденешь же на всех строителей водолазные скафандры. Но люди нашли выход. Многие подводные работы проводятся с берега с помощью специальных приспособлений, машин и механизмов. И не вслепую. Телевизионные камеры, спущенные под воду, подробно рассказывают о том, что делается на глубине. Гидростроители как бы обрели глаза, видящие через толщу воды...»

Если вам доведется побывать в Москве на выставке достижений народного хозяйства, обязательно попросите гида показать подводную телевизионную установку. Слушая рассказ о том, как эта портативная

камера помогает мостовикам, гидростроителям и портовикам, — вспомните о первом в мире подводном телевизионном эксперименте Шмакова.

# ОДНО ДЕСЯТИЛЕТИЕ

Эта глава — рассказ о целом десятилетии из жизни Шмакова. Событий этих лет вполне хватило бы на отдельную книгу,— ведь их завершает сорок четвертый военный год. Мне придется только перечислить эти события и лишь о некоторых, самых важных, рассказать чуть-чуть поподробнее.

Лето 1934 года... Шмакова опять потянуло на железную дорогу. Словно не давал ему покоя диплом, полученный в дельвигском училище. Сначала радиосвязь с движущимися поездами. А теперь... теперь вместе с инженером А. М. Халфиным Шмаков привез на Белорусский вокзал телевизионную установку — один из вариантов системы «ВЭИ».

Передачик они установили на перепутье дорог, возле стрелки. Приемник поместили в комнате дежурного по вокзалу. Поглядывая на эти громоздкие и неуклюжие аппараты, сделанные буквально из железа, люди терялись в догадках. Одни предполагали, что это новой конструкции семафор. Другие склонялись в пользу автоматической стрелки. И никто, ни один человек не узнал в аппаратах телевизионную установку. Вот какое это было время...

А через неделю московские газеты сообщили о том, что инженеры Халфин и Шмаков успешно проводят первые в стране опыты по использованию телевидения для диспетчерской службы на железной дороге. Голубому экрану нашли еще одно применение...

Год 1935... Шмаков — начальник лаборатории открывшегося в Ленинграде Всесоюзного научно-исследовательского института телевидения... Прощай, Москва! До свидания, милые сердцу Сокольники, деревянный домик, в котором пережито столько трудных, счастливых и горьких минут!

Он переехал в Ленинград не на месяц и даже не на год. Шмаков сменил местожительство не ради разнообразия, не из каких-то житейских соображений. В Ленинград его привело телевидение. В тот год сюда перебрались многие ученые и инженеры. Открывшийся институт стал крупнейшим научным телевизионным центром, хотя и просуществовал он недолго, до начала войны. И, пожалуй, каждый переступал порог института не только с большими надеждами, но и с конкретными мыслями, идеями... Шмаков тоже приехал в Ленинград не с пустыми руками. Настало время

построить супериконоскоп, воплотить в металл и стекло изобретение, которое пока было только проектом, хотя уже и носило его имя. Лаборатория Шмакова приступила к разработке новой трубки.

Декабрь 1936 года... Научно-технический совет института телевидения обсуждает доклад Шмакова «Об использовании самолетов для трансляции телевизионных передач на большие расстояния». Зал внимательно слушает. На многих лицах улыбки: слишком уж всё фантастично... Шмаков рассказывает о летательных аппаратах, которые заменят гигантские антенны. На борту воздушных кораблей будут находиться телевизионные системы... Шмаков подходит к доске, чертит схему связи. Потом рассчитывает расстояние. Цифры получаются действительно фантастические. Все, кто в зале, еще и еще раз пробегают глазами выкладки. Всё верно. И всё-таки не верится...

1937 год... Изобретений нет, научных открытий тоже. Это был обычный трудовой год. Обычный и в то же время необыкновенный. Шмаков получил письмо из ВАКа, в котором сообщалось о присвоении ему ученой степени доктора технических наук и звания профессора «по кафедре телевидения». Он стал первым в Союзе профессором телевидения, а первая телевизионная кафедра открылась в Ленинградском электротехническом институте связи. Ее основал Шмаков.

В том же году, в апреле месяце, произошло еще одно значительное событие в жизни Шмакова: родился сын Сергей. Сергей Павлович Шмаков...

1938—1941 годы... Три года, три эксперимента,— серьезных, сложных, устремленных в будущее.

И раньше и теперь, в механических системах «ВЭИ» и в современных космических телевизионных установках всё в конце концов зависело и зависит от свойств световых преобразователей. В них ведь происходит главное, на чем основано телевидение, — превращение света в электричество. В институте связи Шмаков продолжил свои исследования по вторичной эмиссии электронов. Он решил разработать универсальный фотоумножитель, который устраивал бы и телевизионщиков, и фототелеграфистов, и механиков-автоматчиков. Сначала профессору помогали студенты, потом на кафедру поступили молодые инженеры Г. С. Вильд-грубе и В. С. Пархоменко.

Фотоумножитель сделали. Перед самой войной Вильдгрубе и Пархоменко вместе со своим детищем перешли на электроламповый завод «Светлана», чтобы помочь созданию промышленных образцов. С тех пор они оба не изменили своим привязанностям. Их имена хорошо известны

специалистам. Пархоменко до сих пор на «Светлане», он заведует большой лабораторией. Вильдгрубе — доктор технических наук.

Шмаков точно не помнит, когда пришли к нему на кафедру три молодых энтузиаста, мечтавших стать учеными: Д. Д. Аксенов, Л. Г. Писаревский и Н. П. Тхоржевский. Во всяком случае они стали первыми аспирантами профессора и первыми кандидатами наук. Темы их диссертаций тоже касались телевизионных преобразователей, только иного типа. Они исследовали физические свойства тогда уже существовавших трубок, разрабатывали новые, в том числе и супериконоскоп Шмакова—Тимофеева. Вероятно, установки, на которых экспериментировали Шмаков и его ученики, сейчас показались бы архаичными и чересчур простыми. Сделанные ими в то время наблюдения развиты и дополнены, а некоторые пересмотрены. И всё-таки именно тогда рождалась одна из ведущих современных школ телевидения...

Лет десять назад на страницах газет и журналов дискутировалась заманчивая, увлекательнейшая проблема телевидения — видеотелефон. Впрочем, слово «проблема» не совсем точно характеризует сложность стоявшей задачи. Уровень технического и научного развития самого телевидения, телефонии и дальней связи позволял уже тогда довольно просто ее решить. Но, видно, до нее еще не доходили руки. И только в 1963 году, разговаривая по телефону, москвичи, ленинградцы и киевляне смогли увидеть своего собеседника.

Да, сейчас видеотелефон для ученых не проблема. Но в тридцать девятом году, когда профессору Шмакову поручили разработку видеотелефонной связи для Московского Дворца Советов, не многие специалисты поверили в успех эксперимента. Тогда только-только засветились экраны первых советских электронных телевизоров...

Эксперимент удался. Эту сложную задачу вместе со Шмаковым решали молодые инженеры В. Л. Крейцер и О. Б. Лурье. Сейчас они оба — крупнейшие специалисты, доктора наук. Работу прервала война. Прервала, когда уже всё самое трудное осталось позади.

Я плохо помню блокадный Ленинград. Наверно, потому, что был слишком мал тогда и до конца не понимал всего, что происходило вокруг. Память сохранила лишь отдельные детали, и среди них вечерние улицы осажденного города.

...Еще студентом Пв-тербургского университета Розинг задумал построить аппарат, который позволил бы передать на расстояние любое изображение...

На город опускался зимний сумрак. Но не вспыхивали, как прежде, на

улицах фонари, не светились разноцветными абажурами окна.

Я знал, что всё это называется длинным словом: светомаскировка. Всё темнее и темнее становилось на улице. Того и гляди, собьет с ног какой-нибудь прохожий. И вдруг в темноте сверкнет светлячок: один, другой, третий. И вот уже всюду, куда ни посмотришь, перемигиваются желтовато-белые огоньки.

Розинг решил половину задачи: он построил электронный телевизор. Лаборант Ташкентского университета Борис Грабовский сконструировал действующий макет полностью электронной телевизионной системы...

И мой собственный, прикрепленный, как важный орден, на отвороте бушлатика, тоже светится и мерцает. Он и сейчас хранится у меня, этот жетон, как реликвия, как память детства. Только теперь он уже не светит в темноте...

Помню, как однажды вечером мы с матерью отправились на трамвае к родственнице. Трамвай петлял через весь город. В запотевшем окне я сделал крохотную щель и стал смотреть на улицу. Открывшееся зрелище поразило меня: в темноте четко-четко вырисовывались фонарные и трамвайные столбы, словно кто-то подсвечивал их изнутри. Потом неожиданно возникла светящаяся полоса между мостовой и тротуаром. Прогромыхал мимо трамвай. Его большущий номер тоже мерцал и светился...

Совсем недавно в одной из книг я прочитал о том, что во время войны кафедра Шмакова разрабатывала флюоресцирующие жетоны и светящиеся краски. И что ж тут удивительного: ведь в ту пору даже артели детских игрушек изготавливали гранаты и снаряды...

Эксперимент проходил в старой части Ташкента, в доме узбека Юсуп Хана Мурзамуха-меда.

С первых же дней войны Шмаков возглавил всю научно-исследовательскую работу в институте связи. «Оборонная тематика» — так кратко назывались научные темы того времени. Тысячи снарядов и бомб обрушивали фашисты на Ленинград. И вскоре одной из главных проблем стало спасение людей, заживо погребенных под руинами домов. Сотрудники кафедр телевидения и акустики под руководством Шмакова разработали прибор для обнаружения людей, засыпанных обвалами. Это уже были не научные эксперименты, а продиктованная жизнью практика...

Однажды, уже после отбоя воздушной тревоги, институт вдруг потряс взрыв. Шмаков похолодел. Он сразу понял, в чем дело...

На одной из улиц неподалеку от института в глубокой воронке лежала неразорвавшаяся бомба. Саперы, пытавшиеся ее обезвредить, обнаружили



взрыватель новой, неизвестной конструкции. Можно было бомбу отвезти за город и взорвать ее там. Но кто знает, сколько еще таких бомб сбросят фашисты на город? И военные попросили ученых помочь им разгадать секрет нового немецкого взрывателя. Задача была под силу только специалисту-физику. Вызвался профессор Михаил Михайлович Ситников. И вот бомба взорвалась...

Когда Шмаков прибежал к месту взрыва, здесь уже не было ни саперов, ни Ситникова. Шмаков подошел к краю воронки: она стала еще шире и глубже. Из подворотни соседнего дома вышел дворник с метлой и лопатой.

— Жертвы есть? — издали крикнул Шмаков.

— Профессору глаза поранило, а так обошлось... Взрыв в землю ушел.

— А где профессор?

— Увезли в больницу.

На следующий день Шмакову сообщили, что профессор Ситников действительно чудом уцелел...

В короткий срок в институте разработали радиостанцию для аварийной связи на железной дороге. Радио на войне стало первойшей необходимостью. Все это понимали. Шмаков часто рассказывал своим сотрудникам, как еще в пятнадцатом году из-за несовершенства этого радио, из-за неопытности командования, неумевшего шифровать телеграфные донесения и приказания, трагически погибла целая армия генерала Самсонова.

Потом Шмакова вызвали в Москву. Наркомат путей сообщения требовал немедленного внедрения радиостанций на завод для серийного производства.

Профессору Шмакову не пришлось воевать. Но тогдашняя «броня» мало отличалась от повестки из райвоенкомата. И когда человек, работавший в осажденном Ленинграде говорит, что он не бывал на фронте, это, в общем, не так...

**НА КАФЕДРЕ ШМАКОВА**

## БЕГУЩИЙ ЛУЧ

Это произошло четыре года назад. Тогда еще для меня загадок в телевидении было гораздо больше, чем теперь. Как-то весной забрел я в институт. В узком коридоре неожиданно столкнулся с веселой стайкой девушек в белых пачках, которая исчезла за одной из дверей с табличкой «Кафедра телевидения». Что за новости? Какая связь между телевизионной техникой и балетом? Не знаю, сколько бы простоял я в недоумении возле дверей, если бы они вдруг не распахнулись и передо мной не оказался улыбающийся Анатолий Александрович Гольдин.

— Кто это? — кивнул я на дверь и пожал его широкую, слишком сильную и шершавую для научного сотрудника ладонь. (За свою короткую жизнь Гольдин уже успел покрутить баранку автомашины, поплавать на военном корабле, поработать лесорубом в тайге.)

— Маленькие лебеди, — ответил Анатолий Александрович. — Мы сегодня вещаем в эфир цветное телевидение. Если есть время, оставайся, только подожди меня здесь, я сбегаю за пленкой.

Оставшись один, я вспомнил прочитанное в недельной радиотелевизионной программе: «Пятница. 17 часов. Цветная передача из опытной студии Ленинградского института связи». И подумал вдруг: «Мне здорово повезло, я попал в число первых зрителей цветного телевидения». Помню, представил себе, как эта фраза звучала бы лет двадцать назад и как она будет звучать через двадцать лет...

— Вот и кино, — прервал мои размышления вернувшийся Гольдин. Под мышками у него были зажаты две жестяные круглые коробки, в каких обычно хранят кинопленку. — Кино у меня тоже не простое, а цветное, — заметил он и по-хозяйски распахнул передо мною одну из многих дверей, выходящих в этот узкий коридор. Только тут я заметил на отвороте пиджака Анатолия Александровича золотую медаль...

Я знаю Гольдина еще со студенческих лет. Мы поступали в институт, а он уже был пятикурсником. Впервые мы услышали о нем из приказа Псурцева, вывешенного на лестничной площадке. Министр связи награждал студента Анатолия Гольдина первой премией за ценную научно-исследовательскую работу. Потом Анатолий пришел в нашу группу и рассказал нам о студенческом научном обществе, руководителем которого тогда был профессор Шмаков. Гольдин принимал нас в это общество...

Золотая медаль была для меня приятной неожиданностью. Перехватив

мой взгляд, Гольдин пояснил:

— За телекинопроектор для цветного телевидения. Вот за этот, — он подошел к длинному лабораторному столу, половину которого занимал аппарат, очень похожий на кинопередвижку в колхозных клубах. Открыв коробку, Гольдин стал надевать на ось катушку с пленкой. Он имел вид заправского киномеханика.

Короткий, но зато причудливый путь пришлось совершить пленке, прежде чем ее свободный конец Гольдин закрепил на пустой катушке. Сюда будет накручиваться лента во время демонстрации фильма. Проследив взглядом этот путь, я обнаружил, что в одном месте пленка проходит перед миниатюрной трубкой, а чуть правее, за лентой, расположились три фотоумножителя. Ну что же, так оно и должно быть, ведь я нахожусь не в кинобудке, а в исследовательской лаборатории кафедры телевидения.

— Вот и всё. — Гольдин закрыл пустую коробку. — Теперь, если хочешь, можем посмотреть, как репетируют балерины.

В студии никого не оказалось, — видно, артисты уже отрепетировали и теперь где-нибудь отдыхали перед выступлением.

— Опоздали, — вздохнул Гольдин и рассмеялся. — Ну да ничего, на экране увидим.

Студия была крохотной. Когда несколькими минутами позже в соседней комнате я видел на экране цветного телевизора сложнейший акробатический этюд и танцы, не верилось, что передача шла из этой просто игрушечной комнатки.

В центре студии на круглой тумбе возвышалась передающая камера. Против ее объектива на стене, задрапированной яркими шелковыми тканями, висел лист ватмана. На листе — радужный круг, разноцветные геометрические фигуры и широкая длинная полоса, разделенная на отдельные участки всех цветов, очень похожая на радугу.

— Это настроечная таблица, — объяснил Гольдин. — Как и в обычном телевидении, перед передачей мы даем картинку для настройки. — Он подошел к камере, повернул ее и заглянул в небольшое окошко. Затем, чуть опустив камеру на штативе, Гольдин включил ее и снова заглянул в окошко.

— Посмотри, — пригласил он меня.

Я склонился над портативной камерой. Перед глазами оказался экран маленькой телевизионной трубки, а на экране настроечная таблица. Я повернул камеру: возник дикторский столик, таблица же исчезла.

— Вот-вот, — обрадовался Гольдин. — Так и оператор работает за камерой. Она очень проста и по устройству и в обращении.

— Расскажи, — попросил я Гольдина.

— Как в былые времена? — улыбнулся он.

И я вспомнил, как дипломат Анатолий Гольдин после лекций читал нам, студентам проводного факультета, не положенный по программе курс телевидения. Влюбленный в свою специальность, он каждый раз припасал для нас какую-нибудь загадку и потом радовался, как ребенок, глядя на наши удивленные и восхищенные физиономии...

— Да, как в былые времена, — понимающе кивнул я.

— Слушай, — уже серьезно сказал он. — Здесь, как и в кинопроекторе, использована трубка «бегущий луч». Луч, который перемещается по экрану, проектируется на предмет. Строка за строкой обегает он передаваемую сцену. Отраженная световая энергия через цветные фильтры попадает на блок фотоумножителей. В фотоумножителе свет, отраженный от разных цветов, превращается в электрические импульсы. Всё как в нашем кинопроекторе, только там используется свет, проходящий через киноплёнку, а здесь — отраженный. Больше вроде и рассказывать нечего. Ты ведь фототелеграфист, тебе должно быть понятно. У вас примерно то же самое.

— Но такая передача должна происходить в темноте, — запротестовал я, — иначе фотоблоки воспримут свет этих ламп. Ведь весь потолок сплошь увешан прожекторами. Они же освещают сцену, причем сразу всё изображение. Разве «бегущий луч» может спорить с такими яркими источниками света? Как же происходит развертка? Если вы гасите свет, то неясно, как в темноте действуют актеры? — Я взглянул на Гольдина и понял, что он ждал этого момента. Это и была та загадка, которую он приберег для меня. Мои вопросы доставили ему немалое удовольствие.

— Справедливые замечания, — усмехнулся Гольдин. — Еще вчера нам действительно пришлось бы или гасить свет в студии и тогда актерам оставалось бы играть на сцене в жмурки, или отказаться от «бегущего луча». Но мы решили вопрос иначе. Для актеров мы не гасим свет, а для телекамеры гасим.

Наверно, выражение моего лица стало очень глупым после его слов. Взглянув на меня, Гольдин громко рассмеялся. Мне стало неловко. Ведь всё-таки я инженер. А он весело продолжал:

— Я не оговорился. Лампы эти импульсные. Они мигают, но с такой частотой, что глаз благодаря свойству памяти не воспринимает этого мигания. Актеру кажется, что лампы горят всё время, на самом же деле они светятся только во время обратного хода луча. Во время же рабочего хода, то есть когда происходит телепередача строки изображения, в студии полная темнота. — Он помолчал и добавил: — Между прочим, знаешь, кто

здорово ощущает мигание импульсных ламп? Жонглеры. Но и они, наверное, смогут привыкнуть.

Я еще раз взглянул на потолок. Лампы в сверкающих отражателях светились ярким ровным светом. Я так и не понял, почему жонглеры замечают мигание ламп, которые, как мне казалось, и не думали мигать. Чудеса? Но я знал, что в технике и науке чудес не бывает.

— А кто разработал эти лампы?

— Наши вакуумщики под руководством Валентина Владимировича Однолько и Николая Сергеевича Веревкина,—ответил Гольдин.

Просмотровый зал — неподходящее название для этой двадцатиметровой комнаты. Кроме нескольких стульев, на которых непонятно как разместилось человек тридцать зрителей, здесь ничто не напоминало зрительного зала. Это была самая настоящая исследовательская лаборатория. По стенам — справа и слева, во всю их длину, вытянулись стойки приемной и передающей аппаратуры. В центре — металлический, похожий на стол, пульт управления. За пультом три человека: тонмейстер, радиоинженер и режиссер. Они поведут передачу.

— Сегодня на редкость много посетителей, — сказал Гольдин.— Режиссеры из разных студий. В Ленинграде проходит всесоюзный семинар. Шмаков рассказывал им о цветном телевидении. Сейчас они будут смотреть передачу.

Режиссер поднял руку. Стало тихо. Было слышно, как радиоинженер включил микрофон. Режиссер предупредил диктора и оператора в студии о начале передачи.

Засветились экраны всех телевизоров. Кроме цветных мерцали и обычные черно-белые. Тонмейстер пустил магнитофон. Комнату заполнила музыка. Погас свет... На экранах вспыхнуло семь ярких разноцветных полос. Это было сказочно красиво. Я замер. Что там говорить, в тот вечер все мы потеряли счет времени, оно для нас остановилось.

Радуги на экранах вдруг ожили. Цветные полосы как будто стали меняться местами. Гольдин подошел к юноше, который вертел ручки на панели управления передающей стойки, и что-то сказал ему на ухо. Юноша кивнул головой и включил тумблер. На зеленоватом экране осциллографа появилась плавная восходящая кривая. Я сразу догадался, что по ней судят о точности воспроизведения цвета, настраивают всю аппаратуру. Оттого и казался живым экран: менялось соотношение цветов, их яркость. Красные поля становились вдруг бледными, а синий цвет, наоборот, усиливался, темнел; зеленый приближался к желтому, а желтый становился оранжевым.

Напротив, на приемных стойках, тоже вертели ручки настройки... Так всегда, перед каждой телевизионной передачей, будь то черно-белая или цветная, инженеры тщательно настраивают аппаратуру, чтобы на экранах наших телевизоров изображение было четким, естественным...

На кафедре Шмакова для настройки аппаратуры цветного телевидения сконструировали специальный генератор. Этот источник электрического сигнала и вызывал на экране радугу. Он имитирует семь цветных полос. Сотрудники кафедры ласково называли свой генератор «семицветиком».

Телевизионная аппаратура — это не только передающая камера и телевизоры. Когда специалисты говорят о телевидении, они, конечно, имеют в виду и передающие и приемные студийные установки. Здесь фактически и происходят те сложнейшие процессы, благодаря которым сигналы изображения «путешествуют» от передающей трубки к приемной. Здесь они усиливаются и с ними совершаются всевозможные преобразования, здесь идет борьба с радиопомехами, которыми так богат эфир, жестокая борьба не на жизнь, а на смерть. В канальных стойках цветного телевидения все процессы гораздо сложнее. Надеюсь, что читатель поверит мне на слово, потому что популярно рассказать об этих процессах я не вижу возможности: чтобы разобраться во всем этом, нужно проштудировать толстые тома по курсу телевидения...

Семицветик выключили. Радуга исчезла. На экране появилась таблица, которую несколько минут назад я видел в студии. Именно та, потому что телевизоры исключительно точно передавали цвета. Режиссер, наблюдавший за экраном, четко произнес:

— Эфир!

Настройка аппаратуры закончилась. Изображение таблицы и качество звука вполне устраивали режиссера. Можно было начинать вещание в эфир. Еще некоторое время таблица транслировалась для настройки тех телевизоров, что стоят в разных местах Ленинграда.

И вдруг с экрана нам всем улыбнулась Нелли Широких — диктор Ленинградского телевидения, самый популярный человек в городе. Наверное, не меньше тысячи раз видел я на экране своего телевизора это лицо. Но сейчас передо мной было по-настоящему живое, милое лицо нашего диктора. Как много теряет телезритель из-за отсутствия на экране цвета! Мы привыкли к черно-белому телевизору, к черно-белому кино. Мы, пожалуй, порою даже не замечаем отсутствия цвета на экране. Чтобы ощутить несовершенство черно-белого телевидения, нужно хоть раз посмотреть цветную передачу...

Студенты, неведомо как втиснувшиеся в переполненную комнату,

напомнили мне тот день, когда я впервые на экране телевизора увидел цветное, тогда еще неподвижное изображение. Какое совпадение: тогда меня, студента не то второго, не то третьего курса, провел в лабораторию тоже Анатолий Гольдин. Помню, как это произошло.

Приоткрыв дверь, мы пытались хотя бы в щелочку увидеть, что происходит в таинственных владениях профессора Шмакова. Нас заметил Гольдин и, сжалившись над нами, провел в лабораторию. Ставился очередной эксперимент. Как сейчас вижу: на экране крупные сочные яблоки, покрытые прозрачными каплями дождя. Сколько потом было толков и разговоров, как завидовали нам однокурсники! И еще помню, как все мы потом удивлялись: к чему еще эксперименты, когда уже получено такое превосходное изображение? По нашему мнению, цветное телевидение уже можно было ставить на конвейер. Вспомнилось и другое.

В то время в лаборатории был всего один цветной телевизор, и тот с американской трубкой. Всю аппаратуру сделали на кафедре, а приемник привезли из-за океана: купили в Америке.

И вот теперь я смотрю цветную передачу, которая во много раз красочнее той, что видел в студенческие годы! И смотрю я эту передачу с экранов телевизоров, выпущенных советским заводом!..

Промелькнул последний титр мультипликационного фильма. Его пускал со своего проектора Анатолий Гольдин. Нелли Широких объявила программу следующих передач и попрощалась со зрителями до будущей пятницы. В комнате вспыхнул свет. Раздались аплодисменты. Я обернулся и увидел, что приезжие режиссеры аплодировали профессору Шмакову, который вошел в просмотровый зал незадолго до конца сеанса. И не только ему, всем его помощникам и ученикам.

В тот день, покидая кафедру Шмакова, я был твердо уверен, что через год-два цветной телевизор появится и у меня дома. Но вышло иначе. Прогноз в науке порой сложнее сделать, чем даже «угадать» погоду. Кажется, всё решено и трудности позади. Но неведь откуда возникает неожиданная проблема и меняет весь ход событий.

Технический проект цветной телевизионной системы, разработанный на кафедре профессора Шмакова, передали на производство. Проект этот стал основой промышленной разработки. Сейчас уже и в Москве и в Ленинграде открылись студии цветного телевидения. Но до сих пор в магазинах еще не встретишь телевизоров с цветным экраном. Слишком дорого стоит их массовое производство.

Иногда я на минуту включаю восьмой, цветной канал своего обычного черно-белого телевизора: надеюсь не увидеть давно надоевший аншлаг:



«Опытная цветная передача». Теперь я уже не строю прогнозов, потому что знаю причину затянувшегося эксперимента...

# СЕМЬ ЦВЕТОВ РАДУГИ

Колориметрия — наука о цвете. Она столь же интересна, сколь и сложна. И сейчас в ней еще множество белых пятен. Один из главнейших нерешенных вопросов уходит даже в физиологию. Совсем недавно видный специалист по цветному зрению француз Пьерон сказал на этот счет: «Мы до сих пор не располагаем достоверной гипотезой, которая могла бы объяснить точно природу цветового зрения».

Природа цветного зрения... Эта, на первый взгляд чисто биологическая проблема довлеет над многими физико-техническими науками: фотографией, полиграфией, кинематографом и, наконец, цветным телевидением. И тут нет ничего странного: наука, служащая человеку, должна всё о нем знать...

Мои собственные познания в области колориметрии начались с одного детского стихотворения Самуила Яковлевича Маршака и со школьной запоминалки.

Маршак, как никто другой, умел умно, тонко и в то же время весело и просто ответить на наши первые «почему». Как это важно и необходимо! Ведь «почему» — главный вопрос науки, а первые и правильные ответы на него — самые первые наши научные открытия.

И как хорошо, что многие люди, с детства прославившие безнадежными почемучками, остаются ими до конца жизни. Думаю, что именно они потом становятся Шмаковыми...

Это было очень давно. Я тогда еще не ходил в школу, но уже умел по складам читать. Однажды я увидел на небе изогнутую широкую ленту, состоявшую из разноцветных полос.

— Что это? — спросил я отца.

— Радуга, — сказал он. И тут же прочитал четверостишие:

Солнце вешнее с дождем  
Строят радугу вдвоем —  
Семицветный полукруг  
Из семи широких дуг...

А потом я и сам выучил наизусть всё стихотворение. Так вот Маршак и объяснил мне, что радуга получается из дождя и солнца и что состоит она из семи цветов.

О самих цветах я узнал не то в шестом, не то в седьмом классе. На одном из уроков физики, к удивлению всего класса, учитель заставил заучить нас такую фразу: «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан». Сначала мы долго перешептывались, подозрительно поглядывая на физика, — какая, в самом деле, связь между фазаном, охотником и светом, который мы тогда проходили.

Но учитель объяснил, что в этом странном предложении зашифрован один из законов природы. Первые буквы слов не что иное, как последовательность расположения цветов в спектре света: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый... Тогда же на уроке физики мы сами разложили обычный белый свет на все его составляющие цвета. Мы раскрыли окно, «поймали» луч солнца, спроектировали его на трехгранную призму. На стене появилась семицветная радуга, спектр цветов, в той последовательности, как мы их заучили. Призма разложила луч, казавшийся нам белым, точно так же, как капли дождя — солнечные лучи. В шестом классе мы проделали опыт, который за триста лет до нас впервые проделал Исаак Ньютон.

Но тогда, в школе, учитель не всё рассказал нам о свете. Остальное узнал я в институте, из книг. В том числе из книги профессора Шмакова «Основы цветного и объемного телевидения».

Оказывается, для получения естественного изображения совсем не нужен весь спектр цветов. Достаточно иметь всего три основных цвета — красный, зеленый и синий. Мысль эту впервые высказал наш великий соотечественник М. В. Ломоносов в своем труде «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее в публичном собрании Академии наук июля 1 дня 1756 г., говоренное Михайлом Ломоносовым».

Развивая эту гипотезу, ученые предположили, что в нашем зрительном органе имеется три обособленных нервных аппарата, реагирующих каждый на свой цвет. Один — на синий, другой — на красный, третий — на зеленый. Обычно свет действует одновременно на все три нервных аппарата. При этом световые волны разной длины возбуждают их по-разному. Ведь свет — волны. Характер цветового ощущения зависит от соотношения трех возбуждений. Советский ученый Н. Т. Федоров экспериментально показал, что при одинаковом раздражении всех трех нервных аппаратов у зрителя возникает ощущение белого цвета.

И еще одно важное свойство цветового спектра. Художники знают, что

ни красный, ни желтый, ни синий цвета нельзя получить из смеси двух основных красок. Зато смешав на мольберте синюю краску с красной, нетрудно получить коричневый цвет, а добавив в красную желтый — оранжевый. Краски не обязательно смешивать: два рядом расположенных мазка — красный и желтый — кажутся нам оранжевыми, как если бы мы их смешали. Именно этим свойством часто пользуются текстильщики. Из трех-четырех разноцветных нитей они умудряются сплести ткань с десятком цветных оттенков.

Итак, основной закон колориметрии: все видимые нами оттенки цветов легко получаются из трех основных, если их брать в определенных количествах. Легко... но только на мольберте художника. Когда же речь заходит о цветном телевидении, всё становится невероятно сложным. Сотрудники Шмакова написали об этом целую книгу—«Теория и практика цветного телевидения».

Цветное телевидение, как и обычное, началось с архимедовой спирали. В феврале 1925 года советский инженер И. А. Адамиан предложил систему трехцветного телевидения с поочередной передачей цветов. Скорость предполагалась такой, чтобы глаз, не успев потерять впечатление от первого цвета, получал уже третий (опять память глаза!) Основным узлом системы Адамиана был известный нам диск Нипкова, на который наносились три спирали Архимеда. Отверстия спиралей покрывались цветными фильтрами: красным, синим и зеленым. (Адамиан вместо зеленого фильтра ошибочно брал желтый. — В.У.) Каждый из фильтров при вращении диска «выхватывал» из изображения свой цвет. На приеме с той же скоростью, что и на передаче, тоже вращался диск с цветными фильтрами. Он закрывал от наблюдателя газосветную лампу, светившуюся под действием приходивших сигналов. В результате в глаз зрителя попадали последовательно три изображения — красное, зеленое и синее. Глаз их складывал, и они воспринимались как единая цветная картина, повторяющая передаваемую. Из-за такой последовательной передачи цветов система, предложенная Адамианом, получила название последовательной системы.

Здесь следует внести ясность: «трехцветное» телевидение Адамиана в Советском Союзе не было осуществлено. Напомню, что описание системы появилось в двадцать пятом году, а лишь в начале тридцатых Шмакову удалось провести первые сеансы обычного телевидения.

В 1929 году Шмаков — уже тогда действительный член Английского общества инженеров радио и телевидения—получил из Лондона радиотехнический журнал, который открывался статьей пионера

английского телевидения Берда. Берд описывал опыты по цветному телевидению, поставленные в его лаборатории. Англичане воплотили в макет цветную систему Адамиана и получили неплохие результаты.

Годом позже в Америке в одной из лабораторий фирмы знаменитого Белла была построена первая в мире система одновременной передачи цветов. В системе Белла отверстия для развертки изображения использовали диск Нипкова. Однако на этот раз спирали диска были прозрачны: фильтрами американцы покрыли три группы фотоэлементов, каждая из которых реагировала только на один свой цвет. На приеме светились три газовые трубки. Их возбуждали электрические сигналы, соответствовавшие каждому из трех цветов. Трубки воспроизводили красный, синий и зеленый цвета, которые с помощью зеркал сводились воедино и накладывались на приемный диск Нипкова.

Система Белла называется одновременной, потому что каждый из цветов передается здесь по своей собственной линии одновременно с другими, а не по очереди, как в проекте Адамиана.

В одно время были опробованы две различные системы цветного телевидения. Это были смелые попытки передать на расстояние цвет. Опыты Берда и фирмы Белла положили начало цветному телевидению. Но они возвестили и о борьбе двух систем: последовательной и одновременной.

На Западе и в Америке началась война фирм, жестокая война за господство не только в эфире, но и на рынках. В Америке дело дошло до того, что спор двух телевизионных компаний — КСА и колумбийской — федеральная комиссия передала для расследования в верховный суд.

Всё это время Шмаков внимательно следил за ходом событий в Америке. И когда в пятьдесят втором году на его кафедре приступили к исследованиям в области цветного телевидения, он нисколько не сомневался в преимуществах одновременной системы. Его не смущал тот факт, что американцы для цветного вещания используют последовательную систему. Он понимал, что там даже области телевизионных передач — монополии.

Зато неожиданной оказалась реакция некоторых наших специалистов. Профессора Шмакова и его сотрудников обвинили в низкопоклонстве. Этот термин был тогда распространен. В то время в Москве работал цветной телецентр с последовательной системой. Главным его достоинством считалось чисто русское происхождение. Приоритет ради приоритета... Удивительная логика! Как хорошо, что безвозвратно ушло это время. Наука интернациональна. Нашим Циолковским гордятся всюду на земле, так же

как мы гордимся Эйнштейном.

Шмаков не отступил. Вместе со своими сотрудниками он шаг за шагом медленно двигался к заветной цели. Трудно было работать в те годы. Доступ к иностранной литературе был почти начисто закрыт. Ученые часто блуждали в потемках. Иногда доказывали то, что, как оказалось потом, было уже давно доказано.

Сторонники последовательной системы пытались и научно обосновать свои взгляды. Они всё сводили к простоте системы, а значит, и к ее выгодности.

Но в этом преимуществе Шмаков как раз и видел недостаток системы. Простота объяснялась ее механической сутью. Это ведь дисковое телевидение. Возвращение к механике там, где уже прочно победила электроника, — возвращение назад. Да и не так уж просто было обеспечить абсолютно синхронное и синфазное вращение дисков на приеме и передаче. И красное порою воспринималось желтым, а желтое — зеленым. Как-то, глядя на зеленое лицо артиста, Шмаков с горечью заметил: «Он позеленел от злости на этот телевизор».

Однако главный недостаток системы был в другом. Последовательная система требует утроенного частотного канала. Здесь фактически происходят три телевизионные передачи: одна в красном цвете, другая в зеленом, третья в синем. Утроенный, и без того чрезвычайно широкий, спектр телевидения! Это значит, что возрастает теснота в эфире. А ведь здесь давно уже заняты все свободные места.

И наконец, еще один существенный вопрос. Как быть с сотнями тысяч черно-белых телевизоров? Что будет с ними делать многомиллионная армия зрителей, когда появятся студии цветного телевидения?

«Наша задача, — писал в те годы Шмаков, — создать такую систему, чтобы и на обычном телевизоре люди могли смотреть передачу из цветной студии...» Эту мысль он неоднократно высказывал и на технических совещаниях, и на научных конференциях, и даже с трибуны сессии городского Совета (четыре раза избирали ленинградцы профессора Шмакова своим депутатом).

В марте 1955 года на кафедре Шмакова впервые в Советском Союзе получили цветное изображение с помощью так называемой одновременной совместимой телевизионной системы. Через три года участники XI Комиссии МККР (Международный консультативный комитет радиоэлектроники), приехавшие из двадцати одной страны мира в Советский Союз, отметили, что работы кафедры телевидения Института связи идут в ногу с современной наукой. Особый интерес иностранцев

вызвали цветной телекинопроектор и исследования возможной совместимости советского и западноевропейского стандартов цветного телевидения.

А когда начались регулярные цветные передачи, в Институт связи устремились туристы. За два года маленькую студию посетило около двух тысяч человек. Она стала примечательностью Ленинграда. Каждая передача была чем-то вроде диковинного аттракциона. Даже знаменитые путешественники Зикмунд и Ганзелка приехали в гости к Шмакову. Вдоль и поперек изъездили они на своей «Татре» земной шар и, наверное, уже научились ничему не удивляться. Да и чем удивишь человека, побывавшего в кратере Килиманджаро—Кибо!.. Но маленький разноцветный экран произвел на бывалых путешественников не меньшее впечатление, чем гигантская Хеопсова пирамида. И теперь в их уникальных коллекциях рядом с фотографиями этих самых тысячелетних пирамид и сфинксов хранятся фото, сделанные на кафедре Шмакова. А на кафедре остались книги Зикмунда и Ганзелки с восторженными надписями авторов. Вот одна из них: «Павлу Васильевичу Шмакову откровенно... Мы удивлены. Иржи Ганзелка, Мирослав Зикмунд»...

...О передающей аппаратуре одновременной цветной системы я уже рассказывал. Это «бегущий луч». Теперь расскажу о том, как удалось решить вопрос совмещения широкого спектра цветного телевидения с обычным черно-белым, и немного о цветных трубках.

Известно, что сложные электромагнитные колебания есть совокупность отдельных гармонических составляющих, «совокупность гармоник», как говорят ученые. Среди гармоник телевизионного сигнала есть так называемые основные и неосновные. Возле основных гармоник особенно велика плотность электромагнитного поля; они-то и несут всю информацию. Помните разбушевавшееся море? Как ни велики обрушивающиеся на берег волны, есть одна самая большая, самая могучая — «девятый вал». Основные гармоники телевизионного сигнала — это своеобразный «девятый вал».

Ну, а просветы между гармониками? Ученые и решили заполнить эти паузы частотами цветных сигналов. Границы не изменились, ширина спектра осталась прежней. Так родилась совместимая одновременная система цветного телевидения. Цветная передача из опытного телецентра института на Мойке принималась по восьмому каналу в черно-белом виде всеми ленинградскими телезрителями. Точно так же и сейчас, когда вещают Московская и Ленинградская цветные студии.

Много хлопот ученым доставляют трубки для цветных телевизоров; до

сих пор еще не решена эта проблема. Ее решают и на кафедре Шмакова.

На передаче дело проще. Там могут быть использованы либо «бегущий луч», как это делалось на опытной студии Института связи, либо одновременно три трубки, каждая для своего цвета. Но в комнату не поставишь телевизор сразу с тремя трубками, а если и поставишь, три цвета еще надо совместить. Такие системы могут быть использованы только в лабораториях для экспериментов или изобретательными радиолюбителями.

В настоящее время уже существует ряд электронных трубок для приема цветных передач. В телевизорах, выпускаемых советской промышленностью, используется трубка, которая как бы совмещает в себе три. Она называется трехлучевой. В баллоне установлены три электронные пушки. На каждую из них воздействует сигнал одного из трех основных цветов. На экране этой трубки нанесено более миллиона люминофорных точек. Они располагаются по три в вершинах равносторонних треугольников. Точки эти — люминофоры красного, зеленого и синего свечения.

Перед экраном находится сетка. Ее ячейки — диафрагмы, через которые поток электронов от пушек устремляется на экран. Диафрагмы обеспечивают попадание каждого электронного луча на «свой» люминофор. Электронная пушка, на которую приходит сигнал, положим, от зеленых полей изображения, никогда не попадает электроном на красный или синий люминофор, и наоборот. Все другие цвета получаются путем смешения в нашем зрении основных цветов в определенном их соотношении.

Трехлучевая трубка невероятно сложна в изготовлении. Она и определяет фактически стоимость всего цветного телевизора. Вот почему до сих пор мы не смотрим цветных передач.

Под руководством доцента В. В. Однолько сотрудники кафедры Шмакова разрабатывают макет нового типа цветного телевизора. Трубку создают в вакуумной лаборатории Н. С. Веревкина. Трубка эта называется штриховой. На экране такой трубки наносятся полосы из трех люминофорных веществ, которые светятся разными цветами: красным, зеленым и синим; затем снова красным, зеленым, синим. Так штрихами покрывается вся плоскость экрана. Электронный луч, бомбардируя экран, поочередно «зажигает» все три цвета. Как и в обычном черно-белом телевизоре, он пробегает по строкам весь кадр, заставляя светиться разноцветные штрихи. Важно только, чтобы, когда в телевизор приходит сигнал от красной точки изображения, электронный луч находился на



красном штрихе, а когда от синей — на синем. Эту задачу выполнит специальная следящая система. Она будет «командовать» электронным лучом, заставляя его находиться на нужном штрихе люминофоров.

Возможности штриховых трубок еще не изучены, и очень может быть, что именно за ними будущее цветного телевидения. Вот и всё...

На этом, пожалуй, можно бы и закончить рассказ о цветном телевидении. Но вспоминается один эпизод, имеющий, как мне кажется, самое прямое отношение к цветному телевидению; он может быть неплохим завершением этой главы. Я расскажу его.

Летом 1959 года в Москве в Сокольниках открылась Американская выставка. Среди других экспонатов на выставке демонстрировалась аппаратура цветного телевидения. Наблюдение за ней хозяева фирмы возложили на В. К. Зворыкина. Он — уполномоченный фирмы по Европе. К тому же — и, пожалуй, это самое главное — Зворыкин родился и вырос в России.

Незадолго до открытия выставки профессор Зворыкин приехал в Ленинград, в город своей юности. Здесь учился он в институте, и еще студентом, в лаборатории Б.Л. Розинга начал заниматься телевидением. В Ленинграде, по просьбе ученых, Зворыкин выступил с докладом о применении электроники в медицине. Он председатель Международного общества медицинской электроники, директор института в Америке, занимающегося этими проблемами. На лекцию Зворыкина пришел и Шмаков. В перерыве он подошел к Зворыкину и пригласил его посетить кафедру телевидения Института связи. Зворыкин принял приглашение. Свидетелем всех дальнейших событий был я сам. В то лето я как раз заканчивал институт.

Сначала заокеанского ученого принял ректор института. Когда официальный ритуал закончился, Зворыкина повели на кафедру телевидения. Волновались все сотрудники Шмакова. Сам профессор тоже нервничал. Что ни говори, автор иконоскопа, основоположник американского телевидения, Зворыкин — ученый мирового класса.

Зворыкина провели в затемненную лабораторию, усадили в кресло. Павел Васильевич сел рядом. Воцарилась тишина, как перед новым экспериментом.

Вспыхнули три телевизионных экрана. Мы увидели, как Зворыкин подался вперед, переводя взгляд с одного телевизора на другой. Передача была короткой — трехминутный видовой фильм.

— Чьи это телевизоры? — раздался в темноте голос Зворыкина.

— Один — ваш, и два — наших, — ответил Шмаков.

— Вот наш, — Зворыкин указал пальцем на телевизор, что стоял в центре. Зажгли свет. И все мы убедились, что американский профессор не ошибся. Шмаков забарабанил пальцами по столу. Зворыкин заметил это.

— Не волнуйтесь, коллега, — успокоил он, — ваш приемник лучше, потому я и угадал.

Кто знает, может быть в этот момент Зворыкин попросту забыл, что представляет в России американскую фирму. В конце концов, ведь он русский! Поднимаясь с кресла, Зворыкин громко, чтобы все его слышали, сказал:

— А мы-то надеялись вас удивить на выставке...

Зворыкина водили по всем лабораториям кафедры. На четвертом этаже, в учебной лаборатории, он долго смотрел на портрет человека с темными глубокими глазами и маленькой бородкой. Это был портрет Розинга.

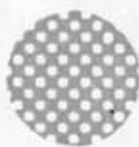
— Учитель, — тихо произнес он. — Ему и Америка обязана телевидением.

Потом, в кабинете профессора Шмакова, Зворыкин делился своими впечатлениями:

— Мы вас недооценивали... У вас есть чему поучиться. А в подготовке научных кадров, в организации учебных лабораторий — вы на голову выше...



Д. В. Наливкин,  
В. К. Зворыкин и  
П. В. Шмаков.  
1959 г.



И. Ганзелка и М. Зик-  
мунд на кафедре Шма-  
кова.



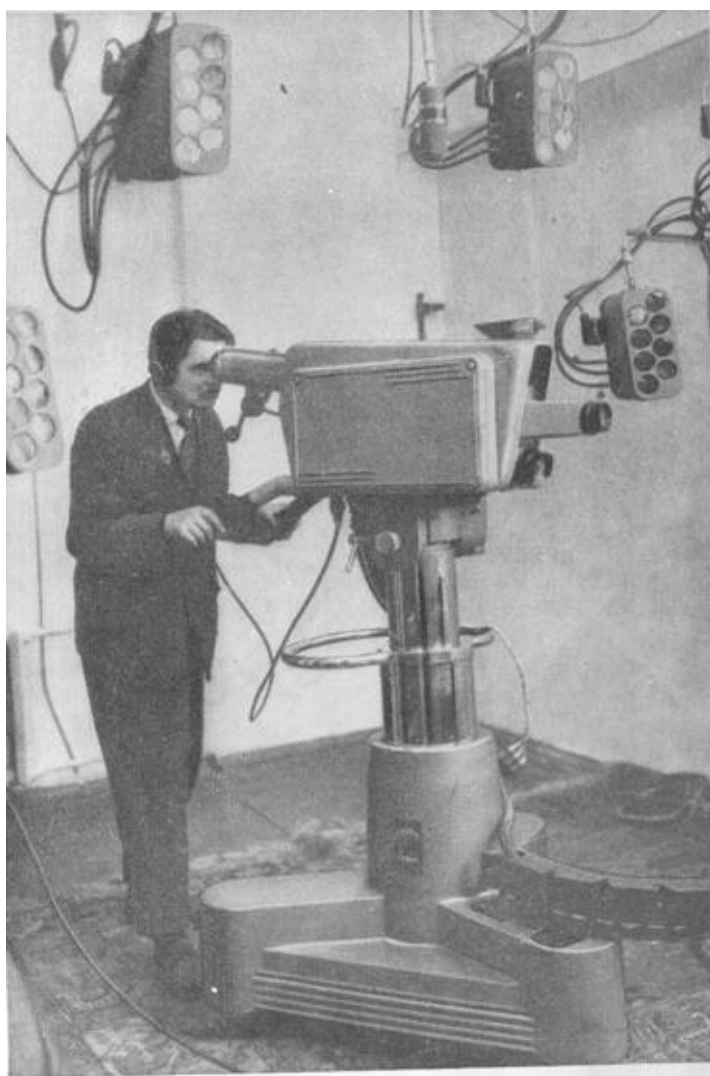
Шмаков внимательно слушал Зворыкина. Не могу объяснить, но мне почему-то показалось, что в эти минуты профессор припомнил годы блокады. В холодных, нетопленных лабораториях опухшие от голода сотрудники института делали ртутные взрыватели, обезвреживали неразорвавшиеся мины. Люди работали, пока шевелились пальцы, пока руки удерживали паяльник. Н. И. Полтев, П. М. Лозик, профессор Ситников... Кто знает, какие открытия подарили бы они науке?! Как забудешь день, когда он узнал о гибели любимого ученика Николая Тхоржевского?

Шмакову есть о чем вспомнить... Окончилась война, и фактически всё пришлось начинать сначала. Ведь было время, когда вместо телевизионных трубок они применяли наводящие головки от трофейных «фау»-ракет. Тех

самых страшных «фау», которыми немцы через Ламанш обстреливали Англию.

Было время!.. Но потом первым в Европе вступил в строй Ленинградский телецентр (его восстановили на кафедре Шмакова). Радиозаводы поставили на конвейер производство отечественных телевизоров. Потом цветное телевидение. Годы споров и борьбы! От него в это время даже ушел один из способнейших его сотрудников — приверженец дискового телевидения.

Выслушивая комплименты американского профессора, Шмаков вдруг гордо улыбнулся. Он не боялся показаться нескромным заморскому гостю. Шмаков помнил, как трудно далось всё это...



Цветная студия ЛЭИС.

## СТЕРЕОВИЗОР

Светлая просторная комната. Белые стены и строгая скупая обстановка делают ее похожей на кабинет врача. Только письменный стол, сплошь заставленный какими-то приборами и аппаратами, мешает этому сходству. С левой стороны настольная лампа, книга, раскрытый блокнот с какими-то записями, журналы. Справа довольно громоздкий аппарат, внешне напоминающий телевизор, и какая-то конструкция из металла и пластмассы. Человеку, впервые увидевшему этот механизм, трудно подобрать сравнение. Одна из деталей напоминает перчатки. От конструкции под стол убегает паутина проводов.

Бесшумно растворилась стеклянная дверь. В комнату вошел человек в белом халате. Минуту над чем-то поразмыслив, он повернул один из рычагов на лицевой панели. Не дожидаясь никакого результата, подошел к окну и рывком задернул плотные портьеры. Комната погрузилась в полумрак. Только бледное голубоватое мерцание, засветившегося экрана необычного телевизора освещало стол.

Вернувшись к столу, человек поближе придвинулся к экрану и тотчас увидел небольшую комнату, в центре стол, а на нем разнообразные сосуды, свинцовые коробки, колбы, весы. Но видел он их не так, как видим мы изображение на экране обычного телевизора. Все предметы были объемными, как будто они выступали с экрана.

Человек вложил свои руки в механизм, разложенный на столе, и сразу же в другой комнате над лабораторным столом тоже повисли две руки незримого человека. Это были аналоги механизмов, надетых на его собственные руки. Можно было приступить к опыту.

Его движения напоминали движения актера, исполняющего мимическую сценку. Он брал со стола воображаемые предметы. Пересыпал из одного несуществующего сосуда в другой несуществующие вещества. Переливал какие-то «жидкости», взвешивал их, всё время неотрывно следя за экраном объемного телевизора. Он видел, как там, над лабораторным столом механические руки в точности повторяли его движения. Ученый производил опыты с опасными для здоровья радиоактивными веществами. Сложные, тонкие опыты. Производил он их на расстоянии, не беспокоясь о воздействии на организм вредной радиации...

«Фантазия», — подумает читатель, прочитав эти строки. И да, и нет. К сожалению, я не бывал в атомных лабораториях и не могу утверждать, что

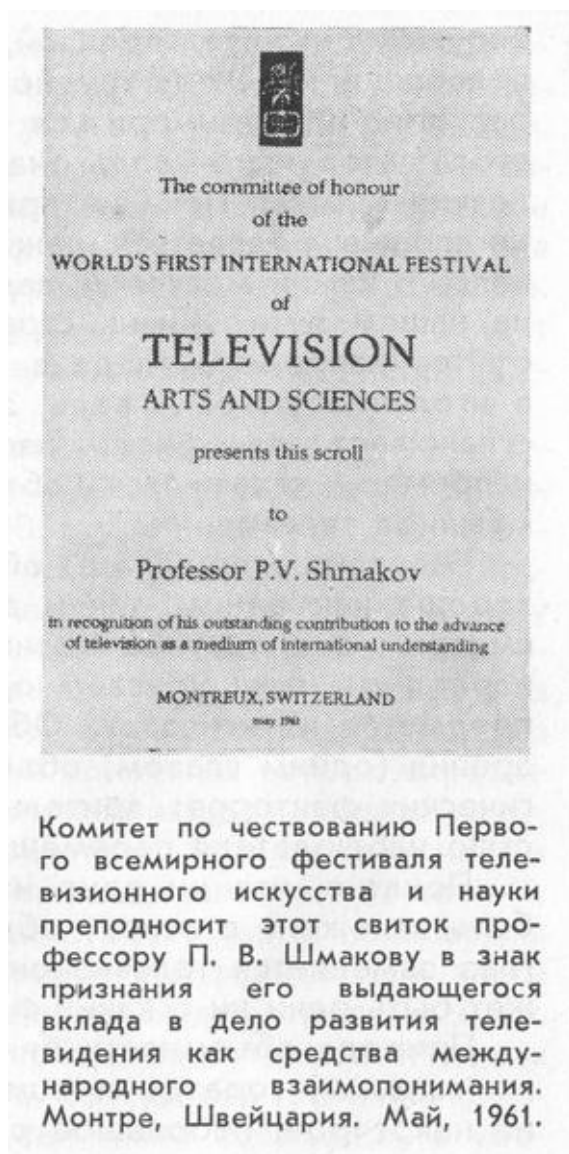
там всё происходит так, как я описал. И всё же рассказанное мной реально. Потому что и механические электронные руки и стереовизор давно уже не фантазия. Их разве что назовешь фантастической реальностью.

Да, в тяжелом положении оказались современные писатели-фантасты. Наша жизнь наполнена такими удивительными неожиданностями, происходящими в науке и технике, что придумать еще что-то более удивительное и неожиданное стало почти невозможным. Именно этим, наверно, объясняется тот факт, что сегодня буквально по пальцам можно пересчитать фантастов, получивших настоящее признание читателей. Их очень мало! Есть, конечно, и другие причины, например высокий уровень развития самой науки. Трудно сегодня писать о науке популярно, а писать по-серьезному о современных сложнейших научных проблемах литератору порой просто не по плечу.

А как упало долголетие фантастических книг! Это потому, что велики темпы научных открытий, так велики, что за ними не угнаться и мечте. Когда обо всем этом размышляешь, то иногда кажется, что сжалось само время.

Мне даже думается, что журналисту порой гораздо проще писать о науке, чем писателю-фантасту. Репортаж из современной научной лаборатории можно без труда выдать за фантастику. Впрочем, всё, что сегодня реально происходит в науке, вчера — да где там вчера, еще час назад — было фантастикой. Да, фантастика и реальность перемешались, перепутались, их уже не разделить...

Шмакову присвоили звание заслуженного деятеля науки и техники. Отпраздновали как положено: на кафедре большинство сотрудников — молодежь, самые «пожилые» в два-три раза моложе профессора. Постепенно «страсти» улеглись. И опять своим чередом потекла жизнь лаборатории: расчеты и опыты, удачи и неудачи...



Сам профессор подолгу засиживался в кабинете. Сотрудники догадывались, что у Павла Васильевича появилась какая-то новая идея. Но Шмаков не любит раньше времени, не проверив свои мысли, делиться ими даже с ближайшими помощниками.

Однажды Шмаков пригласил в кабинет молодых инженеров — Бориса Жебея и Владимира Джакония. Тогда они только что закончили институт, а сейчас оба кандидаты технических наук.

Усадив молодых людей, Шмаков пододвинул к Джакония цветной рисунок и протянул ему картонные очки с синей и красной пленкой вместо стекол. Они напоминали маску из елочной хлопушки.

— Взгляните на рисунок без очков и в очках, — попросил профессор. Джакония послушно поднес к глазам очки и замер от удивления.

Жебель вопросительно смотрел на товарища.

— Рисунок стал выпуклым! — воскликнул Джакония.

— Вот именно, выпуклым,— повторил Шмаков,— а ведь детская игрушка. Здесь использован основной принцип объемного зрения. Я прочитал несколько трудов по теории глаза. Это медицинские книги. Хочу, чтобы и вы их прочитали. Они нам необходимы для работы.— Профессор протянул им листочек с названиями книг и попросил немедленно выполнить его просьбу.

Через месяц Жебель и Джакония не хуже окулистов разбирались в строении глаза, в принципах стереоскопического видения. Вот что они узнали.

Представьте себе, что вдруг окружающий нас мир станет плоским, одноплановым. Исчезнет объемность предметов, их рельефность. Сферический колпак на настольной лампе покажется плоским белым блином, окружающих нас, произойдут самые удивительные превращения. Ох и трудно же нам будет! Сколько раз придется примериться для того, чтобы взять со стола авторучку, — ведь она будет казаться не толще лезвия бритвы. Пока не привыкнем, будет невероятно сложно одеваться, даже есть. Мы начнем, спотыкаясь о камни мостовой, задевать всё, что встретится на нашем пути. Жизнь страшно усложнится. Попробуйте, например, глядя в зеркало, попасть ниткой в игольное ушко. А ведь зеркало только частично сглаживает рельефность изображения — так же, как, например, сглаживает объемность плоское кино, обычное телевидение.

Человек воспринимает объем предмета одинаково хорошо как одним, так и двумя глазами. Когда мы смотрим в крохотное оконце видоискателя фотоаппарата, мы прищуриваем один глаз. Но объемность предметов не исчезает. Объемность монокулярного зрения (одним глазом) объясняется рядом физиологических факторов: зрительной памятью, способностью наблюдателя перемещать глаз.

Понятно, что ни одно из этих свойств не может быть заложено в основу объемного телевидения, где глаз заменяется телевизионной трубкой, где не может быть речи ни о каких физиологических факторах.

Природа объемности бинокулярного зрения (двумя глазами) гораздо проще. Наши глаза разнесены на некоторое, небольшое расстояние. Заказывая оправу для очков, мы называем расстояние между центрами. Оно называется глазным базисом. Мы как бы видим предметы левым и правым глазом из разных точек наблюдения. Иногда даже видим левым глазом то, чего не видим правым, — и наоборот. Так возникает рельефность. Но способность стереоскопического видения человека уменьшается с



расстоянием. Предметы, удаленные на один километр, мы уже видим абсолютно плоскими. Чтобы расширить границы объемного зрения, изобрели стереотрубу, но и она не может бесконечно увеличивать это расстояние. А вот объемное телевидение практически не имеет предела для передачи рельефного изображения. Судите сами.

На передаче — две электронные трубки, соответствующие левому и правому глазу человека. Трубки разнесены — это базис. В студии как бы две передающие камеры, каждая из которых ведет независимую передачу. На приеме тоже две трубки. На одну приходит сигнал правого изображения сцены, на другую — левого. Теперь задача в том, чтобы каждое из этих изображений попало в соответствующий глаз зрителя. Для этого экраны приемных трубок окрашивают в разные цвета: один, например, в красный, другой — в синий. Если надеть очки с красными и синими фильтрами, то произойдет разделение изображений, и мы увидим его в объеме. Вот с такой аппаратуры и начались изыскания методов стереовидения в лаборатории Шмакова. Установка была первой в мире установкой электронного объемного телевидения. Но так она выглядела раньше. Теперь всё иначе. Стереoeffект — колоссален, я сам имел возможность убедиться в этом.

...В тот день мне повезло: в лаборатории Шмакова испытывали стереоустановку. Возле стереовизора с двумя трубками собралась группа инженеров. Среди них были Б. Г. Жебель и В. Е. Джакония. Они что-то прилаживали к экранам трубок. Затем Жебель попросил всех отойти от установки, достал из кармана очки и, вручив их Джакония, вышел. Через несколько минут зазвонил телефон: Жебель из передающей студии сообщил, что у него всё готово. Джакония включил телевизор. На полупрозрачном экране, разделяющем трубки, появилось цветное изображение. Впрочем, его трудно было назвать изображением. Мне почему-то вспомнились картины абстракционистов. Ломанные, причудливые линии, фантастические фигуры, штрихи, пятна, мазки, — я ничего не мог понять. Однако Джакония совсем не волновался. Не проявляли беспокойства и остальные сотрудники. Они по очереди надевали очки, оставленные Жебелем, обменивались мнениями. Наконец очередь дошла и до меня. То, что я увидел, — казалось непостижимым. Я увидел стол, затянутый ярким красным бархатом. На столе детские игрушки. Я видел каждую складку бархата. Мне казалось, что стоит захотеть — и можно взять со стола и положить в карман любую из этих игрушек. Вдруг на экране появилась рука, я отшатнулся. Мне почудилось, что ладонь тянется к моему лицу. Но Жебель был настроен мирно. Он оттянул висевший в

сетке над столом большой резиновый мяч и отпустил его. Я в испуге закрыл глаза. Ощущение было такое, будто мяч этот с экрана летит прямо на меня.

— Глаза откройте, — засмеялся Джакония. — Лучше снимите очки.

Я последовал совету. И опять на экране возникла чехарда из красок. Вспомнилась книжка детства: «Волшебник изумрудного города»...

Я понял, что произошло. Волновые колебания естественного светового луча хаотичны. Но есть вещества, которые заставляют световые волны ориентироваться в определенной плоскости. Ее называли плоскостью поляризации, а вещества, ориентирующие свет, — поляроидами. Только что я и видел, как Жебель и Джа-кония закрепили на экранах поляроидные пленки. Одна из них поляризует луч в горизонтальном направлении, другая — в вертикальном. Известно, что два перпендикулярных поляроида свет не пропускают, но они становятся прозрачными, если плоскости их поляризации совпадают. Очки, в которые я смотрел объемную цветную передачу, тоже поляроиды. Их плоскости, как плоскости пленки на трубках, перпендикулярны. Поэтому зритель, глядя на два изображения, совмещенные на одном полупрозрачном экране, через очки, видит каждым глазом только одно изображение. То, что пришло с левой передающей камеры, он видит левым глазом, а что с правой — правым глазом...

Возвратился Жебель, он подошел к Джакония:

— Володя, профессор просил меня зайти. Интересуется, на каких поляроидах мы решили остановиться.

Жебель ушел. Сотрудники тоже разошлись по рабочим местам. Возле стереовизора остались только Джакония и я. Джакония повертел в руках очки и — видимо, что-то вспомнив, — сказал:

— В пятидесятом году для черно-белой стереоустановки мы тоже применяли поляроиды. Но когда сделали аппаратуру, то вдруг обнаружили, что зритель в очках не может пошевелиться: наклон головы вызывал смещение сориентированных плоскостей, изображение искажалось. Допускался наклон всего в четыре градуса. Мы повесили носы, — всё было готово, и вдруг такая неприятность. Выручил Шмаков. Он предложил посадить поляроиды на шарнирчики. Так и сделали. Под действием собственного веса поляроиды стали принимать вертикальное положение.

— А на каком уровне сейчас теория в этой области? — поинтересовался я.

— На самом высоком, — улыбнулся Джакония. — Мы начинали примерно в одно время с американцами. Тогда ни у них, ни у нас никакой теории не было. Теперь есть стройная, подтвержденная экспериментами

теория стереотелевидения; больше того — цветного объемного телевидения. Эту теорию в Советском Союзе разработал профессор Шмаков.

И не только Шмаков. Буквально за несколько дней до нашего разговора сам Джакония на ученом совете института блестяще защитил диссертацию по основам цветного объемного телевидения. Я не стал ему напоминать об этом, — было как-то неловко. Я только задал обычный для всякого посетителя кафедры Шмакова вопрос:

— Каковы ваши планы?

— Планы? Во-первых, хотим освободить зрителя от очков, дать ему возможность прямо на экране наблюдать объемное изображение. Во-вторых, работаем над созданием совместимой цветной объемной системы. Хотим, чтобы черно-белый телевизор мог принимать передачу из стереоцветной студии. Конечно, в плоском и черно-белом варианте. Мы должны обойтись обычным спектром видеочастот. В этом трудность. Но кое-какие результаты уже получены. — Джакония наклонился ко мне и будто по секрету сообщил:

— А Жебель мечтает о таком объемном телевизоре, вокруг которого можно будет ходить, экран которого можно осматривать со всех сторон, как в синераме. Но до этого еще далеко...

Далеко ли? Шмаков разрешил посмотреть мне кафедральную корреспонденцию. Меня интересовало будущее объемного телевидения. Оказывается, у астрономов есть заветная мечта наблюдать полет метеоритов с двух точек при помощи двух камер, но изображение получать на одном экране. Летчики хотят использовать стереотелевизор для слепой посадки. В туман, дождь и снег он поможет им видеть «глубину». Присмотрели место для объемного телевизора и на Уральском машиностроительном заводе. Механические клещи, которыми вытаскивают из колодцев остывающий металл, с применением стереовидения, так считают сталевары, обретут «зрение»... Этот перечень можно продолжать и продолжать.

Совсем недавно цветная стереотелевизионная установка, разработанная на кафедре Шмакова, вернулась из Генуи. Она ездила в Италию вместе с советской выставкой. И очень может быть, что эта установка так и останется выставочным экспонатом. Потому что сбывается мечта доцента Жебеля. Сотрудники кафедры Шмакова приступили к созданию новой трубки для объемного телевидения. Первые опыты обнадеживают.



## ПЕРЕДАЧА ИЗ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ

На острове Артема профессора Шмакова и сотрудника его кафедры А. Г. Кондратьева встретили с недоверием. Именно с недоверием, потому что в негостеприимстве нефтяников Каспия не упрекнешь. Вопрос, с которым приехали ученые,— насущный, больной вопрос для нефтяников. Но хозяева черного золота примирились, свыклись с мыслью, что проблема пока неразрешима, а в чудеса эти люди в промасленных ватниках, с загрубевшими на морском ветру лицами верили слабо...

— Сейчас всё увидите сами, — говорил буровой мастер Шмакову и Кондратьеву по дороге к одной из вышек. — На глубине пятисот метров

сломался бур. Мы как раз подоспеем, увидим, как будут его извлекать из скважины. Зрелище!..

Подоспели они действительно вовремя, но присутствовать при извлечении бура им так и не довелось.

— Забрали старика на другой участок, — разводя руками, доложил молодой бригадир азербайджанец. — Попробуем сами, только быстро не получится.

Нефтяники опустили на тросе в скважину свинцовую болванку. Достигнув сломанного бура, она расплющилась, как бы прилипла к нему. Затем приступили к извлечению болванки. Трос медленно наматывался на барабан, метр за метром поднимая к поверхности расплющенный свинец. Уже солнце склонилось над материком, в том месте, где дамба соединяет с ним остров, а нефтяники всё еще возились у скважины. А ведь предстояло по отпечаткам на свинце изготовить инструмент, которым они смогут зацепить бур. Это еще день работы: нужно ехать в мастерские, на вышке сложный инструмент не сделаешь. Много уйдет времени, прежде чем нефтяникам удастся извлечь бур...

На обратном пути мастер, как бы извиняясь, говорил:

— Жаль, старика не видели. Ему и свинец не нужен. Камень иногда опускает в скважину и выстукивает, как врач больного. Таких, как он, на острове немного. Вот и ездит от вышки к вышке.

— Ну, а если всё-таки телевизионную камеру опустить в скважину? — возвратился к прерванному разговору Шмаков. С этим вопросом они и приехали на Артем.

— Конечно, хорошо бы, — пожал плечами мастер. — Только...

— Только жаль, что стариков мало? Это вы хотели сказать? — перебил его Шмаков. Все рассмеялись...

Недолго пробыли на острове нефтяников Шмаков и Кондратьев. По дороге к Каспию они уже побывали на волжских вышках. И в блокнотах было достаточно записей.

Однако многого они еще не знали. Каков минимальный диаметр скважины? Нужно ведь, чтобы камера вошла даже в самую узкую из них. Как глубоко придется опускать передатчик? В каких климатических условиях придется работать каротажной телевизионной установкой? Влажность, температура, состав воздуха... Там, в нефтяных слоях, на глубине в сотни метров всё иначе, чем на земле. Значит, аппаратуру нужно приспособливать. Взять хотя бы такой вопрос, как глубина. Оказывается, что каждые десять метров, — это прибавление давления на одну атмосферу. Давление в 50 атмосфер для скважины не такая уж фантастическая цифра.

Но какая нужна трубка? Какие осветительные лампы выдержат давление в 50 атмосфер?..

Испытания происходили летом 1956 года на промыслах треста «Бугурусланнефть». К месту эксперимента съехались нефтяники со всех участков треста. Здесь были руководители, инженеры, рабочие. Немилосердно жгло солнце, в степи от него негде было укрыться. Но люди не замечали жары, всех волновало одно: «Выйдет или не выйдет?»

Около скважины стоял крытый тентом ГАЗ-51. В кузове разместились приемная аппаратура и пульт управления передатчика. Внизу, у скважины Кондратьев и инженер М. И. Лукин готовили к спуску телевизионный снаряд — первый в мире «разведчик» нефтяных скважин. Установку не зря прозвали снарядом: заключенная в продолговатый, заостренный на конце металлический цилиндр, она действительно напоминала снаряд. В цилиндре помещалась миниатюрная передающая трубка с оптической системой и электрическая схема.

Проверив схему, Лукин свинтил лежавший на брезенте снаряд. Незащищенным осталось только небольшое окно, через которое этот телевизионный «геолог» будет «рассматривать» скважину. Приступили к спуску. Люди притихли. Через несколько минут станет ясно: да или нет.

Управляли установкой дистанционно, из кузова автомашины. Чуть побледневшие Кондратьев и Лукин поднялись в машину. Их проводили испытующим взглядом, будто хирургов на сложную операцию. В машине Лукин сразу же подсел к контрольному устройству. Здесь всё было готово. Мертвый холодный экран телевизора ожил. Сначала он светился серовато-фиолетовым светом. Кондратьев покрутил крохотную ручку на пульте управления, и из глубины экрана всплыли отчетливые линии. Это были сварные стыки обсадных труб скважины. Для эксперимента выбрали старую выработанную скважину. Кондратьев и Лукин видели разрывы швов, трещины на стенках труб...

— Выходит, не только сломанные буры, но и состояние скважины мы сможем изучить снарядом,— подумал вслух Лукин.

Ему никто не ответил, — Кондратьев уже выскочил из кузова, чтобы сообщить людям о том, что всё удалось.

На совещании в тресте «Бугурусланнефть» телевизионному «геологу» нефтяники дали высокую оценку. Говорили о необходимости внедрения телевидения на все нефтяные промыслы...

Прошло несколько лет. Взметнулись в небо новые нефтяные вышки, на геологических картах появились новые месторождения угля и руды. А в маленькой комнатке лаборатории, отделенной тонкой фанерной стенкой от

кабинета профессора Шмакова, лежал на столе новый телевизионный снаряд, младший брат того, первого. Вот он, похожий на серебристую ракету. Его готовят к отправке в Воркуту, где будут происходить испытания...

Профессор собирался показать мне каротажную установку сам, но его срочно вызвали на открытие памятника А. С. Попову. В те дни праздновалось столетие со дня рождения великого изобретателя, а Шмаков был председателем юбилейного комитета.

Уезжая из института, он поручил меня доценту Кондратьеву и попросил его ответить на все мои вопросы. Спрашивать почти не пришлось, — Кондратьев всё подробно рассказал сам:

— Диаметр этого снаряда всего шестьдесят миллиметров, в то время как первый в поперечнике имел сто десять миллиметров. Длина его метр шестьдесят сантиметров. Внутри помещена крохотная передающая трубка, там же миниатюрное вращающееся зеркало и оптическая система. Поворачиваясь, зеркало через объектив, не больший, чем ноготь, спроектирует изображение участка скважины на трубку. С трубки сигнал попадает в схему передатчика и дальше на приемник. Приемник будет находиться практически на любом расстоянии от месторождения нефти. Новая установка по сравнению с первой имеет ценное преимущество: она может произвести цветное фотографирование стенок скважины. — Легким движением руки доцент снял со снаряда половину оболочки. Я увидел небольшой фотоаппарат.

— Сколько снимков он сделает за сеанс? — спросил.

— Пятьдесят. Пятьдесят цветных или черно-белых снимков. Представляете, как обрадуются геологи? Ведь теперь они смогут иметь альбомы с фотографиями буровых скважин. Цветные фотографии пластов земли на глубине двух тысяч метров — их давняя мечта... Интересно?

— Просто здорово!..

— Здорово, — согласился Кондратьев. — Сначала атлас Луны, а теперь атлас земных недр — и всё благодаря телевидению...

Прошло еще два года. На кафедре Шмакова заканчиваются лабораторные испытания нового телевизионного снаряда, который сможет снимать под землей... кинофильмы. Этот новый снаряд будет «геологом-разведчиком». Он поможет не только в эксплуатации нефтяных и газовых скважин, но и при открытии и разработке ископаемых...

# «ГЛАЗА» УМНЫХ МАШИН

Семен Афанасьевич Злотников — доцент кафедры профессора Шмакова. Внешне это спокойный, уравновешенный человек. Он редко повышает голос, никогда никуда не спешит. Когда смотришь на Злотникова, кажется, что его размеренную, неторопливую жизнь ничто не может взбудоражить.

Злотникову пятьдесят лет, но он совсем седой: во время войны Семен Афанасьевич строил радарные установки и испытывал их в прифронтовой полосе под артиллерийским обстрелом и бомбами. Еще до войны Злотников создал первый отечественный широкополосный осциллограф — прибор, на экране которого видны все сложнейшие процессы, происходящие в телевизионных схемах. Ему довелось вместе с Однолько и Шмаковым строить первые советские телецентры.

Злотников — участник почти всех научно-исследовательских работ кафедры. Он разрабатывал усилительные устройства для объемного телевидения, создал измерительную аппаратуру для исследований цветных установок, блестяще завершил разработку телевизионного микроскопа с увеличением в несколько тысяч раз. Вместе с доцентом Однолько Злотников решал интересную проблему съемки с экрана телевизора.

Сейчас он исследует возможности использования телевидения в вычислительной технике. Это давнее и главное его увлечение. Вот как я об этом узнал.

...Возвращался я тогда из Ялты. Моим соседом по купе оказался молодой мужчина. Мы разговорились и к нашей обоюдной радости оказались коллегами. Это означало, что на всю дорогу мы были обеспечены темами для беседы.

Молодой человек уже несколько лет работал главным инженером вычислительного центра Ленинградского университета. С первых же его слов стало понятно, что об электронике, о кибернетике он можевг рассуждать часами.

— «Урал», — с увлечением говорил он, — это уже вчерашний день вычислительной техники. Скоро мы получим машины, которые будут совершать за секунду сотни тысяч операций. Для людей, не связанных с



вычислительной техникой, это фантастично, но для нас теперь такие скорости — самое заурядное явление.

Сам я слабо разбирался в вычислительной технике. Всё же, чтобы поддержать разговор, рассказал ему о кибернетическом светофоре, сконструированном в Ленинградском институте связи. Из множества автомобилей по сигналу сирены он безошибочно угадывает «скорую помощь», пожарную машину, оперативный милицкий автомобиль... Без особых «раздумий» светофор открывает транспорту нужное направление.

— Прошло время, когда кибернетика была забавой. Умные механические «черепашки», которые выбираются из сложнейших лабиринтов и опять возвращаются в свою клетку, роботы, могущие свести вничью шахматную партию с любым гроссмейстером, — этим теперь мало кого удивишь.

— Ну, а чем удивишь?

— Мне лично больше всего по душе новая отрасль вычислительной техники — промышленная электроника. Я имею в виду станки и механизмы с программным управлением, автоматические поточные линии, программированные участки, цеха и целые заводы. И вот тут-то неограниченную услугу кибернетике оказывает телевидение. — Он посмотрел на меня и улыбнулся, вероятно довольный тем, что повернул разговор на интересующую меня тему.

— И уже есть какие-нибудь результаты? — насторожился я.

— Есть результаты, — не без гордости ответил он и рассказал об одном эксперименте, участником которого был сам.

На Ижорском заводе в каком-то из цехов работает многотонный пресс. Он прессует из раскаленного стального бруса огромные детали.

В центре студии на круглой тумбе возвышалась передающая на-мера...

Порою от пресса требуют ювелирной точности: допуски не превышают миллиметра. Сделав несколько ударов прессом, рабочий подходит к детали и измерительным инструментом (представьте себе габариты этого «циркуля»!) проверяет получившиеся размеры. Измерять раскаленную деталь опасно: необходима защита для лица и рук. После измерения рабочий вновь включает пресс. И тут важно вовремя остановить его: иногда один лишний удар сводит на нет всю работу.

В лаборатории вычислительного центра Ленинградского университета задумали создать небольшую электронную машину для управления прессом. Программу решили вводить с помощью телевидения. Другим способом, наверное, в данном случае и не обойдешься.

Перед прессом установили телевизионную камеру. Глаз объектива наведен на раскаленную болванку. Ему не жарко, и он зорко следит за размерами будущей детали. Вся информация из телевизионной камеры в виде электрических импульсов попадает в машину. Импульсы эти, после соответствующих преобразований, подают команду на устройства, координирующие движение пресса. Пресс автоматически выключится, как только размеры детали достигнут заданных величин.

Когда мой спутник закончил свой рассказ, я спросил:

— Кому первому пришла эта счастливая идея использовать телевидение в кибернетике?

Ответ был совершенно неожиданным. Он сказал:

— Идея применения телевидения в кибернетике принадлежит сотруднику профессора Шмакова — Злотникову. — И, усмехнувшись, добавил:— Эта мысль родилась у него как раз в то «знаменитое» время, когда некоторые горе-ученые и философы прикрепили к кибернетике ярлык идеализма. К счастью, время это навсегда ушло, кибернетика давно утвердилась, а ее фантастические возможности даже не кажутся нам удивительными. И идея Злотникова тоже начинает воплощаться в жизнь...

Как можно представить себе грубую схему работы современной вычислительной машины? На этот вопрос специалисты, работающие в области кибернетики, до сих пор отвечали примерно так. Поставленную задачу следует разбить на отдельные элементарные порции, представив эти порции в виде так называемого кода. Далее, после того как машина произведет необходимые операции — математические или технические расчеты, перевод с иностранного, — возникает обратная задача: превращение полученного результата в вид, привычный для человека. Этим до сих пор чаще всего занимались сами люди.

Телевидение же открывает новые возможности. Вот как в простейшем случае телевизионная установка может заменить программистов-математиков. Перед трубкой плакат с эллипсом. По плакату бежит луч. Пересекаясь с линией эллипса в какой-то точке, луч отражается на фотоэлемент. С фотоэлемента электрические импульсы, соответствующие определенной координате эллипса, направляются в машину. Так точка за точкой трубка «считывает» с плаката всю кривую и задает машине программу.

Телевидение освободит математиков от трудоемких работ программирования счетных устройств. Ведь существуют фигуры, расчет которых настолько труден, что и математики оказываются бессильными. Судостроители и авиаконструкторы в недалеком будущем тоже по-

настоящему оценят идею Злотникова. У них в конструкциях встречаются особенно сложные профили, иногда не поддающиеся описанию уравнением.

Кафедра Шмакова уже разработала телевизионное устройство для подготовки программы вычислительной машине. Сейчас его испытывают на Ленинградском вычислительном центре. Мечта ученого становится явью.

Скоро появятся машины, которые, смотря по обстоятельствам, не ожидая команды человека, будут сами решать, как им действовать. «Глазами» этих машин будет телевидение...

**СЛЕДЫ ВЕДУТ НА МАРС, А ПРИВОДЯТ  
НА ЗЕМЛЮ**

## СНОВА О ХРУСТАЛЬНОМ ЯЙЦЕ

У Герберта Уэллса есть рассказ, который начинается так: «С год тому назад близ Севендайэлса еще можно было видеть маленькую закопченную лавку, на вывеске которой поблекшими желтыми буквами было написано: «К. Кэйв, естествоиспытатель и продавец редкостей». Витрину лавки загромождало множество самых разнообразных вещей: несколько слоновых клыков, разрозненные шахматные фигуры, четки, оружие, ящик со стеклянными глазами, два черепа тигра и один человеческий, несколько изъеденных молью обезьяньих чучел (одна обезьяна держала в руках лампу), старинный шкафчик, два-три засиженных мухами страусовых яйца, рыболовные принадлежности и страшно грязный пустой аквариум. В то время, к которому относится этот рассказ, — продолжает таинственно автор,— там был еще кусок хрусталя, выточенный в форме яйца и прекрасно отшлифованный».

Из длинного перечня предметов, выставленных мистером Кэйвом на витрине его старенькой лавки, Уэллс не случайно выделяет кусок хрусталя, который внешними признаками, пожалуй, воздействует на воображение читателя гораздо меньше, чем, скажем, ящик со стеклянными глазами или череп тигра... Но, подчиняясь воле автора, почти сразу начинаешь догадываться, что суть рассказа именно в хрустальном яйце. А прочитав следующие строки, понимаешь, что не ошибся в догадках, что речь действительно пойдет о чудесах, связанных с хрустальным яйцом, и о печальной судьбе его хозяина.

Мистер Кэйв, главный герой этого коротенького рассказа, доживал свои дни, страдая от пренебрежительного и даже намеренно плохого отношения к себе жадной жены и неродных детей. В свое время он получил довольно приличное образование и до последнего часа сохранил острую любознательность. «Во время описываемых событий, — сообщает Уэллс, — здоровье его было совершенно расстроено... В довершение ко всем своим бедам, он целыми неделями страдал меланхолией и бессонницей. По ночам, когда ему становилось неважно от тоски, он тихонько, стараясь никого не разбудить, вставал с постели и бродил по дому. В одну из таких ночей, под утро, в конце августа, Кэйв заглянул в лавку...» То, что он увидел, не только поразило и взволновало старого естествоиспытателя, но и привело его, в конце концов, к трагическому концу. «Грязное маленькое помещение было погружено во тьму, и только в

одном месте теплился какой-то странный свет. Подойдя ближе, Кэйв увидел, что свет исходит от хрустального яйца, которое лежало на углу прилавка, у самой витрины. Тонкий луч света, пробивавшийся сквозь щель в ставне, ударял в яйцо и, казалось, наполнял его сиянием... свет растекался по всему яйцу, как будто это был полый шар, наполненный каким-то светящимся газом... Кэйв взял хрустальное яйцо и перенес его подальше от окна в самую темную часть лавки. Яйцо продолжало светиться еще минут пять, потом стало медленно тускнеть и погасло. Кэйв передвинул его в полосу света — и сияние тотчас же возобновилось...»

Я умышленно не пересказываю своими словами содержание этой истории, а выбираю наиболее существенные места рассказа и привожу их так, как они есть у Уэллса. На мой взгляд, иначе нельзя. Это позволит нам потом сделать несколько весьма существенных выводов.

Дальнейшие события развивались следующим образом. Мистер Кэйв не поделился своим открытием ни с кем из членов семьи. Он «жил в атмосфере злобы и вечных придирок, и признание, что какой-нибудь предмет доставляет ему удовольствие, было связано для него с риском лишиться этого предмета». С той ночи вся жизнь старика была в наблюдениях загадочных явлений, происходивших внутри хрусталя.

«Было бы слишком долго и скучно рассказывать обо всех стадиях этого открытия Кэйва, — вдруг заявляет автор. — Достаточно сообщить результат: рассматриваемый под углом примерно в сто тридцать семь градусов к световому лучу, хрусталь давал ясную картину обширной и совершенно необычной местности... По описанию Кэйва, пейзаж в хрустальном яйце неизменно являл собой широкую равнину, на которую он смотрел откуда-то сверху, словно с башни или мачты. На востоке и на западе равнину замыкали высокие красноватые скалы, напоминавшие Кэйву какую-то картину... В первый раз Кэйв находился ближе к восточной цепи скал, над которой восходило солнце. Он увидел множество парящих призраков и принял их за птиц. Против солнца эти птицы казались совсем темными, а попадая в тень, ложившуюся от скал, они светлели. Внизу под собой Кэйв видел длинный ряд зданий. Он смотрел на них сверху. По мере приближения к темному краю картины, где лучи света преломлялись, эти здания становились неясными. Вдоль сверкающего широкого канала тянулись ряды деревьев, необычных по форме и окраске — то темнозеленой, как мох, то серебристо-серой...»

Наконец-то! «Широкий канал»... Ну конечно же, это знаменитые, традиционные марсианские каналы. А картина, которую видел в хрустальном яйце старик, — кусочек далекого Марса...

Несколькими днями позже, пристально рассматривая открывшуюся перед ним местность, мистер Кэйв вдруг обнаружил, что вдоль фасада здания «шла широкая, необычайно длинная терраса; посредине ее, на равном расстоянии одна от другой, высились огромные, но очень стройные мачты, к верхушкам которых были прикреплены маленькие блестящие предметы, отражающие лучи клонившегося к закату солнца...» Кэйв не успел по-настоящему и поразмыслить об этих странных мачтах, как новое чудо потрясло его: он увидел чье-то лицо, вернее — огромные глаза. Старику показалось, что только хрусталь отделяет его от этих больших пытливых глаз...

Однажды, когда видимость была особенно хорошей, Кэйв сумел рассмотреть предмет, сверкавший на одной из мачт. Вы, наверно, догадались, что предметом этим было хрустальное яйцо, точно такое же, каким обладал сам хозяин лавки. Первое время не подозревавшие, что за ними следят, марсиане поднимались на мачту и подолгу смотрели в хрустальное яйцо. Некоторые из них перелетали от мачты к мачте, словно неудовлетворенные открывавшимся им зрелищем. Как-то мистер Кэйв попытался даже привлечь внимание одного из обитателей далекого мира: он вплотную приблизился к хрусталу, крикнул и отскочил. Но когда он вновь заглянул в яйцо, марсианина уже не было...

Я рассказал только о некоторых «экспериментах» мистера Кэйва с хрустальным яйцом. Но и сам Уэллс приводит лишь немногие наблюдения собирателя древностей. Ведь весь рассказ уместился на семи листах. Не стану я рассказывать и о печальных днях жизни старика, связанных с тревогой за судьбу хрусталя, когда он вдруг узнал, что его жена решила продать яйцо. Все эти подробности не имеют отношения к нашему дальнейшему разговору. А Герберт Уэллс — как, вероятно, любой великий писатель — только проигрывает оттого, что его пересказывают.

Хочу лишь сообщить, что в один из дней мистера Кэйва нашли мертвым в его лавке. Он сжимал окоченевшими пальцами хрустальное яйцо. Вдова Кэйва немедленно продала хрусталь неизвестному человеку, и, как утверждает сам автор, дальнейшая судьба яйца ему неизвестна. Впрочем, из рассказа также неизвестно, как хрустальное яйцо попало на Землю. Мистер Кэйв же приобрел его вместе с другими вещами на распродаже имущества одного торговца редкостями.

Как видим, эта маленькая история не имеет ни начала, ни конца. Но это-то как раз не должно у нас сегодня вызывать удивление. В то время, когда было написано «Хрустальное яйцо», — а было это в 1899 году, — даже такие большие фантасты, как Герберт Уэллс, не всегда умели свести

концы с концами.

Видение на расстояние в те годы было как раз тем камнем преткновения в науке, когда, кроме большого желания и некоторых нереальных гипотез, не было никакого багажа. Сам Уэллс говорит об этом так: «Сейчас мы, конечно, не можем объяснить, каким образом два хрустала могли быть связаны между собой».

И всё-таки, оградив себя ссылкой на несостоятельность науки в рассматриваемой им области, фантаст делает попытку, а точнее, слабый намек на попытку объяснить загадочные явления в хрустальном яйце.

Во-первых, само хрустальное яйцо... Почему автор в своем рассказе связал видение далекой планеты с куском точеного драгоценного стекла, а не с каким-нибудь другим минералом или, скажем, даже с аппаратом, сконструированным человеком? На мой взгляд, на этот вопрос есть всего один ответ. Учитывая время написания рассказа, самая вероятная область науки, от которой Уэллс мог ожидать помощи в разрешении поставленной проблемы, была, конечно, оптика: магические стёкла, фантастически расширившие возможности человеческого глаза. Я, разумеется, имею в виду астрономические телескопы. В те годы видение на расстояние большинство ученых связывало единственно с оптикой, где уже многое для науки было ясно.

Во-вторых, световые лучи... Если вы внимательно прочитали выбранные мной отрывки из рассказа, то должны были обратить внимание на одно явление, которое заметил мистер Кэйв. В период свечения на яйцо непременно должен был падать луч света, в темноте всё исчезало. Здесь Уэллс и вовсе непогрешим. Точно так же поступил бы любой на его месте. Что может быть естественнее связи световых лучей с оптикой? Два понятия, которые в общем неотделимы. Я всё время говорю «световые лучи» и ни разу не сказал «световые волны».

Волновая природа света была доказана несколько позже. Что же касается других открытых уже в то время волн — электромагнитных, то радиус их действия был так ничтожно мал, что у Уэллса, как это ни досадно, видимо и не могло быть двух мнений: ведь до Марса как-никак 200 миллионов километров. К тому же, как связать электрические волны с проблемой видения? Тут уж хрусталем не обойдешься...

Но если бы всё-таки Герберт Уэллс смог заглянуть хотя бы лет на десять вперед, ему не пришлось бы всякий раз во время экспериментов мистера Кэйва открывать на окнах ставни.

Значительной, я бы сказал вполне научной, если можно так выразиться, находкой автора в «Хрустальном яйце» являются высокие



мачты с кусками хрусталя на вершинах, которые заметил достопочтенный мистер Кэйв во время своих опытов. Чтобы в этом убедиться, достаточно вспомнить трехсотметровую ленинградскую телевизионную антенну и строящуюся пятисотметровую московскую.

Заканчивая анализ рассказа, хочу привести последние его строчки: «Я думаю, — сообщает автор,— что между хрусталем, укрепленным на вершине мачты на Марсе, и хрустальным яйцом мистера Кэйва существует какая-то тесная связь, в настоящее время совершенно необъяснимая... хрусталь мог быть послан с Марса на Землю (еще в незапамятные времена), с тем, чтобы дать марсианам возможность ближе познакомиться с нашими земными делами...» Как видим, в этих заключительных строках Герберт Уэллс спрессовал всю суть своего рассказа. Но мне хочется обратить внимание на нечто другое. Завершая рассказ, автор отсылает своего явно неудовлетворенного читателя за разгадкой тайны хрустального яйца не ближе и не дальше, как на Марс. Да, следы явно ведут на Марс, утверждает Уэллс. Марсиане, а не человек, создали всевидящий хрусталь. Они, неуклюжие, крылатые двуногие, похожие на обезьян существа, а не люди, необъятно раздвинули границы зрения. С Марса началось изучение нашей планеты, а не с Земли — далекого Марса.

Интересно заметить, что в своем утверждении Герберт Уэллс был не одинок среди фантастов. Помните «Аэлиту» Алексея Толстого? Книга была написана двадцать три года спустя после «Хрустального яйца». Но и тогда, чтобы доставить «удовольствие» своему герою, русскому солдату Гусеву, увидеть телевизионную передачу (будем называть вещи своими именами), Толстой отправляет его на Марс. Опять следы ведут на далекую планету. Но... приводят они всё-таки на Землю!

## ЧУДО БЕЗ ЧУДЕС

Минуло полстолетия... Я не собираюсь подсчитывать, сколько точно прошло лет со времени опубликования «Хрустального яйца» или «Аэлиты». В нашем разговоре это не имеет принципиального значения. Отсчитайте примерно пятьдесят лет назад, и вы получите среднее арифметическое между годами появления этих произведений. Грубое определение времени, когда речь идет о годах, «прожитых» наукой, мне не кажется страшным.

В этом отношении вечно молодая наука напоминает человека преклонного возраста. Старые люди обычно не мелочны в подсчетах прожитых лет, но зато только они и умеют по-настоящему дорожить будущим.

Итак, прошло полвека. Не так уж много для науки, начавшейся с литературной фантастики. Но этого срока оказалось вполне достаточно, чтобы фантастические идеи поставить с головы на ноги. Это говоря фигурально. А буквально? Буквально, сегодня у нас есть все основания изменить выбранный нами характер и тон анализа рассказа Уэллса. До сих пор мы излагали точку зрения знаменитого фантаста. И только! А могли бы спорить. Не с одним Гербертом Уэллсом, а и с Алексеем Толстым. Но гениальность задним числом — не великое достоинство. Спорить сегодня о идеях передачи изображения с фантастами начала столетия — это так же честно, как, вооружившись до зубов, напасть на безоружного.

Кстати говоря, несмотря на все идейные противоречия первых фантастических гипотез в области телевидения и современной науки, как это ни странно, наибольшая связь — именно между ними. Связь эта как раз в фантастичности и нереальности возможностей сегодняшнего телевидения. Разве не мог бы, скажем, тот же Уэллс рассказать загадочную историю о том, как в лавке некоего старого архивариуса появилась книга со странным названием «Географический атлас Луны»? И загадочность этой истории определялась бы вовсе не давним временем, в которое творил Уэллс. Еще несколько лет назад такой рассказ мог бы придумать любой современный фантаст. Но сегодня уже на книжных полках многих ученых стоит реальный, самый что ни на есть обычный, отпечатанный в типографии «Атлас Луны». (Мне показывал его Шмаков.) И история его появления на Земле вовсе не чудо. Это научное достижение, естественный результат творческих усилий ученых, — чудо без чудес.

Началось всё с запуска многоступенчатой ракеты. В тот день с одного из советских космодромов стартовал в направлении Луны космический корабль специального назначения. Как мы теперь знаем, на борту корабля не было людей, полетевших «открывать» Луну. И всё-таки в результате этого полета Луна была «открыта». Ее «открыли» приборы, они же сообщили о своих наблюдениях на Землю. Для того чтобы стать Колумбом в двадцатом веке, нет необходимости отправляться в дальнее и опасное путешествие. Многие самые гениальные открытия современности, даже географические, сделаны в лабораториях. И кто знает, может быть, в тот момент, когда «открывалась» Луна, «искавшие» ее Колумбы, сделав свое дело, прогуливались по улице Горького.

Луна же открывалась вот как. В заданный момент космическая лаборатория, доставленная к Луне ракетой, подчиняясь команде специальной системы ориентации, прекратила произвольное вращение, — когда фотографируешь, нужен относительный покой. Даже фотограф, прежде чем нажать на затвор, говорит нам: «Внимание! Не шевелитесь! Снимаю!» Итак, лаборатория «замерла», объективы фотоаппаратов нацелились на Луну, точнее — на неведомую, никогда не видимую с Земли поверхность планеты. Сорок минут продолжалась эта, пока не имевшая себе равных, фотосъемка.

Сконструированные человеком автоматы транспортировали отснятую пленку с уникальными по своей ценности кадрами в крохотную фотолабораторию, размещенную на борту космической станции. Здесь она проявлялась, фиксировалась и сушилась. Всё как в лаборатории любого фотолюбителя, но только за полмиллиона километров от Земли! Обработанная пленка собиралась в специальной кассете, где терпеливо «ожидала» команды, чтобы продолжить свой путь к людям на Землю. И вот команда получена. По сигналу с Земли включилась космическая телевизионная установка. Изображение, отпечатанное на пленке, спроектировалось на экране передающей камеры. Началась первая в истории человечества телевизионная передача из первой космической телевизионной студии...

Не стану подробно рассказывать о принципах работы космической телевизионной системы. Техника и физика процессов, происходивших в межпланетной студии, мало чем отличаются от того, что происходит, например, на Шаболовке или в Ленинградской телестудии на Петроградской стороне. Замечу лишь, и это, наверное, небезынтересно узнать читателю, что изображение Луны, полученное из космоса, кроме прочих приемных устройств, регистрировал и видеоманитофон...

Результаты первой космической телепередачи все хорошо помнят. Я имею в виду фотографию обратной стороны Луны, помещенную на страницах газет и журналов. Ну, а потом появился и «Атлас Луны»...

Уверен, что все знают расстояние до верного спутника влюбленных, и всё-таки мне хочется повторить эту цифру: триста восемьдесят тысяч километров! А во время съемки станция находилась и того дальше,— ведь фотографировалась обратная сторона Луны. Вот так, без всяких колумбов-путешественников, и была «открыта» Луна, точнее — второе лунное полушарие. В науке же о передаче изображений появился новый раздел: космическое телевидение.

За первым шагом почти тотчас же последовал второй: 19 августа 1960 года ТАСС передало сообщение об успешном запуске и приземлении космического корабля с двумя собаками на борту. И опять среди прочей аппаратуры в космосе побывали телевизионные установки. Это было не повторение предыдущего опыта, не закрепление успеха, а совершенно новый эксперимент. Луна во время съемок не «шевелилась». Ведь даже ее улыбка — всего-навсего плод нашего воображения еще с детства. Так что фотография Луны, доставленная телевидением на Землю, по сути — космическая фототелеграмма.

А вот Белка и Стрелка, как утверждают очевидцы, оказались ко всему и превосходными мимами. На протяжении всего полета они во всю собачью пасть «улыбались» с экрана телевизора тем, кто доверил им эту историческую миссию.

Телевизионная передача началась еще до взлета. Но здесь не могло быть никаких неожиданностей. Все, кто находился в то утро на космодроме, с нетерпением ожидали старта. Громадные перегрузки, длительное состояние невесомости... Как они отразятся на поведении собак, а значит, и на человеке? Этого еще никто не видел. Одно дело — теоретические представления, фантазия, даже реальные центрифуга и катапульта, другое, совсем другое, — полет в ракете со скоростью восемь тысяч километров в час.

Теперь в руках наших ученых интереснейший кинофильм, снятый с экрана телевизора. Кадры этого фильма подробно рассказывают о поведении во время полета четвероногих космонавтов, благополучно возвратившихся на Землю. Ученые своими глазами увидели, как по мере ускорения корабля сила тяжести прижимала собак к днищу. Затем — фантастическое зрелище состояния невесомости, когда собаки вдруг «повисли» в кабине... Раньше об этом узнавали только косвенно, по показаниям телеметрических приборов, регистрировавших пульс, частоту

дыхания. На этот раз показания приборов иллюстрировал экран телевизора. А что можно сравнить с непосредственным наблюдением?!

Включение передающих камер и дополнительного освещения производилось по команде с Земли, когда корабль пролетал над приемными станциями. На корабле находились две камеры: одна «наблюдала» Белку в анфас и была установлена на люке контейнера, другая передавала изображение Стрелки в профиль и находилась в кабине корабля, «рассматривая» собаку через боковое окно. Камеры включались поочередно.

Но, пользуясь нашими земными терминами, космическую телепередачу 1960 года считают однопрограммной. Это несмотря на то, что передающих камер было две. Количество камер здесь ни при чем. На Земле видели сначала одну, потом другую собаку, но ни разу двух одновременно. Корабельные телевизионные антенны излучали в эфир сигналы только одного изображения — одну программу.

Что и говорить, первые телевизионные передачи из космоса не назовешь разнообразными. А ведь мы на Земле не так уж избалованы удачами телевидения. И всё-таки те немногие «зрители», которым довелось видеть кадры космической передачи, убеждены, что более интересной программы им не приходилось смотреть и что Белка и Стрелка великолепно «сыграли» свои роли.

Испытанная телевизионная система была усовершенствована и затем с успехом использована во время полетов наших космонавтов Юрия Гагарина и Германа Титова, групповых многосуточных полетов.

Если бы вы увидели первый телевизионный передатчик, то наверное бы приняли его за нухонную газовую плиту...

...Это произошло 12 апреля 1961 года. Громадная ракета словно напряглась, готовая к гигантскому прыжку в космос. Через несколько минут человек нажмет кнопку и фантазия вдруг станет реальностью: другой человек, который сейчас там, наверху, в ракете, отправится в свое первое космическое путе- \_ шествие...

Как он там чувствует себя в кабине корабля? Как устроился в своем кресле? Удобно ли ему? Всё ли у него подготовлено к старту?.. Включили телевизор. Засветились экраны. Вот он, их Юра, их товарищ и коллега, посол Земли в космос. И в ту же минуту Юрий Гагарин слышал в наушниках своего шлема:

— Смотрели сейчас вас по телевидению — всё нормально. Вид ваш порадовал нас: бодрый. Как слышите меня?

Видят! Его не только слышат, но и видят. Как это здорово! Гагарин

улыбнулся с экрана своим друзьям:

— Вас слышу. Настроение бодрое. К старту готов... Ну вот, можно и нажимать кнопку...

Многие считают телевизионную аппаратуру, обслуживавшую корабли «Восток» и «Восход» во время полетов космонавтов, апогеем космического телевидения. Это неверно. Аппаратура мало отличалась от той, что летала в космос вместе с Белкой и Стрелкой. Разумеется, задача ее была гораздо ответственнее, но принципиально всё происходило так же, как и тогда.

# ТЕЛЕВИДЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЕ — ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВСЕМИРНОЕ

Говорят, что истинная значимость научного открытия постигается с позиций будущего. Космическое же телевидение с самого момента своего рождения начало служить людям. И для того чтобы оценить его значение в освоении космоса, совсем не нужны годы. Более того, уже сегодня мы можем представить себе завтрашний день космического телевидения, и прежде всего телевизионного вещания. То есть не специального телевидения, о котором мы вели разговор до сих пор, а такого, зрителем которого мог бы стать каждый из нас. Но сначала небольшой экскурс в прошлое.

Считается, что фантазия ученого тем и отличается от мечты фантаста, что за ней стоят физические законы, математические формулы, точные опыты и эксперименты. Но бывает и иначе: когда в голове ученого только еще зарождается гипотеза... В тридцатые годы Шмаков впервые высказал мысль о самолетном телевизионном переприеме, тогда в его распоряжении не было формул, а тем более экспериментов. Была лишь научная догадка.

Суть этой идеи в двух словах такова. В воздух поднимается самолет, на борту которого установлены приемная и передающая телевизионная аппаратура. Приняв с Земли передачу студии телевидения, операторы, обслуживающие самолетную телевизионную установку, передают программу вновь на Землю, в другую студию, расположенную за сотни километров от первой. Самолет, по замыслу Шмакова, должен был выполнять роль антенны переменной высоты. Чем выше взлетит самолет, тем большее расстояние сможет перекрыть самолетный ретранслятор.

В тридцатые годы к идее Шмакова отнеслись без особого энтузиазма. Да и сам профессор был занят тогда более насущной проблемой, чем дальность телевидения, — его качеством. А может быть, это и к лучшему? В то время ученого наверняка подстерегали бы неудача и разочарование. Не только потому, что Шмаков не располагал соответствующей аппаратурой для опыта, но и потому, что в то время у нас еще не было самолетов, годных для такого сложного эксперимента. И это, пожалуй, главное. Для успешной ретрансляции нужно, чтобы расстояния от самолета до передающей и приемной телевизионных студий оставались постоянными. Иначе всё время меняется величина сигнала (с расстоянием он убывает), и

на экранах телевизоров будет изменяться яркость изображения. Вертолеты же в тридцатые годы еще не были изобретены.

Прошло десять лет, и давнишние идеи об использовании летательных аппаратов для увеличения дальности телевизионной передачи опять забеспокоили Шмакова.

Осенью сорок седьмого года профессор поделился с сотрудниками кафедры некоторыми идеями из своего проекта космического телевидения. В его старой рабочей тетради проект так и называется — «Телевидение через ракетные снаряды-спутники». Каким незнакомым было тогда слово «Спутник»!

В мае 1950 года Шмаков сделал доклады о космическом телевидении на научно-технической конференции Института связи и на Ленинградской конференции Общества А. С. Попова. Эти доклады уже содержали расчеты необходимых мощностей наземных и бортовых передатчиков при использовании спутников как для ретрансляции, так и для отражения телевизионного сигнала. Шмаков подсчитал площадь территории, охватываемой единой программой. Тогда он впервые доказал, что для обслуживания телевидением всего земного шара потребуется три спутника.

По настоянию кафедры Шмаков подготовил научную статью о космическом телевидении. Ее отправили в журнал «Вестник связи». Редколлегия, как и положено, послала статью на рецензию. Через некоторое время Шмаков получил ответ. Рецензент назвал его идеи «типичной жюльерновской романтикой», статью же любезно посоветовал послать в «Технику молодежи»: там, мол, такое любят.

Но жизнь, как всегда, оказалась самым объективным рецензентом. Десять лет спустя, когда спутники Земли и космические корабли уже всюду бороздили просторы Вселенной, статья Шмакова, — та же самая статья, лишь с небольшими дополнениями, — была напечатана в серьезном журнале «Техника кино и телевидения».





и реальнее!

Вот, например, как довольно просто может быть решена одна из интереснейших проблем — телевизионное вещание сразу для всей территории Советского Союза. Для этого всего-навсего нужна одна ретрансляционная станция на спутнике, запущенном по круговой орбите в плоскости экватора на высоту около тридцати шести тысяч километров. В этом случае угловые скорости спутника и Земли будут одинаковыми, и ретранслятор как бы повиснет над Землей, застынет. Место расположения спутника для нас, разумеется, удобнее всего выбрать в восточном полушарии. На спутник установят чувствительный приемник с антенной, направленной на Землю в сторону передающей студии. Приняв передачи с Земли, космический телецентр усилит телевизионный сигнал и передаст его на Землю, на всё полушарие сразу. Работать такой телецентр будет круглосуточно.

Конечно, при реализации этой проблемы возникает ряд трудностей. Но не завтра, а даже сегодня все они могут быть решены.

Трудность номер один — это энергопитание космической телестудии. Чтобы телевизионную аппаратуру спутника снабдить электропитанием хотя бы на год, на нем пришлось бы установить около тысячи аккумуляторов примерно такого же размера, как и в автомашине «Волга». Можно было бы поставить солнечные батареи. Но для питания аппаратуры космической студии их нужно такое количество, что площадь поверхности батарей превысит сто квадратных метров.

Однако выход есть. Например, такой: использовать атомную электростанцию. Она будет довольно простой и, главное, миниатюрной. Приборам вредная радиация не страшна, а людей на спутнике не будет, так что отпадает необходимость в защите, обязательной во всех атомных устройствах.

Ну, а как может быть решена проблема всемирного телевидения? Аналогично. Для этого потребуются запустить в космос не один, а три спутника, сдвинув их на сто двадцать градусов. И тогда в любом уголке Советского Союза мы сможем смотреть передачи из Лондона и Токио, из Нью-Йорка и Дели, Голландии и Австрии... Щелчок переключателя — и мы на берегу Средиземного моря, еще щелчок — и на экране египетские пирамиды, щелчок — и мы уже в Латинской Америке... Всемирное телевидение! Пока — реальная фантастика, но скоро, очень скоро оно станет привычным, таким же, как нынешнее двухпрограммное.

Впрочем, в некотором смысле всемирная телевизионная передача уже и сейчас не фантастика!

Вспомните трагические события, которые пережила в 1963 году Америка. У себя дома, на другом континенте, благодаря телевизору мы стали свидетелями ужасного преступления, свершившегося в американском городе Далласе. Сначала нам «крутили» пленки, привезенные из-за океана, а потом... потом мы увидели передачу прямо из Америки!

Телесеанс длился всего двадцать минут. Передача не была как следует подготовлена. Аппаратуру, установленную на специальном спутнике «Телстар», пришлось включить раньше времени: американские ученые, конечно, не предвидели, что им придется транслировать на весь мир похороны своего президента...

Этот эпизод — из сегодняшней нашей действительности. А вот другой — из далекого прошлого.

Произошло это в двадцать девятом году. Шмакова неожиданно вызвали к Серго Орджоникидзе. В дверях ВСНХ он столкнулся с Вавиловым.

— И вы здесь? — удивился Шмаков.

— Меня пригласили к Орджоникидзе, — сказал Вавилов. — А вы куда?

— И я к нему. Вы не знаете—зачем?

— Даже не догадываюсь...

И где им было догадаться! Оказывается, в Советском Союзе появился изобретатель, который выдавал себя за итальянца. Впрочем, может, он и в самом деле приехал в Москву с берегов Средиземного моря.

И вот этот загадочный незнакомец в темных очках стал требовать свидания с Орджоникидзе.

— По какому вопросу? — допытывались в приемной.

— Говорю один Серго Орджоникидзе, — на ломаном русском ответил таинственный итальянец. Под мышкой у него торчал внушительный рулон бумаги.

— Покажите ваши документы, — просили его.

— Документы нет. Пропал документы. — Он размахивал руками и настаивал на своем: — Говорю один Орджоникидзе.

— Ну, может, вы встретитесь с заместителем Григория Константиновича? — предлагали ему.

— Нет, — упорно мотал он головой. Потом вдруг протянул рулон и воскликнул: — Мой документы!

В конце концов незнакомец с трудом объяснил, что он изобретатель и привез лично для Серго Орджоникидзе проект секретного аппарата.

Доложили Орджоникидзе. Он велел пропустить к себе изобретателя. В рулоне оказались чертежи аппарата, с помощью которого, как утверждал незнакомец, прямо из Москвы можно увидеть любое государство. Для этого надо лишь направить аппарат точно на солнце...

На консультацию пригласили Вавилова и Шмакова. Слушая эту историю, они едва удерживались от смеха.

— Мистика! Мошенничество! Может, навязчивая идея, — заявил Вавилов.

А Шмаков сказал:

— Похоже на сказку моего деда.— Он развернул чертежи. — Так и есть — нечего смотреть.

И ему было невдомек, что через тридцать пять лет сказка деда станет былью... Что же касается «изобретателя-итальянца», то он оказался обыкновенным предприимчивым мошенником, начитавшимся Жюль Верна. И не ради него рассказан этот эпизод. Примечательно вот что. В двадцать девятом году Шмаков — не мечтатель-фантаст, а ученый — даже не мог предположить, что когда-нибудь люди смогут увидеть из Москвы Нью-Йорк, Париж, Лондон, что всемирное телевидение — реальность. И уж, конечно, Шмаков не догадывался, что первое слово в космовидении скажет именно он.

Проект трех спутников — не единственный проект всемирного телевидения. Есть и другие предложения. Например, использовать «пустые» спутники, не снабженные никакой аппаратурой. Они будут отражать посылаемые с Земли сигналы. После соответствующих, типично земных, преобразований и усиления сигнала, мы будем смотреть на экранах наших телевизоров передачи, которые, прежде чем попасть на экран, побывали в космосе.

И здесь уже сделан первый шаг. Вот сообщение ТАСС от 3 марта 1964 года: «Успешно завершили еще один важный этап международного эксперимента по сверхдальней космической радиосвязи на волне 1,8 метра. На радиоастрономической обсерватории в Зименках близ Горького советские ученые приняли через американский искусственный спутник Земли «Эхо-2» серию фототелеграмм от своих британских коллег.

Особенно удачными оказались два изображения, полученные в ночных сеансах связи. На этих «космических фотографиях» отчетливо видно написанное по-русски и понятное на любом языке слово „мир"...»

В этом сообщении речь идет о фототелеграмме, стартовавшей с английской радиоастрономической обсерватории Джодрелл-Бэнк в Манчестере. Отраженная от американского спутника «Эхо-2», она была

принята советскими специалистами. Истинно всемирная связь!

Космическое телевидение сделало совершенно реальным телевидение всемирное. И не только всемирное. Теперь мы уже без боязни, что нас назовут беспочвенными фантастами, можем утверждать: мы, живущие в двадцатом веке, увидим телевизионную передачу с Марса, увидим Марс!

Да, Уэллс ошибся: не марсиане на Землю, а человек «принес» в космос «хрустальное яйцо».

1960—1964

## **«МОЛНИЯ-1» НА ОРБИТЕ**

*(Из сообщений ТАСС)*

В соответствии с программой отработки системы дальней радиосвязи и телевидения с использованием искусственных спутников Земли — активных ретрансляторов 23 апреля 1965 года в Советском Союзе осуществлен запуск на высокую эллиптическую орбиту спутника связи «Молния-1».

По данным вычислительного центра, спутник выведен на орбиту с апогеем 39.380 километров в северном полушарии и перигеем 497 километров в южном полушарии. Период обращения спутника 11 часов 48 минут. Наклонение орбиты 65 градусов.

На борту спутника установлена ретрансляционная аппаратура для передачи программ телевидения и дальней радиосвязи, а также аппаратура командноизмерительного комплекса, системы ориентации спутника и коррекции его орбиты.

Электропитание бортовой аппаратуры производится от солнечных батарей и химических источников тока.

Основной задачей запуска спутника связи «Молния-1» является осуществление передач программ телевидения и дальней двусторонней многоканальной телефонной, фототелеграфной и телеграфной связи.

Вся аппаратура, установленная на борту спутника связи, а также наземный радиокомплекс работают нормально.

Проведенные первые передачи телевизионных программ между Владивостоком и Москвой прошли успешно.

Второй день успешно продолжаются экспериментальные передачи телевизионных программ с помощью искусственного спутника Земли «Молния-1».

В течение дня 24 апреля Центральное телевидение в Москве несколько часов вело запись передач из Владивостока через космос. Впервые в истории советского космовидения за 10 тысяч километров был передан репортаж с помощью стандартного передвижного телепередатчика — станции ПТС. По оценке специалистов, качество изображения все время оставалось безупречным.

Не менее успешно проходят опыты по трансляции программ, переданных в эфир с помощью стационарной аппаратуры. Один из эпизодов такой передачи, полученной через космос (рассказ о лауреате

Ленинской премии писателе С. С. Смирнове), также был принят из Владивостока Центральным телевидением Советского Союза.

Владивосток. 25. (ТАСС). Сегодня состоялась первая пробная прямая телевизионная передача из Мо-сквы во Владивосток с помощью искусственного спутника Земли «Молния-1».

Зрители увидели на голубых экранах диктора Центрального телевидения В. Балашова, передавшего привет Москвы труженикам города на Тихом океане.

Передача из Москвы через спутник «Молния-1» прошла хорошо. Изображения на экранах были яркими, звук отчетливым. Телевизионный «мост» между столицей и Владивостоком выдержал испытание.

«Правда», апрель 1965

# СОДЕРЖАНИЕ

**Семьдесят лет спустя — 5**

**Путь в науку — 11**

Кладоискатели — 11

Сказ о волшебном камне — 17

Начало пути — 21

Павкины университеты — 37

В лаборатории Лебедева — 57

Случайная встреча — 66

Розинг показывает чудо — 73

Телефотограф П.И. Бахметьева — 76

Привилегия № 18076 — 79

**На пороге — 89**

Доверие — 89

ГОРЗ(ы) — Шаболовка — 92

Радиотелефон — 100

От берега 150 миль... — 114

Первая международная — 120

**Тайны голубого экрана — 128**

Архимед и телевидение — 128

Еще шаг... — 132

Куда шаг? — 140

Изобретатель Грабовский — 144

Всевидящий электронный глаз — 160

Балаклавский эксперимент — 175

Одно десятилетие — 188

**На кафедре Шмакова — 196**

Бегущий луч — 196

Семь цветов радуги — 206

Стереовизор — 221



Передача из буровой скважины — 232

Глаза умных машин — 237

**Следы ведут на Марс, а приводят на Землю — 243**

Снова о хрустальном яйце — 243

Чудо без чудес — 251

Телевидение космическое — телевидение всемирное — 258

**«Молния-1» на орбите (из сообщений ТАСС) — 268**

Владимир Аронович Узилевский «Легенда о хрустальном яйце»

Редактор Н. А. Чечулина

Художник М. Е. Новиков

Художник-редактор О. И. Маслаков

Технический редактор И. М. Тихонова

Корректор В. Н. Лыкова

Сдано в набор 21/1/ 1965 г. Подписано к печати 26(V/ 1965 г. Формат  
бумаги 70X168<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Физ. печ. л. 8,5. Уч.-изд. л. 10,03 + 4 вкл. Тираж 65000  
экз. М-31256. Заказ № 424

Лениздат, Ленинград, Фонтанна, 59 Типография им. Володарского  
Лениздата, Фонтанка, 57 Цена 48 коп.