

ДАЛЬНОВИДЕНИЕ

К. Ф. Теодорчик, Москва

Появившийся в октябре 1927 г. номер журнала американской телефонной и телеграфной компании „The Bell System Technical Journal“ содержит ряд статей, посвященных описанию, выработанной научными сотрудниками компании, системы дальновидения. Результаты, полученные при этих опытах, показывают, что вопрос о видении на расстоянии нужно считать в общем решенным. Передача во время этих опытов производилась одинаково успешно как по проводам, так и по радио. По проводам передача велась из Вашингтона в Нью-Йорк на расстоянии 250 миль, а по радио — из опытной радиостанции компании в Нью-Джерсее в Нью-Йорк на расстоянии 22 миль. Принимались передаваемые изображения при помощи двух типов приемников.

Первый тип воспроизводит передаваемый объект на небольшом ($2 \times 2\frac{1}{2}$ дюйма) экране и, будучи соединен с телефоном, позволяет при телефонном разговоре видеть своего собеседника.

Второй тип приемника воспроизводит передаваемое изображение на видимом целой аудиторией экране, размером $2 \times 2\frac{1}{2}$ фута и, в соединении с громкоговорителем, предназначается для целей ширококовещания. Ниже мы приводим краткое описание идеи, лежащей в основании этого метода дальновидения, а также выработанных для ее осуществления приборов.

Для осуществления дальновидения электрическим путем необходимо на станции отправления превратить световой

сигнал в электрический, передать его на станцию приема и здесь совершить обратное превращение электрического сигнала в оптический. Первая часть задачи, как известно, разрешается фотоэлементом, для последней в описываемой системе применяется неоновая лампа.

Принципиально при помощи этих двух приборов дальновидение можно осуществить следующим образом. Представим себе на отправительной станции экран, образованный большим количеством расположенных в виде решетки фотоэлементов. На этот экран отбрасывается изображение передаваемого объекта. Ток, получающийся в каждом фотоэлементе (после усиления), передается по проводам к соответственно расположенной на приемном экране неоновой лампе. Такое устройство дает, очевидно, удовлетворительную передачу при условии: 1) пропорциональности фототока яркости озвещения, 2) пропорциональности яркости неоновой лампы подводимому к ней току и 3) достаточного числа воспринимающих и воспроизводящих изображение элементов. Первым двум требованиям фотоэлемент и неоновая лампа удовлетворяют, третье же делает эту систему неосуществимо сложной, так как для удовлетворительной передачи даже одного человеческого лица необходимо передать не менее 2500 элементов изображения.

Однако для дальновидения нет необходимости передавать все элементы изображения одновременно.

Как известно, источник света, вспыхивающий более 15 раз в секунду, воспринимается глазом как постоянно светящийся. Поэтому если на приемном экране будут последовательно вспыхивать отдельные точки передаваемого изображения с такой скоростью, что за секунду каждая точка будет передана не менее 15 раз, то глаз воспринимает всю передаваемую картину целиком.

Таким образом дальновидение может быть осуществлено обычным методом передачи на расстоянии изображений при условии достаточной скорости передачи. Этот метод и положен в основу описываемой системы дальновидения. Число элементов изображения выбрано равным 2500, число передач каждого элемента — 177 в секунду. Это дает скорость пере-

дачи около 40 000 сигналов в секунду. Для передачи с такой скоростью без искажений теоретически необходима безузкоризненная передача на приемную станцию интервала частот от 0 до 40 000 периодов в секунду.

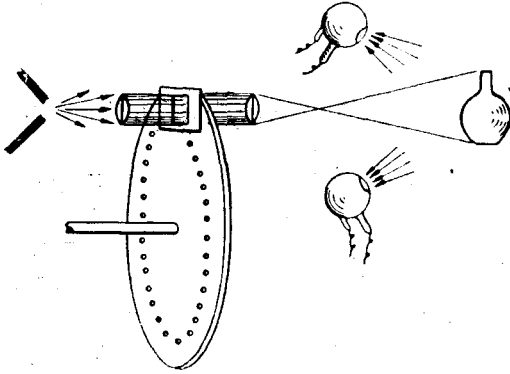


Рис. 1.

Усиление низких частот представляет, как известно, весьма большие трудности; в настоящем случае трудности еще значительно больше из-за ширины необходимого для передачи интервала частот.

На практике оказалось возможным получить удовлетворительные результаты при передаче меньшего интервала от 10 до 20 000 периодов.

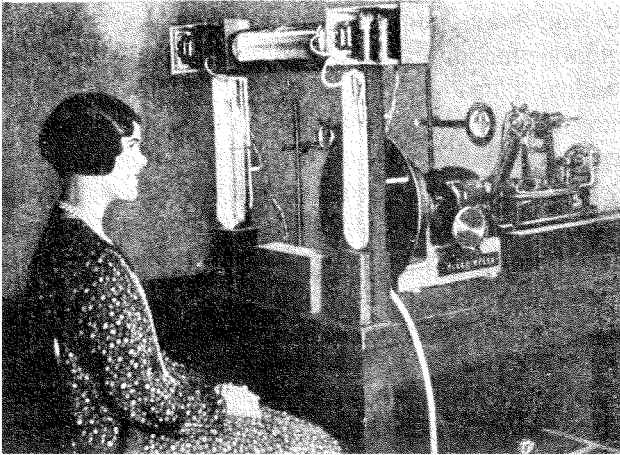


Рис. 2.

При вышеуказанной скорости передачи, обычно применяемый способ проектирования на фотоэлемент изображения

ния передаваемого объекта не дает достаточного для надежного усиления фототока.

Поэтому на передающей станции ход световых лучей был обращен (см. рис. 1). Передаваемый объект освещался ярким световым пучком, обегаящим все передаваемое поле зрения. Рассеянный освещенной частью объекта свет собирался тремя фотоэлементами, светочувствительная поверхность которых равнялась 120 кв. дюймам (см. рис. 1).

Перемещение луча по передаваемому полю зрения производится, как видно из рис. 1, вращающимся диском, по окружности которого расположены вдоль спиральной линии 50 отверстий.

Каждое из отверстий, проходя мимо объектива, очерчивает световым лучом на передаваемом объекте горизонтальную полосу. Таким образом все поле зрения разбивается на 50 полос, передаваемых последовательно.

Благодаря такой системе получают достаточные для усиления фототоки при не слишком ярком среднем освещении передаваемого объекта.

Так как усиливались и передавались только переменные составляющие фототоков, то постоянное добавочное освещение передаваемого объекта, как изменяющее только постоянную составляющую фототока, передаче не мешало. После соответствующего усиления переменные составляющие фототока передавались на приемную станцию. Как уже было упомянуто, передача производилась как по проводам, так и без проводов. В последнем случае передающие изображение токи применялись для модулирования высокой радиочастоты. Ввиду необходимости передавать весьма широкую полосу частот, несущую частоту пришлось взять относительно весьма высокой, а именно 1575 килоциклов (длина волны 190 м).

На приемной станции, после вторичного усиления, несущие изображение токи подводились к неоновой лампе, служившей для воспроизведения сигналов телевидения. В приемнике, воспроизводившем изображение в небольшом виде, приемная неоновая лампа имела два плоских, поставленных друг против друга на расстоянии одного миллиметра электрода, размером $2 \times 2\frac{1}{2}$ дюйма (см. рис. 3).

Давление внутри этой лампы таково, что свечение покрывает равномерным слоем только наружные поверхности электродов. Яркость этого свечения пропорциональна току.

Чтобы воспроизвести передаваемое изображение, приемная лампа помещалась позади перфорированного вращающегося диска, совершенно подобно диску отправительного прибора, и синхронно с ним вращающегося (см. рис. 4).

При синхронном вращении обоих дисков, передающего и приемного, наблюдатель, находящийся перед приемным аппаратом, будет видеть сквозь отверстие вращающегося приемного диска участок светящегося электрода неоновой

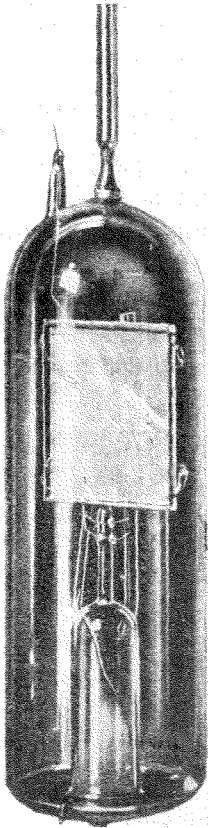


Рис. 3.

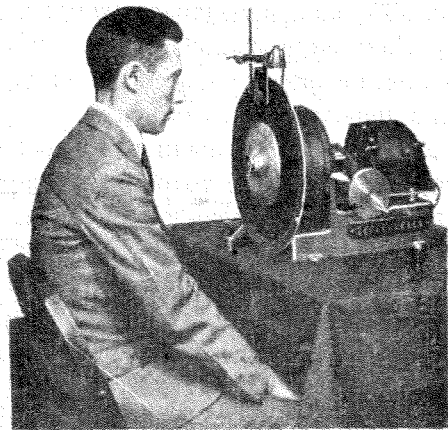


Рис. 4.

лампы в том же относительном положении и той же яркости, что и освещенный движущимся зайчиком участок передаваемого объекта. Благодаря скорости передачи, отдельные токи сливаются для наблюдателя в цельное изображение. Для приема передаваемого изображения в большом масштабе применялся экран, образованный наполненной неонем трубкой, согнутой пятьдесят раз так, что ее изгибы заполняют весь экран. Внутри этой трубки расположен спиральный

электрод, проходящий по всей ее длине. На задней стороне трубки укреплены на стекле 2500 электродов с отдельной для каждого подводящей проволокой. Один провод несущего изображение тока подводится непосредственно к вну-

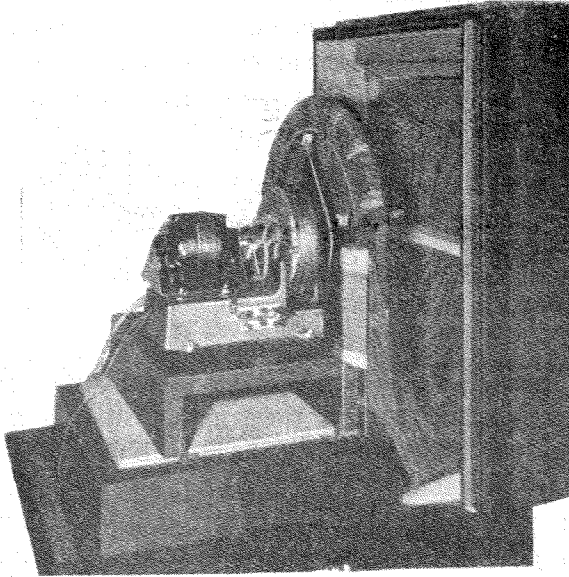


Рис. 5а.

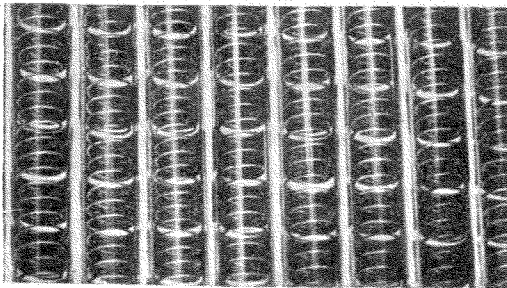


Рис. 5в.

тренному спиральному электроду, другой через особый синхронный распределитель присоединяется последовательно ко всем нарушенным электродам. Рис. 5 дает детали устройства экрана и общий вид синхронного распределителя.

Для синхронизации применялись два спаренные на общей оси синхронные мотора: один двухполюсный, а второй с 120 парами полюсов. Синхронные частоты этих моторов, 17,7 и 2124 периода в секунду передавались вместе с несущим изображением током.

В заключение позволим себе отметить любопытный факт, обнаружившийся при передаче сигналов дальновидения по радио. В ночное время, когда наблюдались фадинги, кроме

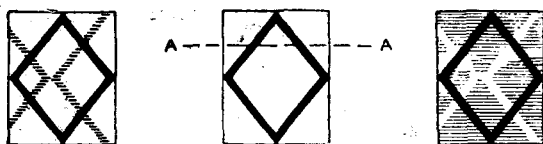


Рис. 6.

основного изображения, на приемном экране появлялось еще дополнительное, иногда позитивное, иногда негативное изображение, сдвинутое относительно основного (см. рис. 6).

Эти дополнительные изображения, очевидно, являются следствием того, что приемной антенной воспринимается не только обычная волна, но еще и отраженная от слоя Хивисайда. Образование позитивного или негативного дополнительного изображения зависит от разности фаз прямой и отраженной волны. Вычисленная по относительному смещению обоих изображений высота отражающего слоя получилась равной 100 км в согласии с другими наблюдениями высоты слоя.