



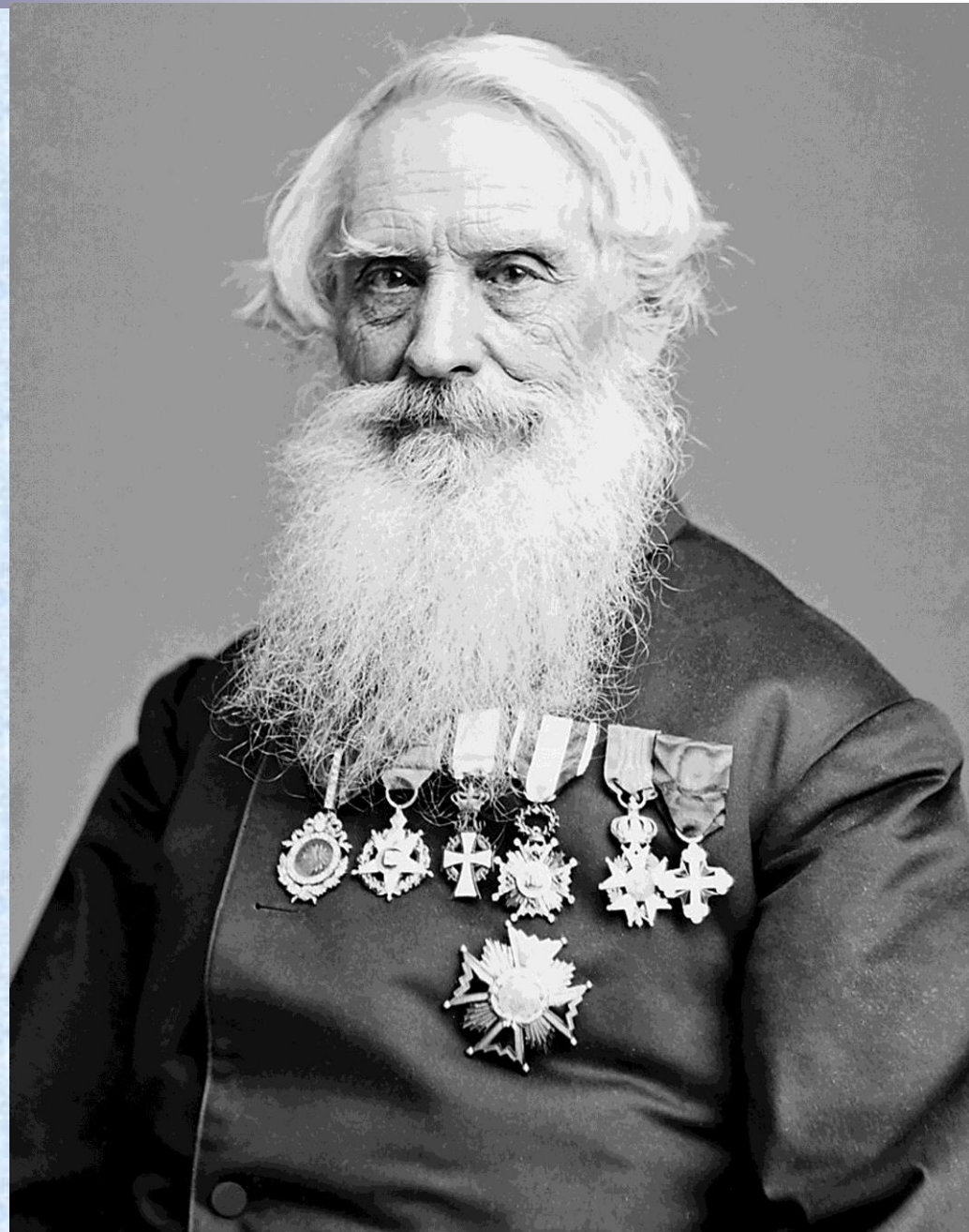
*Первый вид цифровой связи - код Морзе
и телеграфные ключи*



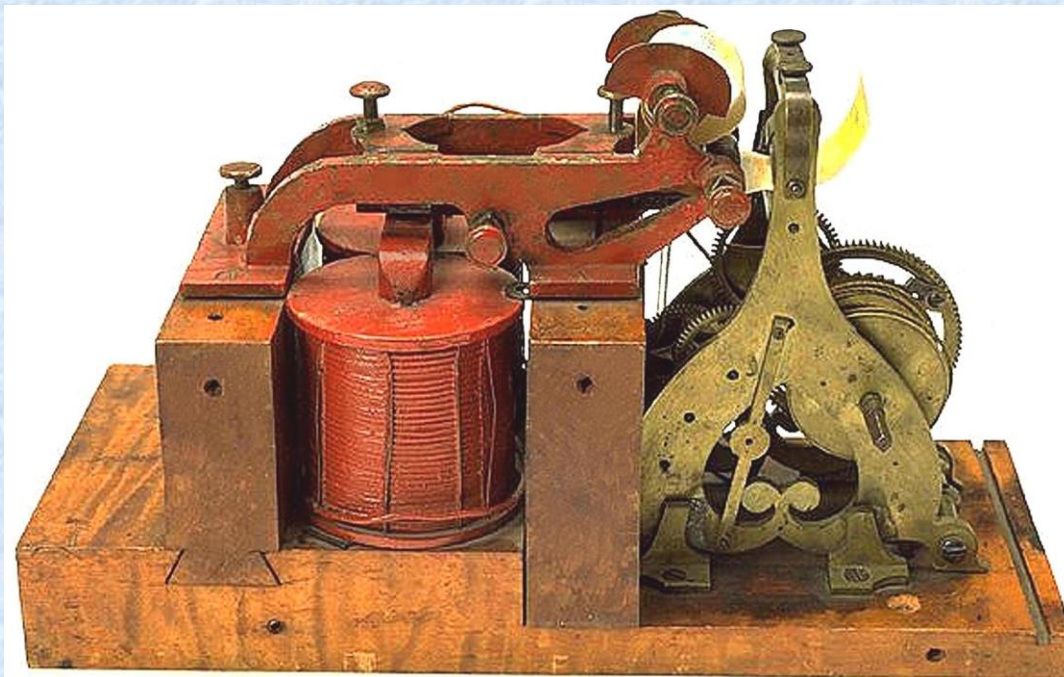
*Баландин Вадим Валентинович,
Педагог дополнительного образования
руководитель объединения (кружка)
«радиостанция» РК9МZZ ДДТ
«Нефтяник» БУДО ОблСЮТ
г. Омск*

Первый вид цифровой связи - код Морзе и телеграфные ключи

Во время возвращения из Европы американского художника Самуэля Морзе на пароходе в 1832 году какой-то пассажир в ходе беседы о недавно изобретённом электромагните сказал: «Если электрический ток можно сделать видимым на обоих концах провода, то я не вижу никаких причин, почему сообщения не могут быть им переданы». Хотя идея электрического телеграфа выдвигалась и до Морзе, он полагал, что был первым. После экспериментов первые удачные результаты с передачей сообщений Самуэлем Морзе были получены уже в 1837г. [6]



В том же году в одной из аудиторий университета, где Морзе демонстрировал свой электрический телеграф, оказался Альфред Льюис Вейл.




Вейл предложил Морзе свою помощь и поддержку, в том числе и материальную. Это и сыграло решающую роль в судьбе изобретения Морзе. Он заключил с Вейлом договор о том, что тот изготовит в мастерских отца полный комплект техники и оплатит патенты в обмен на долю в правах Морзе на телеграф. Следуя идее Морзе, Вейл разработал тип кода, который можно было принимать как на пишущее устройство, которое он изобрёл ещё в 1837 году, так и на слух.

Альфред Вейл изобрёл и сделал первый телеграфный ключ в 1844 году.
Он назвал его «Correspondent».



24 мая 1844 г было передано сообщение Семюэлем Морзе ключом Вейла на линии связи Вашингтон-Балтимор и принято на телеграфное регистрирующее устройство, разработанное также Вейлом.



Оригинальным кодом Морзе можно было передавать только цифры, где за каждой цифрой была закреплена определённая комбинация импульсов и пауз. На приёмном устройстве они фиксировались на бумажной ленте, а затем декодировались с помощью сложного словаря. Вейл присвоил каждой цифре, букве и знаку препинания определённую комбинацию тире точек и пробелов, и после доработки этот код стал называться Американский проводной код Морзе. [1]

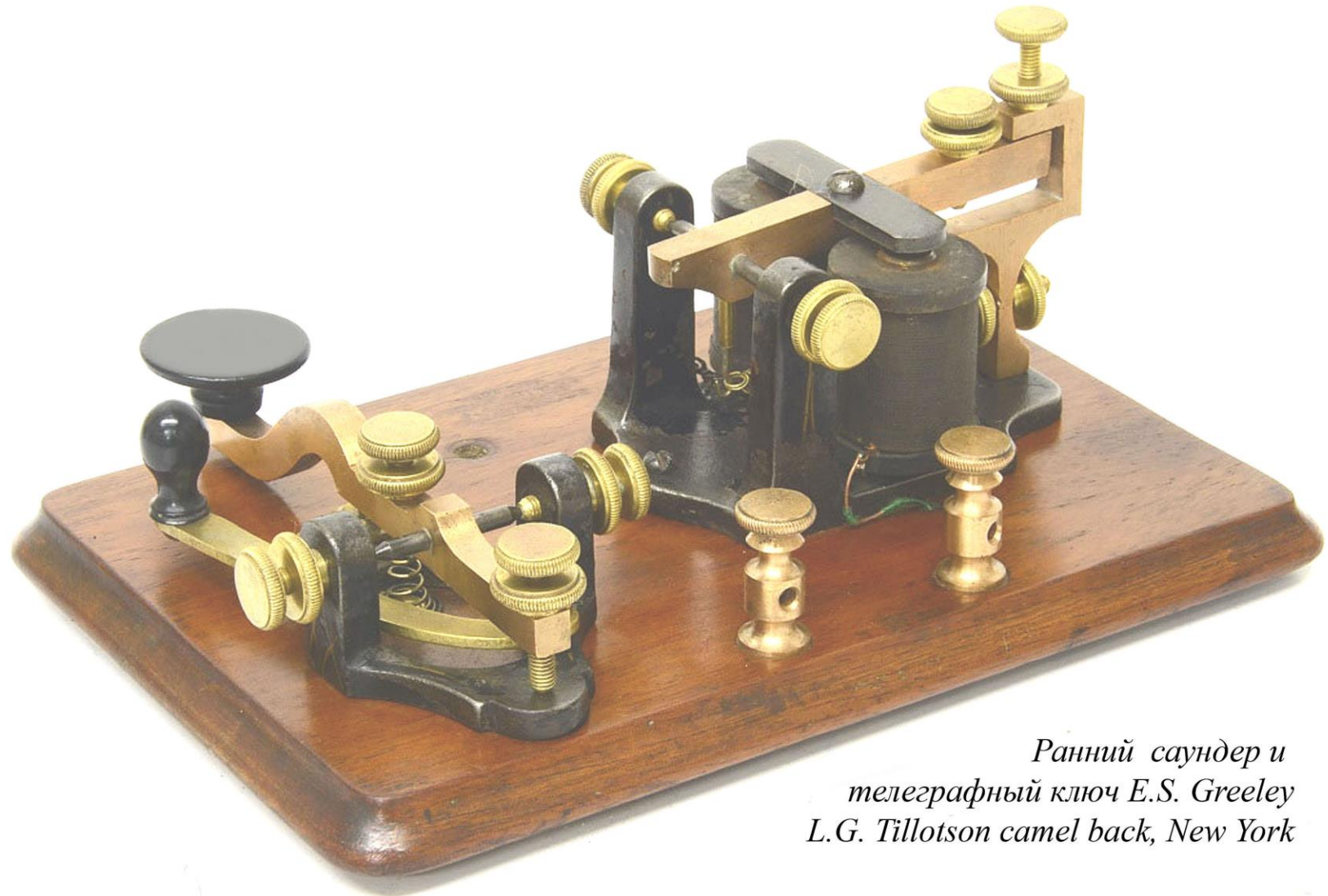
Но и в этом коде были тире разной длины и паузы внутри знаков.

Азбуку Морзе, что называется, довел до ума, немецкий инженер Фридрих Клеменс Герке (Friedrich Clemens Gerke), который существенно упростил и упорядочил её. [7]

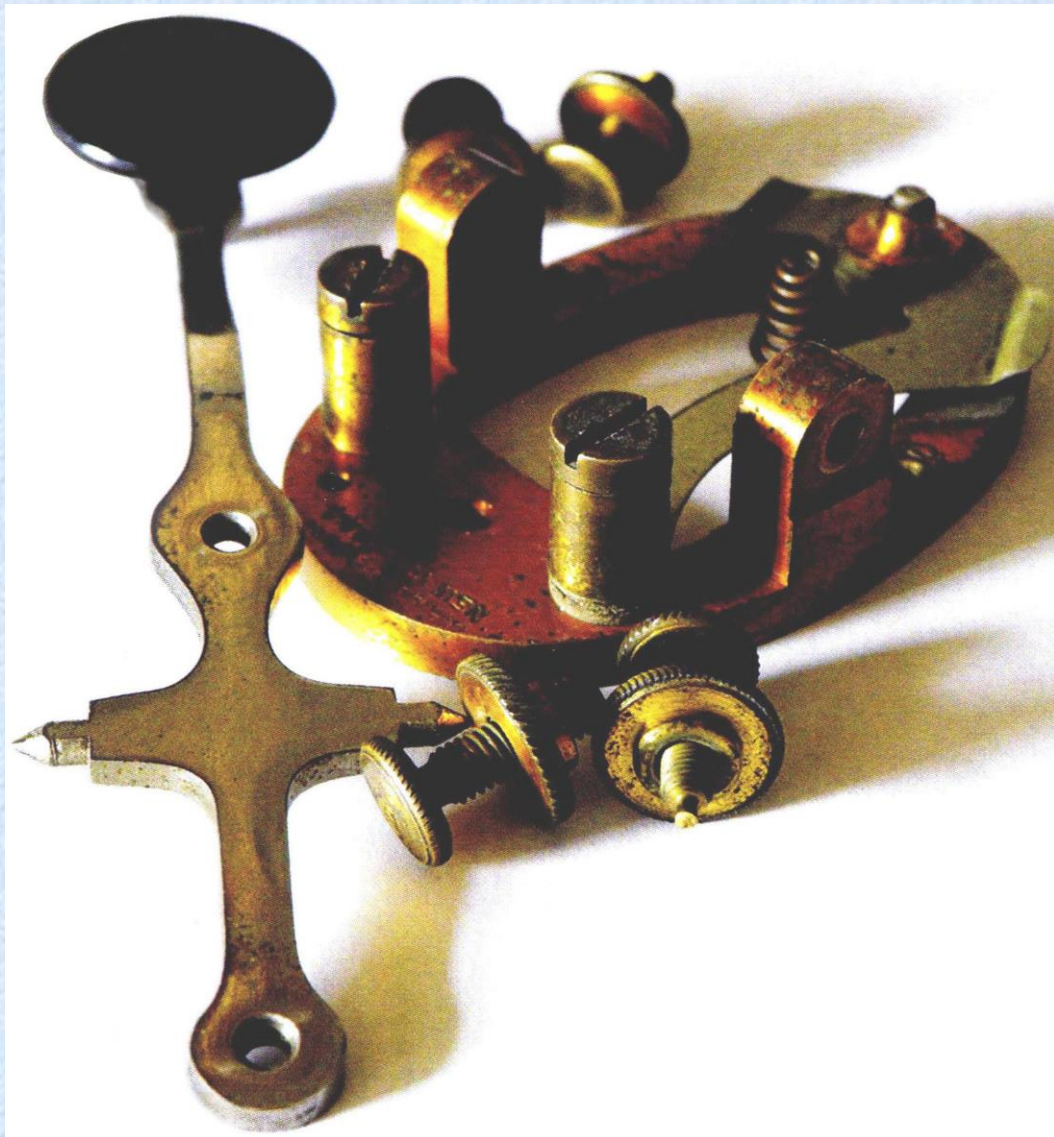
Современный вариант международного "кода Морзе" (International Morse) появился совсем недавно - в 1939 г, когда была проведена последняя корректировка (т.н. "континентального" варианта), коснувшаяся в основном знаков препинания. Звучит ещё невероятнее, но факт - первоначальный вариант "кода Морзе" кое-где использовался на железных дорогах до середины 60-х годов XX века! [14]

	American (Morse)	Continental (Gerke)	International (ITU)
A	• •	• ••	• ••
Ä		• •• • ••	
B	•• •• ••	••• ••• ••	••• ••• ••
C	•• ••	••• ••• ••	••• ••• ••
CH		••• ••• ••• ••	
D	•• ••	••• ••	••• ••
E	•	•	•
F	•• ••	•• ••• ••	•• ••• ••
G	•• ••	••• ••• ••	••• ••• ••
H	•• •• ••	•• •• ••	•• •• ••
I	••	••	••
J	•• •• •• ••	•• ••• ••• ••	•• ••• ••• ••
K	•• ••	••• •••	••• •••
L	•••	•• •• ••	•• •• ••
M	•• ••	••• •••	••• •••
N	•• ••	••• ••	••• ••
O	••	•• •• •• ••	••• ••• ••
Ö		••• ••• ••• ••	
P	•• •• •• ••	•• •• •• ••	•• ••• ••• ••
Q	•• •• •• ••	••• ••• •• ••	••• ••• •• ••
R	•• ••	•• •• ••	••• •••
S	•• ••	•• ••	•• ••
T	••	•••	•••
U	•• ••	•• •••	•• •••
Ü		•• ••• •••	
V	•• •• ••	•• •• •••	•• •• •••
W	•• •• ••	•• ••• •••	•• ••• •••
X	•• •• ••	•• ••• ••• ••	••• ••• •••
Y	•• •• ••	••• ••• ••• ••	••• ••• ••• ••
Z	•• •• ••	•• ••• ••• ••	••• ••• •••
1	•• •• •• ••	•• ••• ••• ••	•• ••• ••• ••• ••
2	•• •• •• ••	•• ••• ••• ••	•• ••• ••• ••• ••
3	•• •• •• ••	•• ••• ••• ••	•• ••• ••• ••• ••
4	•• •• •• ••	•• •• •• •••	•• •• •• •••
5	•• •• ••	••• ••• •••	•• •• •• ••
6	•• •• •• •• ••	•• •• •• ••	••• ••• •••
7	•• •• •• ••	••• ••• ••	••• ••• •••
8	•• •• •• ••	••• ••• ••	••• ••• •••
9	•• •• •• ••	••• ••• ••	••• ••• •••
0	••••••••	••••••••	••••••••
0 (Alt)	••		••

В 1848 г появился ключ camelback, который был снабжён эбонитовой ручкой, что делало работу на нём более удобной.



*Ранний саундер и
телеграфный ключ E.S. Greeley
L.G. Tillotson camel back, New York*



1860 г компания Western Union
ввела пружинный регулятор
настройки жёсткости ключа.

В 1881 Джесси Баннел, один из
сильнейших телеграфистов,
ветеран гражданской войны
США получил патент за свой
стальной рычаг (коромысло)
ключа, делавшийся штамповкой
из стальной пластины, что
требовало минимальной
механической доработки. Столь
успешное решение конструкции
используется и в наши дни, и
эта форма и размеры
коромысла ключа применялось
во многих других конструкциях
ключей разных стран в 20 веке.

Электрический проводной телеграф быстро получил распространение во всём мире. Железнодорожные станции оборудуются телеграфными линиями связи, появляются почтовые телеграфные компании, первые телеграфные агенства. В Америке телеграфные аппараты даже устанавливались в виде соответствующим более поздним телефонным будкам. В этих случаях приём производился не печатанием на ленту, а на слух, на встроенный зуммер. [3]

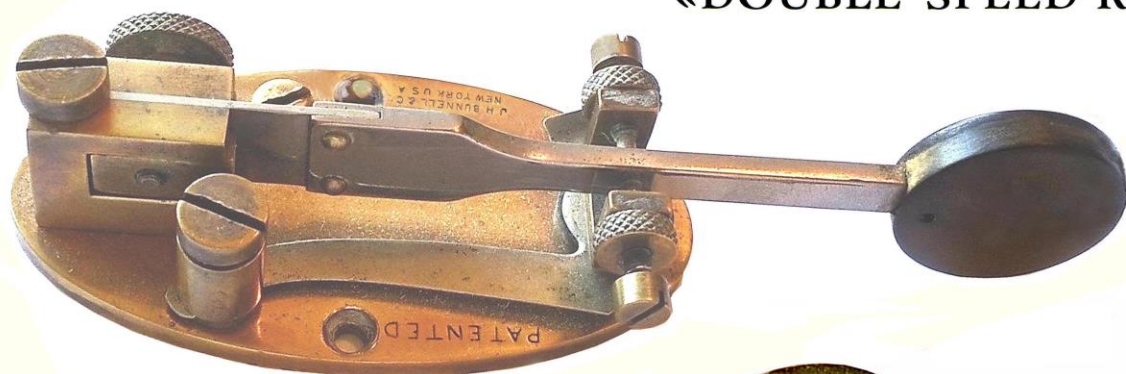


Уже в 1898 г количество слов, передававшихся оператором за одну смену, достигало 20- 22 тысяч! При больших объёмах тексты принимались на пишущую машинку, либо на телеграфный аппарат, а передавались в ручную, манипулируя кистью руки. Естественно, при длительной передаче большого количества информации рука устаёт, и если оператор не найдёт возможность немного отдохнуть, хотя бы снизив скорость передачи, может произойти так называемый «срыв руки». Этот термин получил медицинское определение, как «мышечный туннельный синдром». Радист уже не владеет своей рукой, принимать его почерк, понять его совершенно сложно, предстоит очень трудное и долгое переучивание, необходимо заново «ставить» руку, легче научиться работать другой рукой.

К концу 19 века телеграфист был не просто человек, работающий на ключе, а новатор, находящийся в поисках новых решений, открывающих возможности повышения скорости приёма и передачи сообщений. [1]

В 1888 году Баннел представил свой ключ с «удвоенной скоростью», который получил название «sideswiper» и практически решил проблему «срыва» руки. [1] На этом конструктивно новом ключе передача осуществляется в горизонтальной плоскости, почти без участия кисти. В СССР такой ключ был более известен, как «пила», поскольку зачастую изготавливался из обломка пилки по металлу. Однако добиться хорошего качества почерка на таком ключе сложнее, широкого распространения в СССР он не нашёл, частично использовался моряками и полярниками.

«DOUBLE SPEED KEY»



«ПИЛА»



В связи преимущественно с оптического телеграфа использовались термины «депеша» и «сигналист». С 1852 г по предложению американского репортёра Смита слово «депеша» стала заменяться словом «телеграмма», а слово «сигналист» - на слово «телеграфист». [1]

В России эти замены начали вводиться с 1855 г. В Омске телеграфная станция была открыта в 1862 г., имелось 4 телеграфных аппарата, время телеграфного действия 24 часа, разряд станции – 3-й. В 1884 г на Омской телеграфной станции действующих телеграфных аппаратов: Морзе- 8; Юза -2. [2]



Временная телеграфная станция Омской железной дороги. 1895 г. Фото из [8]

Известно, что уже с середины 19 века разрабатывались и применялись телеграфные аппараты на проводных линиях связи. И надо понимать, что телеграфный аппарат вещь дорогая, устанавливалась только там, где передавалось много информации, и принимает, регистрирует он всё то, что на него передашь, а вот оператор и переспросить может, и исправить, да и пишет он всё таки буквами, либо на печатную машинку.

Затем подошло время беспроводного радио.

В 1896 году, на сессии Русского физико-химического общества с помощью аппаратуры А.С. Попова его ассистентом Рыбкиным по эфиру на расстояние 250 метров была передана первая текстовая телеграмма: HEINRICH HERTZ. [5]

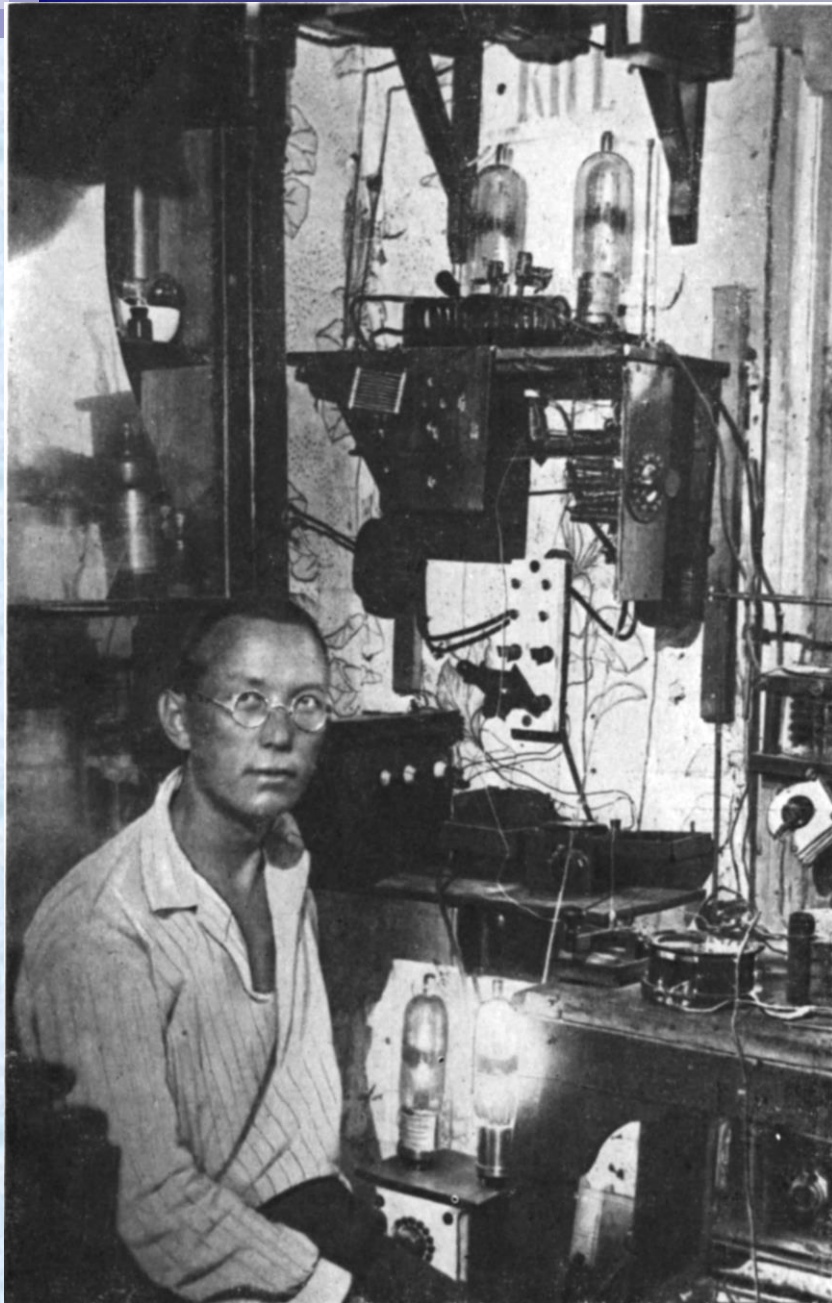


Александр Степанович Попов (1859-1906)

Таким образом,
первым
профессиональным
радиотелеграфистом
можно назвать
Рыбкина
Петра Николаевича.



Рыбкин Пётр Николаевич (1864—1948)



А одним из первых радиотелеграфистов-любителей в России можно назвать В.М. Петрова, именно он передавал телеграфным ключом на тогда ещё незаконной [16] радиостанции R1FL Фёдора Лбова.



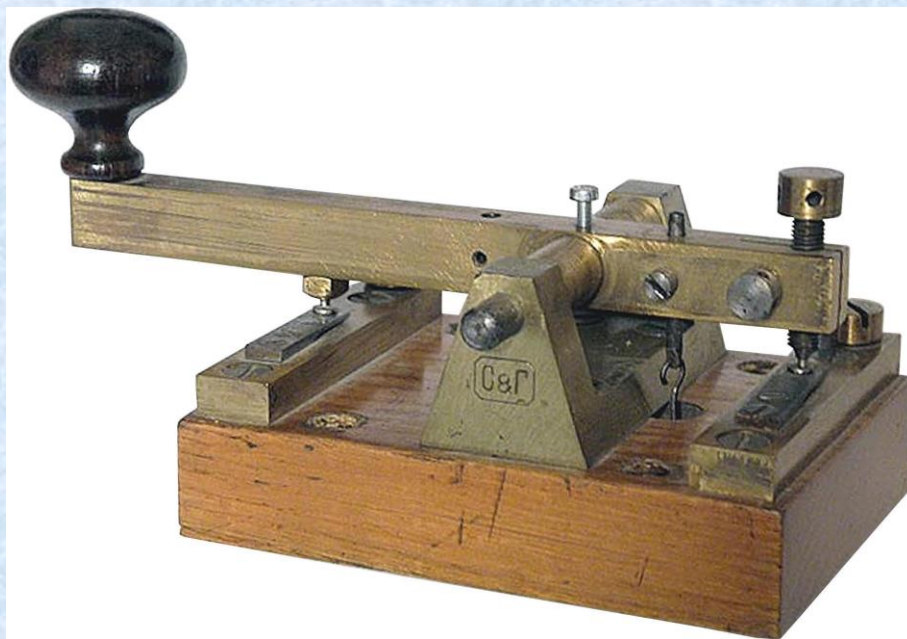
Нижегородский радиолюбитель В.М. Петров — первый оператор-коротковолновик

Но первое время в России говорили «беспроводной телеграф», «беспроводной телеграфист», а уж потом появились термины радиотелеграф, радиотелеграфист, в сокращении — радист.

В Советском Союзе в среде связистов тех, кто владеет телеграфом, исторически иногда называли «Морзист»

В 1903 году в Берлине состоялась Первая Международная конференция по беспроволочному телеграфированию, на которой довольно часто употреблялись слова с приставкой «радио». На конференции был рекомендован для употребления в литературе термин «радиотелеграфия». Лишь через три года в Берлине на очередной Международной конференции по радиотелеграфу термин «радио» всё же был предложен для обозначения беспроволочных передач. [9]

В 1898 г в России было учреждено акционерное общество электротехнических заводов «Сименс и Гальске», производившее, в частности и телеграфные ключи к аппаратам Морзе. [1]



Радиотелеграф внедряется в армию и флот



ПРИЕМЪ РАДИОГРАММЫ НА СТАНЦИИ БЕЗПРОВОЛОЧНОГО ТЕЛЕГРАФА НАШЕГО КРЕЙСЕРА.

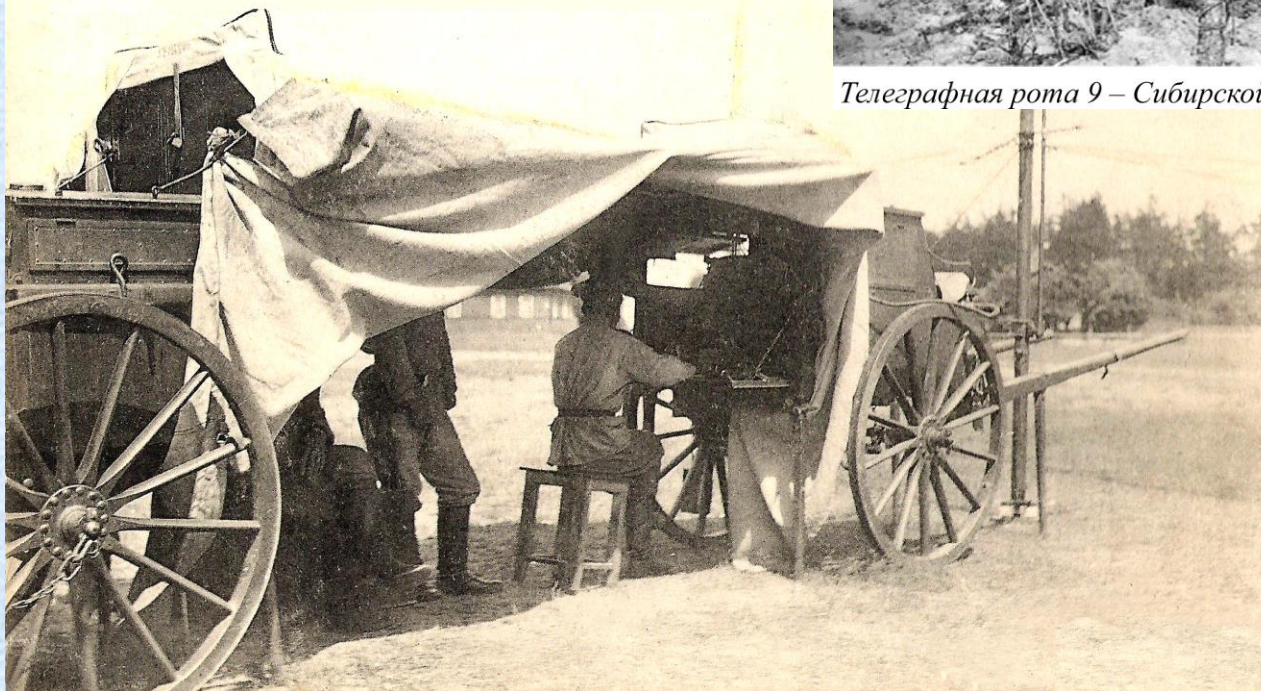
Фотография периода Русско-Японской войны



Полевая станция военного беспроволочного телеграфа.



Телеграфная рота 9 – Сибирской стрелковой дивизии на первой мировой 1915 г



В 1870 г В Москве
 Варшаве, Риге и других
 крупных городах
 Российской империи
 учредили телеграфные
 школы. В начале 20
 века профессии
 телеграфиста обучали в
 специальных классах
 при женских и мужских
 гимназиях. [1]

В Советском Союзе
 обучение велось при
 школах ДОСААФ, при
 ведомственных
 специализированных
 училищах и институтах.

Свидетельство об окончании
 Владивостокских
 телеграфных курсов 1914 г

СВИДѢТЕЛЬСТВО.

Дано сіе ВЛАДИВОСТОКСКОЙ КРѢПОСТНОЙ ВОЕННО-
 ТЕЛЕГРАФНОЙ РОТЫ. *подполковникъ Никитинъ*.....
Викторъ Ивановичъ.....
 въ томъ, что онъ обучался въ телеграфномъ классѣ
 роты и на окончательномъ испытаніи оказалъ успѣхи:

- Въ Законѣ Божиємъ: *очень хорошо (4,5)*...
- " Русскомъ языкѣ: *отлично (5)*.....
- " Арифметикѣ .. *отлично (5)*.....
- " Практической гео-
 метрии и черченіи: *хорошо (4)*.....
- " Физикѣ... *отлично (5)*.....
- " Телеграфіи: *отлично (5)*.....
- " Телефоніи.. *отлично (5)*.....
- " Воинскихъ Уставахъ: *хорошо (4)*.....

что свидѣтельствуется надлежащей подписью и прило-
 женіемъ казенной печати.

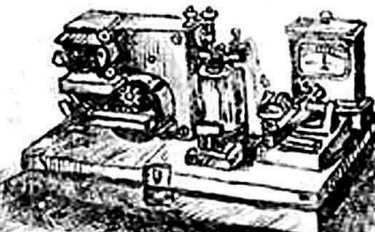
Кр. Владивостокъ. *10* дня 1914 года:

Командиръ роты,

ПОЛКОВНИКЪ *Никитинъ*

Адъютантъ роты,

ПОРУЧИКЪ *Мининъ*



СВИДЕТЕЛЬСТВО №

Настоящее свидетельство выдано Омским Морским клубом ДОСААФ

тов. Белослучев И.В.

в том, что он обучался по программе радиотелеграфистов
(наименование программы)

с 1 февраля 1961 г.

по 21 марта 1961 г.

и сдал экзамены с оценками:

1. Прием отлично
2. Передача отлично
3. Эл. радиотех. отлично
4. Четр. радиост. отлично
5. Правила обмена отлично
6. Основы воен. мор. дело отлично

Согласно протокола № 3
от 21 марта 1961 г.

присваивается звание радиотелеграфист III разряда.



М. П.

Председатель
экзаменационной комиссии

Секретарь

Выдано 22 марта 1961 г.



МРФ РСФСР

(наименование министерства, ведомства)

Диплом № 47

На основании инструкции № 120 о порядке строительства, регистрации и эксплуатации приемно-передающих устройств настоящий диплом на звание радиооператора (радиста)

первого разряда выдан

тов. Баландину Владимиру Валентиновичу родившемуся

20.08.1940 1961 года



Получивший звание владельца диплома
г. Омск
Иртышское речное пароходство

На основании каких документов выдан диплом

Протокола от 12.04.79г.
(протокол квалификационной комиссии)

Диплом дает право на замещение должности радиооператора (радиста)

только в Системе Иртышского речного пароходства
(наименование министерства, ведомства)

и подведомственных ему предприятиях.

Председатель квалификационной комиссии Начальник АТУС
(должность)

[Подпись] (подпись)

Член [Подпись] (подпись)

г. Омск
Иртышское речное пароходство

21 апреля 1979 г.

М. П.

Тип. МРП 3, 70, т. 2500

Диплом радиста
Иртышского речного
пароходства МРФ 1979 г

Свидетельство о окончании
курсов радиотелеграфистов
Омского ДОСААФ 1961 г

С появлением беспроводного телеграфа им оборудуются мощные правительственные радиостанции, военные корабли и крупные морские лайнеры. Мощность передатчика могла быть несколько киловатт, и она манипулировалась ключом перед антенной. Металлические части ключа могли быть смертельно опасными.

Так на ручке ключа появилась «юбочка», служащая ограждением от металла, а вовсе не для удобства руки оператора.



*Военно - морской ключ США для искровых передатчиков. Модель 68А.
Конец 1890-х - начало 1900-х г.г.
Большие серебряные контакты.
“Юбочка” на ручке защищала радиста от высокого напряжения.
Продавался на E-Bay за US \$1 500,00*

Ключ фирмы Маркони, подобный тому, что был на «Титанике». Имеет аварийный выключатель (рубильник) на левой стороне, который использовался, чтобы прервать (в частности, с помощью веревки к другому оператору, перекинутый через блок с потолка) ВЧ цепь, если контакты сварятся высокими токами, а радист сам попадёт под напряжение. [10]

Ключ крейсера
«Аврора»
[18]

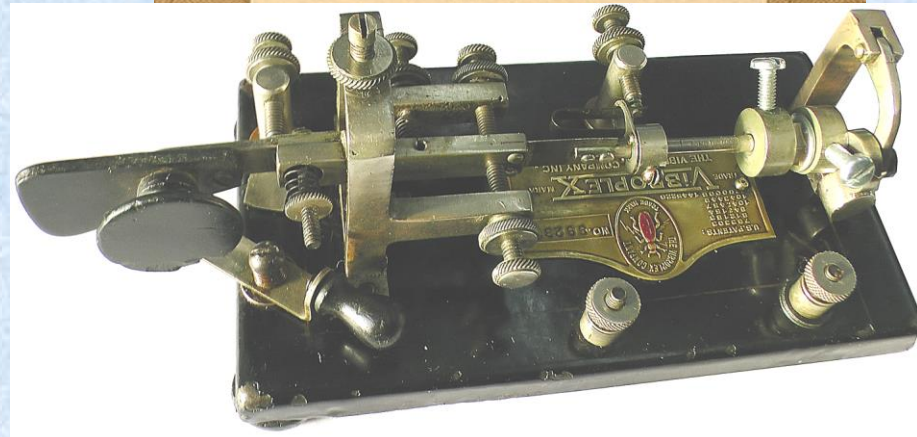
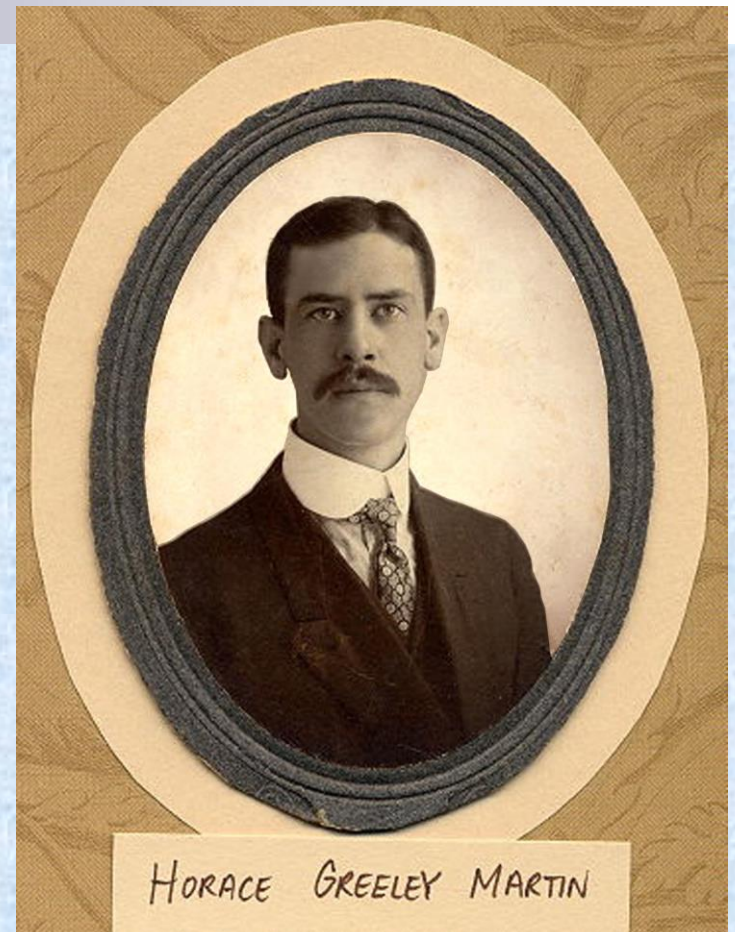


Один из сильнейших телеграфистов США начала 20 века, **Горас Мартин** (Horace G. Martin) выяснил, что существует спрос на небольшой, простой, портативный передающий механизм, который бы сохранил достоинства, но не недостатки старого ключа Морзе.

Он много экспериментировал, и в 1904 г. получил патент на изобретение, которое назвал «**Vibroplex**». [1]

Стоит коснуться манипулятора, и передаётся серия точек за счёт вибрации грузика-маятника на вертикальной плоской пружины. Скорость вибрации меняется перемещением грузика на оси, являющейся продолжением плоской пружины. Точки снимаются через U-образный контакт, а тире выводятся в ручную, как на «пиле».

На таком полуавтоматическом механическом ключе операторы при некоторой сноровке легко могли передавать скорость знаков 200-300 в минуту. Но качественное соотношение тире к точкам как 3 : 1 получить сложно, обычно операторы на таком ключе затягивают тире, тогда почерк становится тяжело читабельным.



В 1921 году появился новый логотип торговой марки виброплекса – в овале жук (bug).

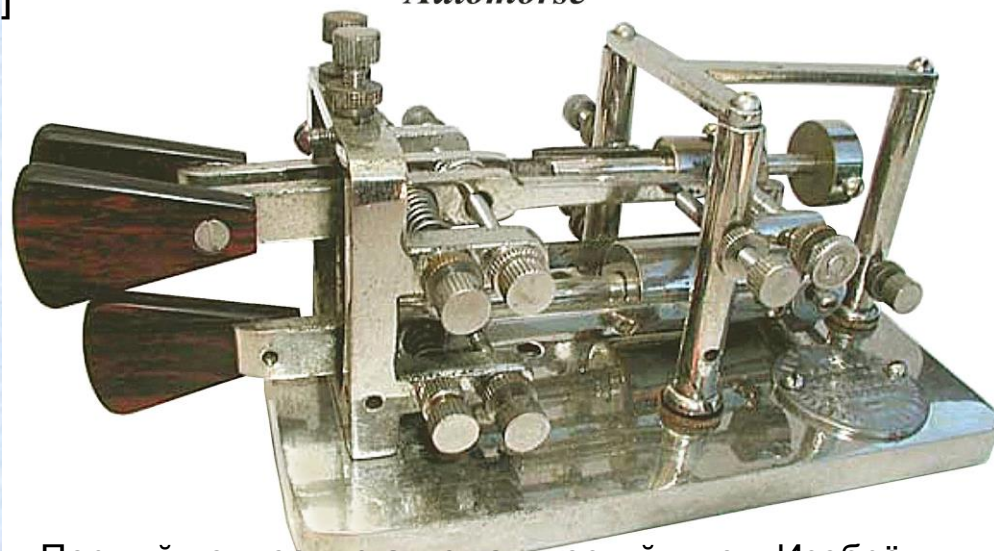
С тех пор механические полуавтоматические телеграфные ключи даже других производителей стали называть bug.

Известный российский коллекционер телеграфных ключей Валерий Пахомов UA3AO по пятницам собирает любителей механических полуавтоматов пообщаться на них в любительском эфире, на так называемом bug-net.

А идея не осталась незамеченной. На рынке начали появляться другие производители, выпускающие полуавтоматические и даже автоматические механические ключи. Изменялись конструкции, юридически вводились новые модели. Мартин и его деловой партнёр Олбрайт успешно подавали в суд. В итоге многие из моделей были лицензированы за отдельную плату. [15]



William Coffe's Mecograph



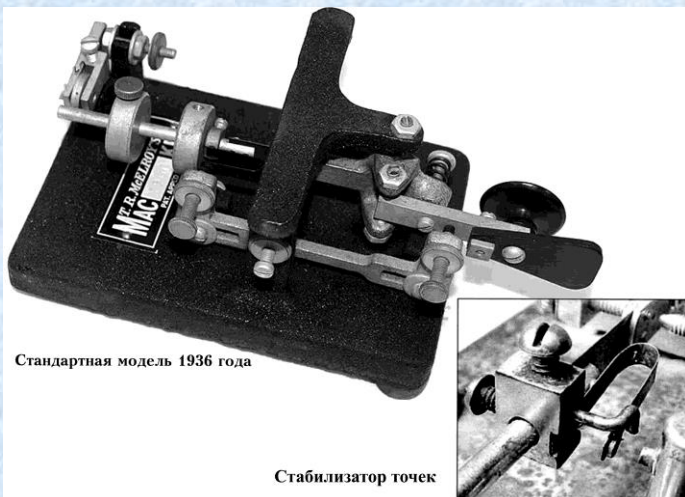
Automorse

Первый полностью автоматический ключ. Изобрёл Австралийский телеграфист Norman Percy Thomas в 1918 г. [10]. [11]



Огромный след в развитии телеграфных ключей оставил Теодор Рузвельт **Мак Элрой** (Theodore Roosevelt McElroy), неоднократный чемпион в соревнованиях по скоростному приёму. В конце 30х Мак Элрой много путешествовал по стране с демонстрацией возможностей скоростного приёма сообщений, передаваемых кодом Морзе. Его излюбленным трюком было прекратить запись передаваемого на большой скорости текста, выпить стакан воды, и продолжать запись на машинке, ни сделав при этом ни одного пропуска!

В 1934 г Тэд начал свой бизнес по производству телеграфного оборудования. Лучшим из его ключей была модель 1936 года. Основание и стойки вылиты, как одна деталь, это был массивный ключ, который редко требовал дополнительной настройки. Одним из множества совершенствований, сделанных Мак Элроем, был стабилизатор точек. Маленькое устройство, закреплённое на шпильке маятника, слегка поджимало U-контакт, что исключало его дребезг и улучшало качество передаваемых точек. [1],[13]



Стандартная модель 1936 года

Стабилизатор точек

В Советском Союзе подобные полуавтоматы в ограниченном виде выпускал московский завод «Электроточприбор».

У гражданских радистов (моряков, речников, геологов) всегда ценился красивый персональный почерк. Для военных радистов большое значение имеет не просто качественный почерк, а практически без индивидуальных особенностей, как автоматический. Ведь если военный радист с определённым почерком работал с одного местонахождения, а потом вдруг с другого, то противник мог делать определённые выводы.

В СССР после некоторых исследований стали устанавливать вторую ручку для полуавтоматических ключей спецслужб, которая позволяла передавать последовательность «тире» с равномерностью, близкой к автоматической передаче. Такие «двуручки» полуавтоматы эффективно применялись в спецрадиослужбах СССР до конца 80-х гг. [1].





Во время войны требовались такие устройства для работы кодом Морзе, которые могли обеспечить скрытность ведения радиопередач и скорость. Особую значимость это приобрело во время работы с территориями, подконтрольных противнику. Самое простое устройство, которое отвечало в некоторой мере этим требованиям — это «свисток». Название своё оно получило из-за внешнего сходства латунного щупа со свистком и способа передачи чирканьем. Передавались только короткие цифровые сообщения. Для передачи цифры достаточно было быстро чиркнуть щупом по соответствующей канавке.

Скорость передачи отдельно взятой цифры могла достигать 1000 знаков в минуту . [1]

Для морского флота изготавливались специальные ключи для манипулирования морзянкой прожекторов. На море такая связь возможна в пределах прямой видимости, но известны случаи, когда сигнальщики кораблей проводили связь и вне прямой видимости — отражением сигналов прожектора от облаков.[1]

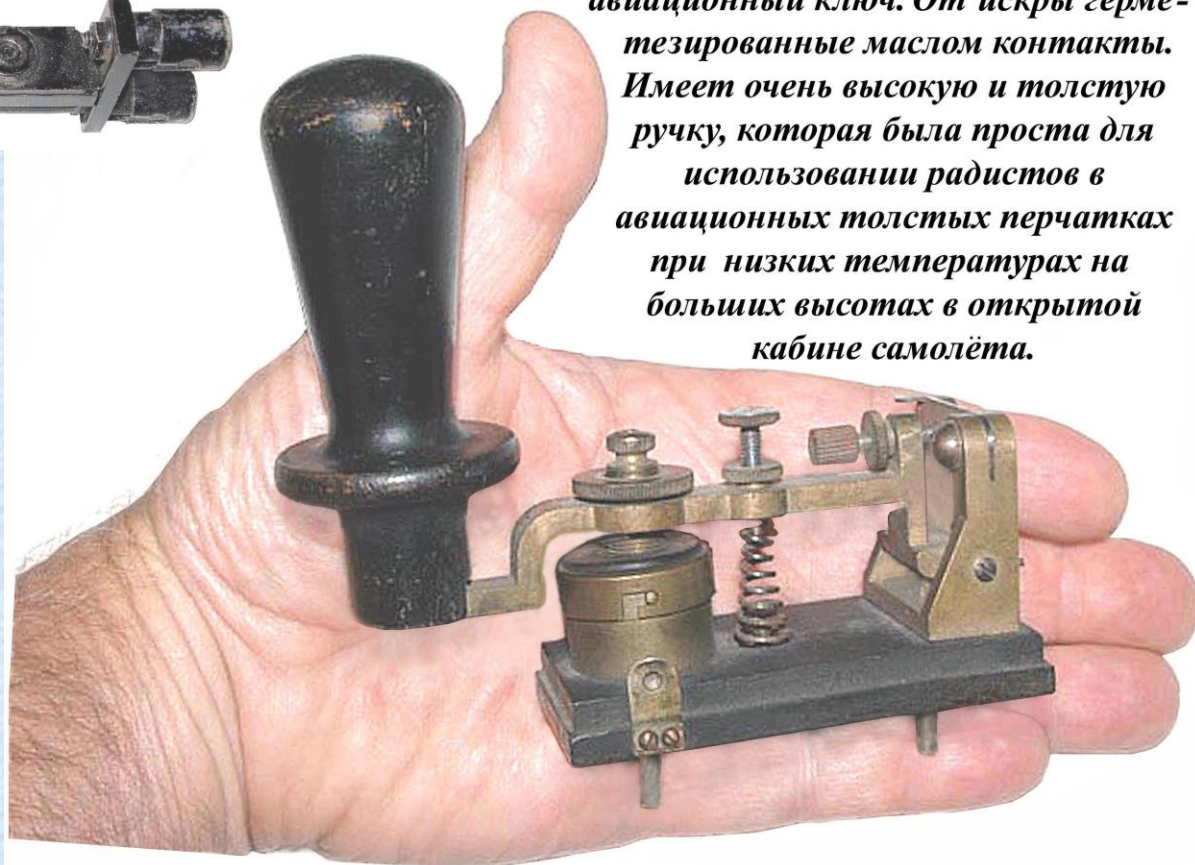
Ключ для корабельного прожектора. США

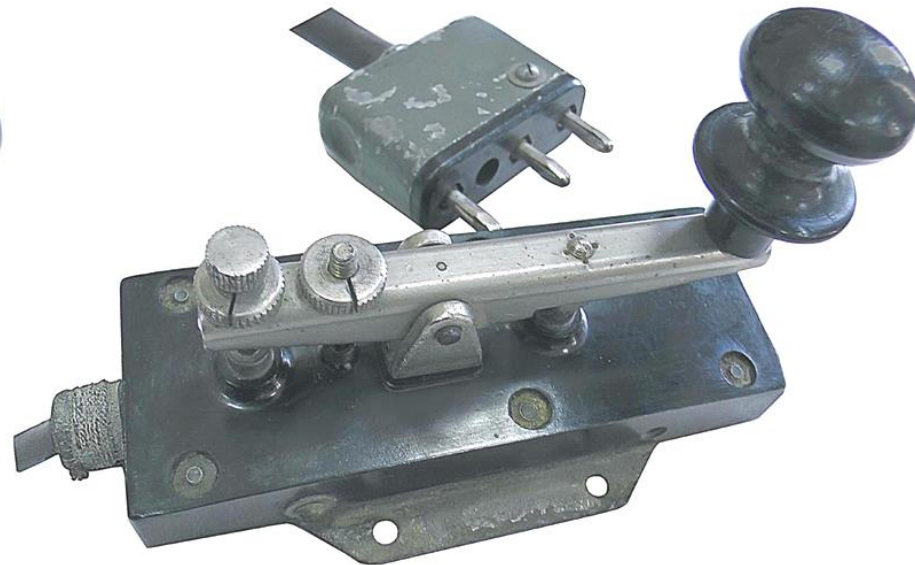
Military Type J-51



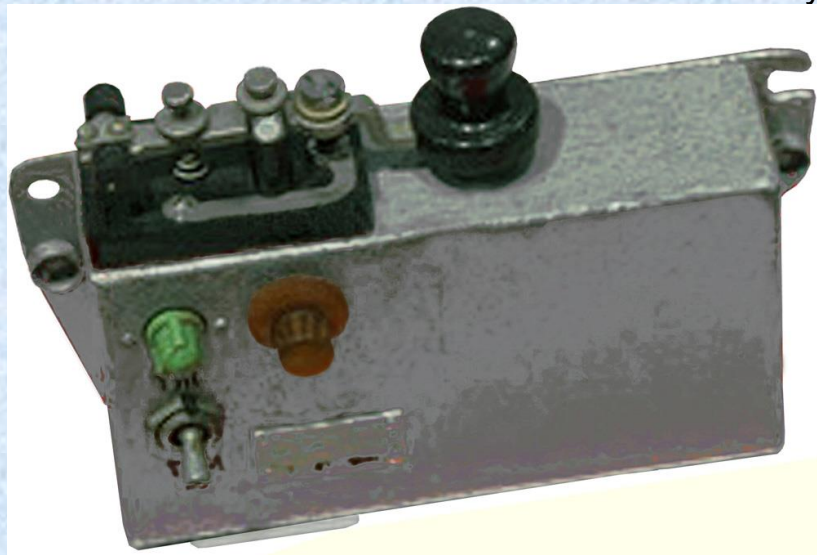
А провод между прожектором и ключом с телеграфистом делали длинный, поскольку прожектор – лёгкая мишень. [10]

WITP: Немецкий первой мировой войны авиационный ключ. От искры герметизированные маслом контакты. Имеет очень высокую и толстую ручку, которая была проста для использования радистов в авиационных толстых перчатках при низких температурах на больших высотах в открытой кабине самолёта.





Ключ из комплекта радиостанции «10РТ», которую с 1942 г выпускал Омский приборостроительный завод им. Козицкого. Устанавливался на САУ, танках Т-34-85 и Т-44. Пристёгивался лямками к ноге радиста. Фото сделано автором в Омском музее воинской славы.



Телеграфный ключ из кабины тренажёра космического корабля «Восток», на котором в 1960-61гг. проходили подготовку Ю.А. Гагарин и Г.С. Титов. Фото из музея космонавтики в Москве на ВДНХ

С развитием радиотехники появились полностью автоматические электронные ключи, где в качестве манипулятора используется простой механизм типа той же «пилы».

Затем появились клавиатурные датчики Морзе, которые широко используются в армии.



*Ключ ЭКМ-3
электронный,
морской, советский,
конец 1970-х - начало 1980-х.
Есть реверс точек - тире и
регулировка тона и громкости
самоконтроля.*

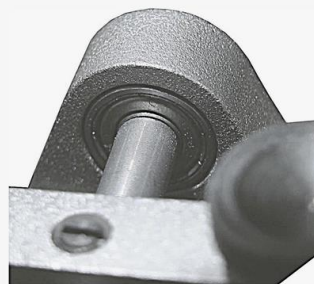


Сейчас с небольшими доработками можно легко подключать клавиатуру от компьютера, как датчик кода Морзе. Существуют как устройства, так и программы Морзе ридеры, читающие автоматически переданный телеграф (Fldigi, cw skimmer, mixw, cwget). Но ручной, даже качественный почерк не всякая программа может читать.

В 90-х годах 20 века с появлением компьютеров, интернета, сотовых телефонов и спутниковой связи необходимость в радиосвязи и телеграфной передаче данных резко сокращается.

Но в стороне от цивилизации радио является единственным легко доступным средством приёма и передачи информации. На флоте, в войсках продолжают использовать коротковолновую связь. И обучение азбуке Морзе, как надёжного резервного средства связи продолжается в нашей стране до сих пор.

В частности, в институте военно-технического образования при военной кафедре ОмГТУ.



*Современный учебный ключ класса
подготовки радиоспециалистов
для армии России*

*Оси - в подшипниках качения,
две тянущие пружины,
в основании ключа -
струбцина для крепления к столу*



73!

Литература

1. В.А. Пахомов «Ключи, соединившие континенты» М. Люберецкое информагентство 2013
- 2 «На связи Омск» О.А. Гердович Омское книжное издательство 2002 г
- 3 «Телеграфные ключи - два века истории» adionostalgia.club/Articles/Telegraph/key.html
- 4 http://www.belovo42.ru/city/kraevedenie/Zemlya_Belovskaya/
- 5 В. Меркулов «Изобретение радио. Кто был первым?»
- 6 Википедия
7. «Преодоление медленности, или Немецкий соавтор азбуки Морзе» - <http://www.dw.com/ru/>
- 8 <http://mib55.livejournal.com/215743.html>
- 9 «Рассказ о том как появилось радио» <http://radiostorage.net/?area=news/1665>
- 10 <http://w1tp.com/im8000b.html> , <http://w1tp.com/iperkco2.htm>
- 11 The fustrakian telegraph office by Ron McMullen
<https://australiantelegraph.wordpress.com/contents>
- 12 Horace G. Martin <http://www.telegraph-history.org/horace-g-martin/hgmp1.htm>
- 13 Theodore Roosevelt McElroy <http://www.telegraph-office.com/pages/mcelroy.html>
- 14 «К вопросу о возникновении телеграфа» Г. Члиянц (UY5XE)
- 15 <http://www.zianet.com/SPARKS/index.html>
- 16 «Первые опыты на коротких волнах в СССР – России». Валентин Иванов - RX1AG
http://rx1ag.narod.ru/HISTORY/R1FL/r1fl_rh_01.htm
- 17 Ходов В.В. «Дороги за горизонт» М. Мысль 1981