

## *Из истории автоматике*

УДК 656.25

**Н. В. Лупал, канд. техн. наук**

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»,  
Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта

### **РАЗВИТИЕ УСТРОЙСТВ СЦБ В ПЕРИОД ИМПЕРИАЛИЗМА (1906–1917 гг.). ЧАСТЬ 1: СИГНАЛИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ**

Данная работа содержит материалы третьего раздела неизданной монографии первого заведующего кафедрой «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта Николая Васильевича Лупала «Развитие устройств сигнализации, централизации и блокировки на железных дорогах России». Освещаются вопросы состояния и развития железнодорожного транспорта в Российской империи в период империализма (1906–1917 гг.), описываются особенности сигнализации и связи на железных дорогах.

железнодорожный транспорт; телеграф; сигнализация; сигнальные устройства

## **1 Состояние и развитие железнодорожного транспорта**

Капитализм в России вступает в фазу империализма примерно в начале XX в. Империализм в России, как указывал В. И. Ленин, имел военно-феодалный характер. Русский империализм, с одной стороны, опирался на помещичий класс, с другой – на монополистический финансовый капитал. Царский абсолютизм стремился к империалистическим завоеваниям, к приобретению и подчинению колоний. И. В. Сталин указывал: «Кому не известно, что в России всеирие капитала сливалось с деспотизмом царизма, агрессивность русского национализма – с палачеством царизма в отношении нерусских народов, эксплуатация целых районов – Турции, Персии, Китая – с захватом этих районов царизмом, с войной на захват. Ленин был прав, что царизм есть военно-феодалный империализм».

Вместе с тем царская Россия являлась в экономическом отношении отсталой страной и русская экономика находилась сама в полуколониальной зависимости от иностранного капитала.

«Прямым последствием хозяйственной и политической отсталости России являлась зависимость как русского капитализма, так и самого царизма от западноевропейского капитализма. Это выражалось в том, что такие важнейшие отрасли народного хозяйства, как уголь, нефть, электропромышленность, металлургия, находились в руках заграничного капитала и почти все машины, все оборудование царская Россия вынуждена была ввозить из-за границы».

К 1912 г. в Европейской России на 100 км<sup>2</sup> площади приходилось 1,1 км длины сети [железных дорог] (в 1892 г. – 0,57 км), а на 1000 жителей – 4,8 км (в 1892 г. – 3,24 км). Таким образом, русская железнодорожная сеть росла не только абсолютно, но и относительно. Однако приведенные показатели были ниже даже среднеевропейских, не говоря уже о показателях Германии, Англии, Франции.

Значительно увеличилось строительство железных дорог перед Первой мировой войной и во время ее (1911–1916 гг.). К концу этого периода протяжение сети достигло 81,8 тыс. км (включая дороги Финляндии и так называемого Царства Польского).

Однако Россия обладала всего 6,6% железных дорог мира, занимая по густоте населения всего лишь 21-е место.

К 1903 г. было закончено строительство Великого Сибирского пути – дороги, строившейся с 1893 г. и протянувшейся почти на 6500 верст. Несколько позднее была построена Амурская железная дорога. Эти дороги были построены исключительно из русских рельсов и других русских же строительных материалов.

Постройка Сибирской магистрали проходила с большими трудностями. Работы приходилось производить в тяжелых климатических условиях, часто в районах вечной мерзлоты, при весьма коротком лете. Строительные материалы заготавливались вдалеке от строительства, все металлические изделия доставлялись из Европейской России. Некоторые участки вызывали особые затруднения, как, например, озеро Байкал, где вначале организовывали переправу на ледоколах-паромах, а затем построили Кругобайкальскую дорогу с большим количеством тоннелей.

Постройка Сибирской магистрали имела большое политическое и экономическое значение. Сибирская железная дорога оказала громадное влияние на развитие Сибири, увеличение ее населения, использование ее богатства. Так, население Сибири за годы 1900–1909 возросло главным образом за счет переселения крестьян на 48,5%; за то же время грузооборот возрос с 44,7 до 199,2 млн пудов, т. е. на 346%. Дорога строилась однопутной, и пропускная способность ее к 1900 г. была невелика, всего 10 пар поездов. Увеличение пропускной способности происходило постепенно в период Русско-японской войны 1904–1905 гг.

Перед этой войной царская Россия добилась права строить железные дороги на территории Китая и фактически оккупировала северную Мань-

чжурию. Однако эти империалистические попытки столкнулись с хищным империализмом Японии, мечтавшем о захвате не только китайских территорий, но и Восточной Сибири.

Как и Сибирская дорога, многие железные дороги в России строились по стратегическим соображениям, но часто приобретали экономическое значение. Так, например, после постройки Средне-Азиатской железной дороги вывоз хлопка с 1900 по 1913 г. увеличился в 2,8 раза при общем росте грузооборота всех железных дорог примерно в 2,1 раза.

В первой русской революции 1905 г. приняли большое участие железнодорожники. В начале октября 1905 г. началась забастовка на Московско-Казанской железной дороге, и вскоре забастовки охватили все железные дороги.

Начавшееся еще с 1911 г. усиленное железнодорожное строительство продолжалось и в первые годы Мировой войны 1914–1918 гг.

В целях доставки от союзников военного снаряжения была сооружена Мурманская железная дорога. Это сооружение велось в очень трудных условиях и после постройки Сибирского пути являлось значительным достижением русских железнодорожников.

Первые годы войны 1914–1918 гг. железные дороги работали весьма интенсивно. Погрузка вагонов с 1913 по 1916 г. возросла с 58 000 до 91 500 вагонов в сутки, а пробег вагонов в верстах увеличился на 58%. Однако затем началось резкое ухудшение работы железных дорог. С одной стороны, значительно увеличились перевозки, связанные с войной (перевозки военных грузов, войск, беженцев, продовольствия и пр.), с другой стороны, приостановилось производство промышленности, занятой военными заказами, рельсов, паровозов, вагонов.

Количество не перевезенных грузов неуклонно возрастало. В первой половине 1916 г. количество неперевезенных грузов составляло уже 127 000 вагонов.

Железные дороги не могли обеспечить надежное снабжение армии, заводов, крупных городов. Царское правительство не могло справиться с разлаженностью транспорта.

В начале XX в. империалистические круги США, мечтавшие о захвате Сибири и русских железных дорог, предприняли ряд шагов к реализации своих империалистических замыслов. Еще в 1903 г. правительство США устраивает некоего полковника Дейтрика при царском дворе на пост инженер-консультанта по вопросам строительства и эксплуатации железных дорог. В 1917 г. США подготавливают отправку в Россию «американской железнодорожной миссии», большой группы железнодорожных инженеров во главе со Стивенсом. Большая часть посылаемых должна была осуществлять контроль над Сибирской железной дорогой. Следующая попытка была произведена США в 1918–1919 гг. при интервенции в Сибири.

## 2 Положение службы телеграфа и ее работников на русских железных дорогах

Эксплуатация связевых устройств (телеграфа и телефонов), а также блокировочных и жезловых аппаратов сосредоточивалась на русских железных дорогах в дореволюционное время в так называемых «службах телеграфа».

«Службы телеграфа» не всегда и не на всех дорогах были самостоятельны. На многих железных дорогах не имелось отдельной службы телеграфа и последняя входила в службу движения как подчиненный отдел. Кроме того, телеграфные линии и приборы находились еще под контролем почтово-телеграфного ведомства, состоящего в то время в ведении Министерства внутренних дел.

Такое зависимое положение службы отзывалось весьма неблагоприятно как на качественном и количественном развитии связевых и сигнализационных устройств, так и на материальном положении ее работников.

В «Правилах устройства, содержания, ремонта и действия телеграфов железных дорог, открытых для общественного пользования», утвержденных министерствами путей сообщения и внутренних дел за номером 29/П в 1880 г., указывалось: «Все служащие при телеграфе железной дороги представляют в общем составе Управления дороги особую службу, называемую службой телеграфа (§ 11), и подчинение службы телеграфа начальникам других служб, входящих в состав Управления железной дороги, ни в коем случае не допускается».

Это последнее указание подтверждалось Министерством путей сообщения в 1886 и 1889 гг. по настоянию Министерства внутренних дел, так как последнее не считало возможным оставлять железнодорожные телеграфы в ведении частных дорог.

В 1893 г. Министерство внутренних дел разработало «Проект почтово-телеграфного устава», в котором служба телеграфа на железных дорогах рассматривалась как самостоятельная. Этому же добивались съезды представителей службы телеграфа. В это же время XVI съезд начальников служб движения высказывался на соединение служб телеграфа и движения. Министерство путей сообщения никак не реагировало на эти различные мнения, в результате чего на некоторых дорогах с 1895 г. произвели подчинение службы телеграфа службе движения.

В 1905 г. управление железных дорог провело опрос 32 железных дорог по этому вопросу, в результате чего самые большие дороги высказались за независимость службы и за ее переименование в электротехническую службу. XI съезд представителей службы телеграфа разработал «Правила технической эксплуатации электротехнических устройств железных дорог», которые предвидели электротехническую службу. Хотя эти правила были утверждены министром путей сообщения в 1909 г., но не были опубликованы.

Одновременно управление железных дорог Министерства разработало «Устав о службе на железных дорогах», по которому в состав службы движения входила и часть электросигнализации и телеграфа. Так, Министерство путей сообщения оказалось в тупике и никак не могло разрешить этого наиболее острого вопроса, который разрешился уже после Октябрьской революции.

Устройства СЦБ находились в ведении как службы пути (семафоры, диски, централизованные устройства), так и службы телеграфа (сигнальные линии и электрические сигнальные и блокировочные приборы).

В Министерстве путей сообщения до 1914 г. не имелось специального руководящего органа в области связи и сигнализации.

В 1909 г. XIII съезд представителей службы телеграфа высказался за желательность создания при управлении железных дорог части по заведыванию электротехническими и сигнализационными устройствами.

Надо отметить, что работники служб телеграфа постоянно вели борьбу за независимость службы и ее развитие. Этот вопрос постоянно обсуждался на совещательных съездах представителей службы телеграфа. Так, уже на первом съезде в 1894 г. по вопросу организации службы телеграфа была вынесена резолюция, в которой указывалось на недопущение совмещения обязанностей по движению и телеграфу и отмечалось, что следует присвоить службе название электротехнической службы. То же самое было подтверждено и II съездом. Этот же вопрос обсуждался и на ряде последующих съездов (IV, VII, XI, XIV и др.).

Борьба за независимость службы и борьба за объединение обслуживания устройств СЦБ шла и непосредственно на железных дорогах. На Екатеринбургской и Варшаво-Венской железных дорогах эксплуатация централизаций была сосредоточена в службах телеграфа. Серьезные аварии и крушения показали нецелесообразность искусственного разделения обслуживания этих устройств, тесно увязанных с блокировкой, между двумя службами.

На дорогах Сибири устройства путевой и станционной блокировки и централизации также были поручены службе телеграфа. Наконец, во время Первой мировой войны они передаются службе телеграфа централизации на станциях Северной и Александровской железных дорог. Однако полное решение этот вопрос получил лишь после Великой Октябрьской революции.

Материальное положение работников службы: надсмотрщиков телеграфа, телеграфистов, кандидатов телеграфа, рассыльных – было весьма неудовлетворительно. Существовала категория лиц неоплачиваемых, так называемых кандидатов телеграфа, которые получали плату лишь во время замещения телеграфистов в размере 50 коп. в день. Оплачиваемые кандидаты, «временные телеграфисты», получали в год 150–180 рублей, без каких-либо квартирных и обмундировочных. Рассыльные получали 144 рубля в год и 36 рублей квартирных. Телеграфисты – от 300 рублей в год и надсмотрщики телеграфа (теперешние электротехники) – от 360 рублей в год,

включая командировочные. Нищенские оклады при возрастающей дороговизне жизни в период 1900–1914 гг. обуславливали тяжелое положение работников, особенно семейных. К этому добавлялось отсутствие дежурных помещений для командированных, негигиеничные и неблагоустроенные служебные помещения, невыдача специального обмундирования.

В 1909 г. XIII съезд представителей службы телеграфа признал желательным выплату надсмотрщикам во время ремонтов линий, а XV съезд в 1912 г. разработал проект повышения заработной платы работников службы.

### 3 Общие правила сигнализации и сигнальные устройства

В 1898 г. были изданы «Правила технической эксплуатации», отразившие происшедшие на железных дорогах изменения в организации движения и заменившие «Правила содержания и охранения паровозных железных дорог» 1883 года.

Значительно хуже обстояло дело с «правилами сигнализации». Официально продолжало существовать «Положение о сигналах» 1873 года, хотя фактически сигнализация на дорогах весьма сильно изменилась и не соответствовала этому положению. Попытки обновить положение делались неоднократно, но не имели успеха. Между тем требовалось издание новых правил и притом единых и обязательных для всех дорог.

Не только не существовало единой системы сигнализации для всей сети, но часто и на одной железной дороге виды сигнальных приборов и сигнальные показания были весьма различны. Так, например, на бывшей Николаевской железной дороге имелись двухкрылые входные семафоры, сигнализирующие запрещение входа на станцию одним красным огнем ночью и горизонтальным положением крыла днем и одновременно семафоры, на которых то же показание давалось двумя красными огнями ночью и двумя горизонтальными крыльями днем. Разрешение приема на главный или боковой путь давалось последними семафорами разноцветными огнями: зеленым над красным и зеленым под красным ночью и смешанным расположением крыльев. Другие же семафоры той же дороги подавали аналогичные показания одним и двумя зелеными огнями.

Пестрота сигнализации являлась, конечно, весьма неблагоприятным фактором, и сигнализация, вместо того чтобы служить обеспечению безопасности движения, сама часто была причиной аварий.

Однообразия сигнализации требовало военное ведомство, считая, что отсутствие таковой в военное время, когда возможны переброски машинистов с одной дороги на другую, затруднит вождение поездов и может привести к печальным результатам. Этого же требовало и общественное мнение железнодорожников. На страницах железнодорожных журналов «Железнодоро-

рожное дело», «Инженер», «Известия собрания инженеров путей сообщения» и других появился ряд статей, требующих создания теоретически правильной системы сигнализации на русских железных дорогах. В статье «Основные начала железнодорожной сигнализации» инженер Е. Н. Кульжинский писал: «...даже на одной и той же дороге рядом лежащие станции имеют различные сигнализации, по принципу друг другу противоречащие. Таковы многие станции Николаевской дороги».

К чему приводило разнообразие сигналов, можно видеть из следующей выдержки из статьи инженера В. Соколовского: «Машинист ездил более года с пассажирскими поездами, не отдавая себе отчета в том, какое именно крыло блокировочного семафора служит указателем свободы или несвободности блок-участка. Оказалось, что машинист этот был переведен с дороги, где таким указателем служит правое крыло семафора, на дорогу, где для той же цели служит левое крыло семафора».

В 1894 г. при Министерстве путей сообщения была создана комиссия из видных специалистов того времени: профессоров Я. Н. Гордеенко и С. Д. Карейши, инженеров И. И. Рихтера и Л. Д. Вурцеля, под председательством В. Э. Кетрица, разработавшая проект новых правил сигнализации. Проект имел недостаток – допускал белый огонь как разрешающий.

Инженер Л. Д. Вурцель при работе в комиссии предлагал применять только семафоры и сигнализировать только семафорами «путь свободен»: днем – крыло семафора на  $45^\circ$  от горизонтальной оси, ночью – зеленый огонь; «безостановочный пропуск по станции» (для входных семафоров): днем – два крыла вверх на  $45^\circ$ , ночью – два зеленых огня. Предложения Вурцеля комиссией приняты не были.

В 1902 г. проект общих правил сигнализации был разработан инженерным советом при Министерстве путей сообщения. В качестве разрешительного огня проектом предлагался синий. Предложение было неудачно, так как в керосиновом пламени (в семафорах применялись керосиновые лампы) весьма мало синих лучей и, кроме того, коэффициент пропускания синих стекол очень низок. В 1907 г. эти правила были утверждены, но применения не получили.

Имелись также проекты инженеров Кетрица, Кульжинского и др.

Сигнальные формы и огни, предложенные в проекте Кульжинского, были основаны на принципе маршрутной сигнализации.

Следует отметить весьма разумным предложение по выбору сигнальных огней инженера А. Радцига, который еще в 1903 г. предлагал ввести зеленый огонь для показания «путь свободен», а в качестве предупредительного показания – желтый огонь, как применяется в настоящее время. К сожалению, это предложение в то время использовано не было.

В 1909 г. наконец были изданы «Общие правила сигнализации», введение которых в жизнь затянулось на несколько лет.

В отличие от «Положения» 1873 года, в «Общих правилах» 1909 года за основной путевой сигнальный прибор принимался семафор, красные же диски лишь допускались для однопутных линий второстепенного значения. Это отражало действительное положение на дорогах. Для правопутных дорог запрещалось совмещение на одной мачте крыльев, располагаемых с разных сторон мачты и разрешающих движение в противоположных направлениях. Правила предвидели повторные предупредительные диски и электрические семафорные повторители у дежурного по станции.

Новые правила длительно и неоднократно обсуждались на совещательных съездах, комиссиях и т. д. Наибольшие споры вызывал вопрос о выборе разрешительного огня между белым и зеленым. «Правила» обсуждались на XXVI и XXVII совещательных съездах инженеров службы пути.

В 1909 г. состоялось соединенное заседание представителей движения и службы тяги и подвижного состава, признавшее, что применение белого огня «на семафорах и дисках вообще не может быть допущено в интересах обеспечения безопасности движения и что белый огонь в этих сигналах должен быть заменен зеленым».

На XXVII совещательном съезде инженеров службы пути, происходившем в том же 1909 году, по этому вопросу заключения вынесено не было (за белый огонь высказалось 24, за зеленый 19 и не голосовали 8 человек).

«Общие правила сигнализации», изданные в 1912 г., отражали разногласицу относительно белого и зеленого огней. В § 7 говорилось об основных сигнальных цветах – красном и зеленом. Об этом же говорил параграф 18, а в 17-м указывалось, что «стой» подается красным огнем, а «путь свободен» – белым. В § 23 предвиделись на предупредительных дисках зеленый и белый огонь, причем первый указывал, что входной семафор закрыт, а белый – что семафор открыт.

Надо отметить, что требования жизни вызывали ряд дополнительных указаний, которые давались отдельными распоряжениями центрального управления железных дорог Министерства путей сообщения.

Правила 1909 г. дополняли также решения так называемого московского совещания, происходившего в 1911 г. под председательством инспектора путей сообщения Муяки.

Циркуляр управления железных дорог от 12 марта 1915 г. указывал, что «появление белого огня на постоянных сигналах остановки указывает на неисправное состояние этих сигналов и требует остановки поезда». К постоянным сигналам остановки относились семафоры блокпостов и пр.

Еще ранее были введены как необязательные сигнальные приборы, диски сквозного прохода. Сигнализация этими дисками была неудачна, сквозной пропуск сигнализировался ночью белым огнем, а при необходимости остановки на станции огонь на диске отсутствовал.

В марте 1915 г. управление железных дорог ввело в действие правила инженерного совета в целях уточнения § 23 и 24 общих правил 1909 года для применения в случаях, когда по атмосферным условиям видимости путевых сигналов будет меньше установленного количества за 200 сажен (425 м). Эти правила требовали укладки хлопущек перед семафорами, установки предупредительных дисков, указателей приближения к станции, заблаговременного прекращения маневров перед приемом поездов и т. д.

Разнообразие сигнальных показаний дополнялось обилием конструкций сигнальных приборов, многие из которых были неудовлетворительными. В докладе управления железных дорог инженерному совету от 10 июня 1910 г. указывалось, что «для вновь строящихся линий, а также для вновь заказываемых семафоров вообще введение однообразия для элементов их конструкций не только желательно в техническом отношении, но может также содействовать удешевлению производства». В связи с этим предлагалось применять: а) однокрылые семафоры металлические, решетчатые, высотой 8 м от головки рельса до оси крыла, а многокрылые выше на 2 м для каждого добавочного крыла; б) сигнальные стекла с впаянной сеткой и спускные вместе с фонарем очки; в) двойную проволочную передачу с установкой компенсаторов.

Однако упорядочение сигнализации и ее устройств двигалось очень медленно. В 1912 г. особое совещание при управлении железных дорог по вопросам безопасности движения вновь дает ряд указаний по этому вопросу.

На совещании констатируется медленность введения на железных дорогах общих правил сигнализации (1909 г.) и предлагается ряд мер: а) замена решетчатых крыльев на семафорах сплошными; б) установка в семафорных фонарях горелок не менее 14 линий; в) замена линз, дающих плохую видимость на кривых, рефлекторами; г) устройство связи между входными семафорами на однопутных линиях с целью исключения их одновременного открытия и т. п.

Из предложений по улучшению сигнализации отметим следующие.

На некоторых дорогах получили распространение приборы для автоматического накладывания петард. Такие приборы были предложены Ильиным, Крживицким и др.

В 1909–1910 гг. А. Эрлих предложил контрольный прибор, регистрирующий на движущейся ленте положение крыла входного семафора. Прибор устанавливался на семафоре, связывался с крыловым контактом и непрерывно отмечал положение крыла. Аналогичные приборы были предложены А. Мазарано, а также механиком телеграфа Г. Г. Вершининым.

*Nikolay V. Lupal*  
«Automation and remote control on railways» department,  
Leningrad institute of railway engineering

**Development of signalling, centralization and blocking devices  
during the period of imperialism (1906–1917).  
Part 1: Railway signalling and communication**

The article presents the materials of the second section of unpublished manuscript of a monograph «Development of signalling, centralization and blocking devices on Russian railways», that was written by N. V. Lupal, the first head of the department of Automation and remote control on railways of Leningrad Institute of Railway transport Engineers. It describes the questions of condition and development of a railway transport during the period of imperialism in the Russian Empire (1906–1917) and also describes the features of railway signalling and communication.

railway transport; telegraph; signalling; signalling equipment

*ЛУПАЛ Николай Васильевич* (1887–1966) – кандидат технических наук, основатель и первый заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (годы руководства – 1930–1960). Сорок два года жизни Н. В. Лупал посвятил педагогической работе в высших учебных заведениях. В 1934 г. на советских железных дорогах, на станции Гудермес Северо-Кавказской железной дороги была построена первая установка релейной централизации, реализованная по его идеям и схемам. В сферу занятий Н. В. Лупала входили также принципы построения кодовых систем управления. Результаты этой работы были положены впоследствии в основу систем диспетчерской централизации.

© Лупал Н. В., 2017