

ОмГУПС

**Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи  
(СЖАТС)**

**Гришечко Сергей Владимирович,**

**доцент кафедры «Автоматика и телемеханика»**

Общий объем курса СЖАТ составляет 132 часа.

Из них:

- лекций 30 часов;
- лабораторных занятий 30 часов;
- курсовая работа 50 часов;
- самостоятельная работа 42 часа.

В конце семестра предусмотрен **экзамен**

## Литература:

1. Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник; в 2 ч.; под ред. Горелика. Ч.1./ А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, Ю.Г. Боровков, В.Е. Митрохин и др. - М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012.
2. Устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник: в 2 ч., Ч.1./ Д.В. Шалягин, Н.А. Цыбуля и др. - М.: Маршрут, 2006.
3. Л а з а р ч у к В. С. , Михайлов В.М. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики. Конспект лекций, части 1,2,3,4. / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2006.
4. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики. Части 1, 2, 3.: Методические указания по выполнению лабораторных работ / В. Н. З а к о л о д я ж н ы й, В. С. Л а з а р ч у к, В. А. Ф и л и м о н о в. Омский ин-т инж. ж.-д. транспорта, 1992. (1/35, 1/37, 1/39)

5. В. С. Лазарчук, А. Г. Ходкевич. Устройства управления и контроля перегонных систем автоматики и телемеханики. Часть 1, 2: Методические указания к выполнению лабораторных работ / ОмГУПС, 2009.
6. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.
7. Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ.

# Системы регулирования и обеспечения безопасности поездов на железнодорожном транспорте.

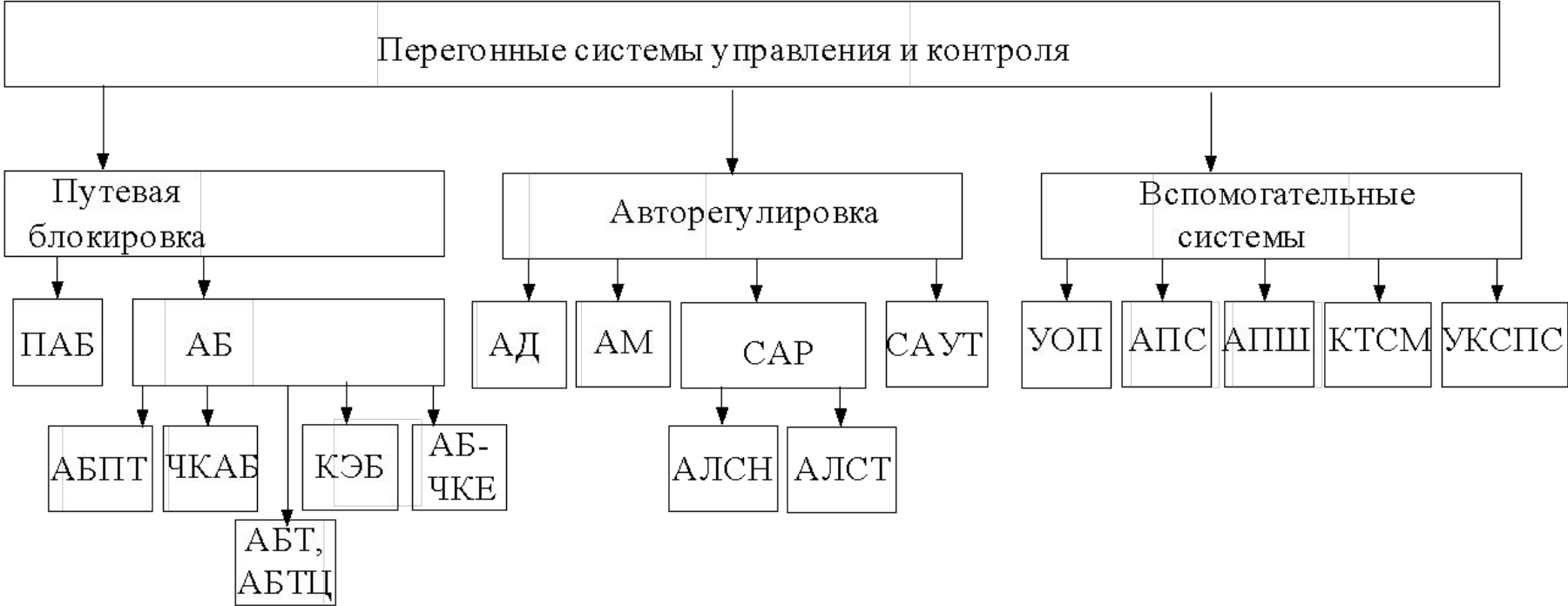
Устройства механизации и автоматизации производственных процессов в сфере оперативного управления движением поездов получили название устройств СЦБ (сигнализации, централизации и блокировки) или в настоящее время - «Устройства автоматизации и телемеханики по оперативному управлению движением поездов».



## Простейшая схема участков железной дороги

Все системы железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) подразделяются на перегонные, станционные и информационные. Каждая из систем подразделяется, в свою очередь, на ряд подсистем, обеспечивающих безопасное движение поездов.

# Группы устройств ЖАТ



## 1. Перегонные системы.

1.1 Путьевая блокировка - система устройств, обеспечивающих такую организацию движения, при которой занятие поездами отдельных участков пути регулируется постоянными сигналами.

К ним относятся:

ПАБ – полуавтоматическая блокировка, применяется на малодеятельных участках. Светофоры открывает дежурный по станции (ДСП), перекрываются они автоматически в результате воздействия поезда на датчики точечного типа.

АБ – автоматическая блокировка, основной вид систем регулирования движения на перегонах.

АБПТ – АБ постоянного тока, применяется на участках с автономной тягой.

ЧКАБ – числовая кодовая автоблокировка, применяется при любых видах тяги, в основном, при электротяге.

АБТ, АБТЦ – автоблокировка с тональными рельсовыми цепями;  
Ц – с централизованным размещением аппаратуры.

КЭБ- 1,2 - кодовая автоблокировка на электронной элементной базе.

АБ-ЧКЕ - микропроцессорная система числовой кодовой автоблокировки.

1.2. Авторегулировка – это комплекс средств автоматического управления движением поездов на перегоне. Она включает в себя следующие системы:

Автодиспетчер (АД) – средства оперативной разработки графика и порядка движения.

Автомашинист (АМ) – средства автоматической регулировки скорости в соответствии с графиком.

Сигнальная авторегулировка (САР) – средства остановки поезда при сближении с препятствием. В САР как составная часть входят устройства автоматической локомотивной сигнализации АЛС.



АЛСН – автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия.

АЛСТ – точечного действия.

САУТ - система автоматического управления тормозами.

### 1.3. Вспомогательные системы:

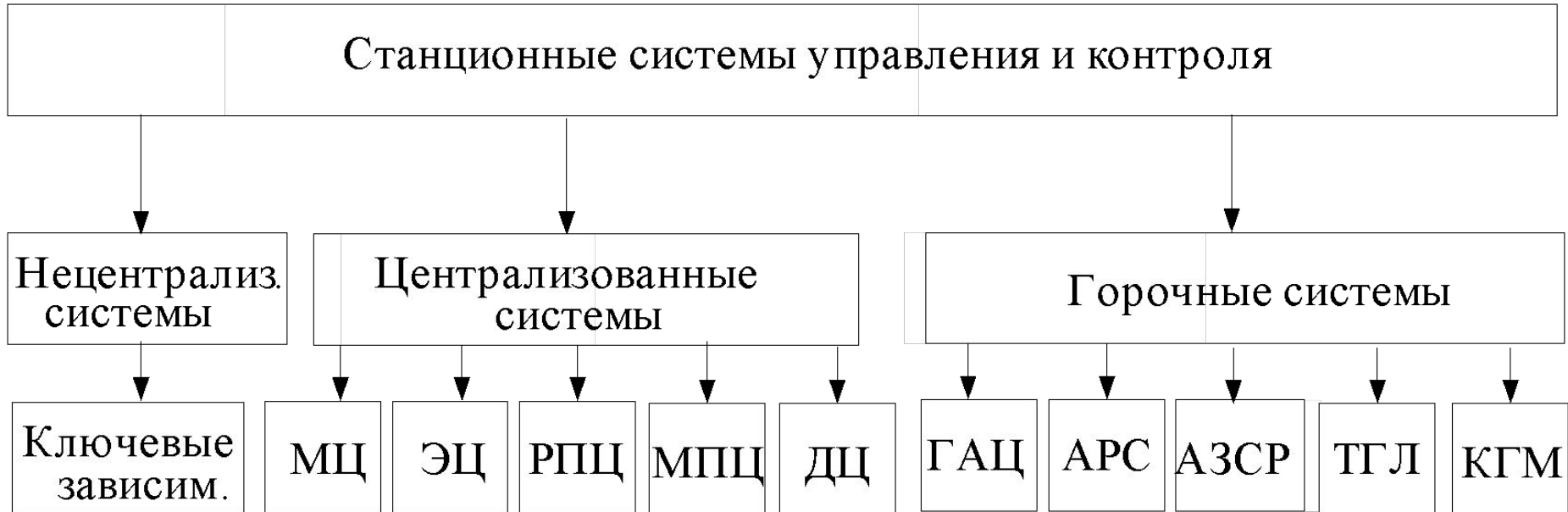
УОП - устройства ограждения на переездах.

АПС – автоматическая переездная сигнализация (на малодеятельных переездах).

АПШ – автоматическая переездная сигнализация с автошлагбаумом.

КТСМ – комплекс технических средств микропроцессорный, предназначен для контроля исправности подвижного состава.

УКСПС – устройство контроля схода подвижного состава.



## 2. Станционные системы.

Предназначены для регулирования движения поездов по станции и обеспечения безопасности движения.

2.1. Нецентрализованные системы - комплекс, в котором управление и контроль станционными объектами рассредоточен в пределах станции.

2.2. Централизованное управление стрелками и сигналами органы управления, контроля и взаимного замыкания между стрелками и сигналами сосредоточены в одном месте (на посту централизации).

МЦ – местная централизация.

ЭЦ – электрическая централизация.

РПЦ – релейно-процессорная централизация. Отличается от ЭЦ использованием процессоров.

МПЦ – микропроцессорная централизация. Элементной базой являются микропроцессоры.

ДЦ - Диспетчерская централизация - совокупность устройств управления стрелками и сигналами промежуточных станций в пределах диспетчерского участка. ДЦ – это кодовая система централизации, в которой все станции с центральным пунктом связаны информационными каналами связи. Наиболее распространенными системами являются ДЦ «Сетунь» и «Дон».

2.3. Горочные системы. Представляют собой комплекс, обеспечивающий автоматический роспуск и торможение скатывающихся отцепов на сортировочных горках. Объектами управления на горках являются: стрелки, горочный светофор, вагонные замедлители, горочный локомотив.

В горочный комплекс входят:

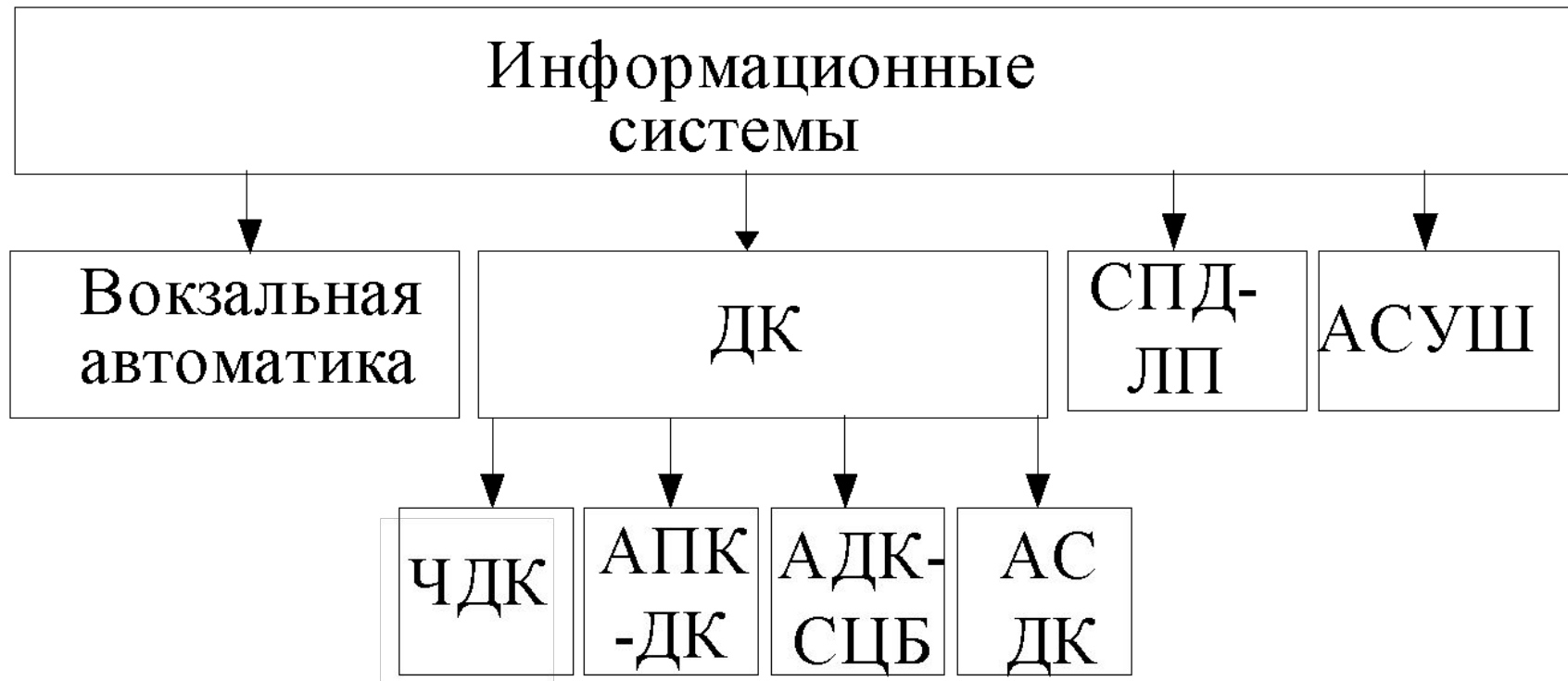
ГАЦ – горочные автоматические централизации -система автоматического перевода стрелок по маршруту следования отцепов;

АРС – система автоматического регулирования скорости скатывания отцепов (управления вагонными замедлителями);

АЗСР – система автоматического задания скорости роспуска составов;

ТГЛ – система телеуправления горочным локомотивом (т.е. реализация приказов системы АЗСР).

КГМ – комплексы горочные микропроцессорные.



### 3. Информационные системы.

3.1 Вокзальная автоматика. К ней относятся табло, справочные установки, автоматические камеры хранения.

3.2. ДК - Диспетчерский контроль – комплекс устройств, позволяющих диспетчеру в

каждый момент времени знать местонахождение поездов и положение входных и выходных светофоров на промежуточных станциях.

ЧДК – частотный диспетчерский контроль.

АПК-ДК – аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля.

АДК-СЦБ - аппаратно – диагностический комплекс устройств СЦБ.

АСДК - Автоматизированная система диспетчерского контроля.

3.3. СПД-ЛП - Система передачи данных с линейных пунктов

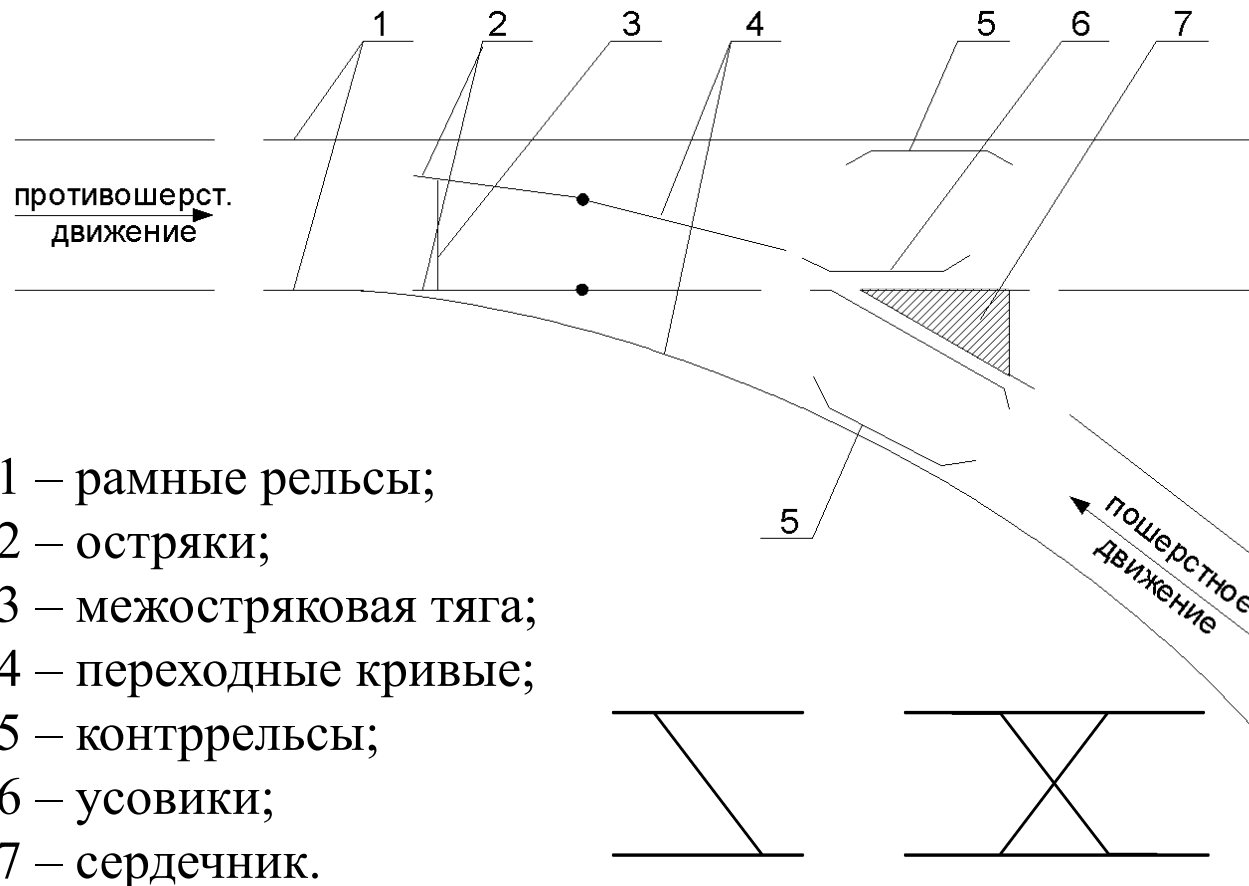
3.4 АСУШ - автоматизированная система управления хозяйством автоматики и телемеханики.

# Объекты управления и контроля в железнодорожных системах автоматики и телемеханики

В настоящее время в области оперативного управления движением поездов автоматическому управлению и контролю подлежат следующие объекты:

- стрелочные переводы;
- сигнальные приборы;
- путевые участки;
- разъединители ВВЛ АБ;
- переключатели рода тока в контактной сети;
- вагонные замедлители;
- горочный локомотив;
- буксовый узел подвижного состава;
- тормозные упоры на станционных путях;
- устройства контроля схода подвижного состава.;

## Схема стрелочного перевода



Положение остряков стрелки, ведущее по прямому пути, называется плюсовым (+). Оно принимается за нормальное.

Положение остряков, ведущее на боковой путь, называется минусовым (-).



Стрелочные переводы классифицируются по маркам крестовины.

Крестовины — это элементы пути, предназначенные для пересечения рельсовых нитей под некоторым углом.

Марка крестовины (М) - тангенс угла сходящихся на стрелке путей.

Согласно ПТЭ на главных путях и приёмоотправочных пассажирских  $M = 1/11$ ,  
грузовых  $M = 1/9$ .

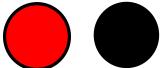



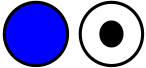

На сортировочных горках применяются симметричные переводы с  $M = 1/6$ .

При скоростном движении поездов (120 – 160 км/час) на главных путях укладывают стрелки с  $M = 1/18$  и  $1/22$ .

## Средства регулирования движением поездов.

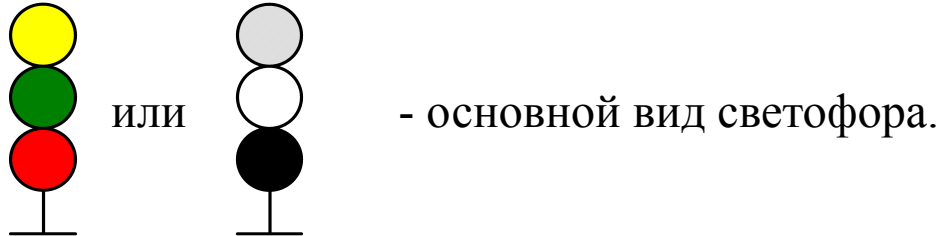
Основными средствами регулирования поездов являются светофоры.

Информация машинисту поезда передается в виде цветовых сигналов.

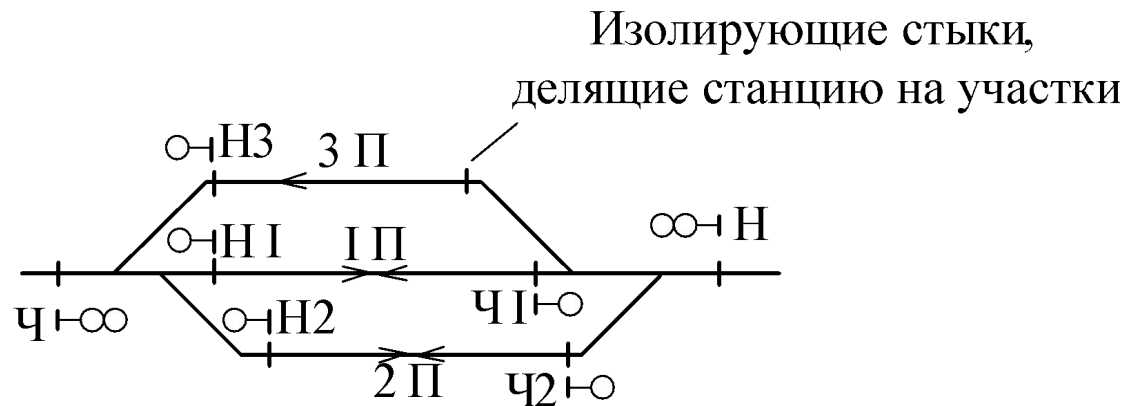
-  - красный, запрещающий движение поезда;
-  - желтый, разрешает движение с ограниченной скоростью;
-  -зеленый, разрешает движение без ограничения скорости.
-  - лунно-белый, разрешает движение поездов, применяется на маневровых светофорах как разрешение маневровых работ.
-  - синий, применяется на маневровых светофорах и запрещает движение;
-  -лунно-белый мигающий, применяется в качестве пригласительного сигнала; устанавливается на входных светофорах перед станцией, разрешает движение поездов с повышенной бдительностью и уменьшенной скоростью.

По функциональному назначению светофоры делятся на следующие:

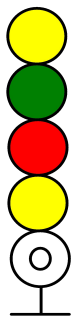
Прходные (перегонные) - разрешающие или запрещающие поезду проследовать с одного блок-участка (межпостового перегона) на другой, устанавливаются на перегонах (на участках между станциями).



Станционные – предназначены для регулирования движением поездов на станциях.



- входные - разрешающие или запрещающие поезду следовать с перегона на станцию, устанавливаются на станциях с той и другой стороны (четного и нечетного направления).



- 5-ти значный светофор.



- запрещается вход поезду на станцию.



- (верхний) - поезд принимается на станцию с остановкой на главном пути.

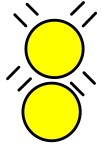


- поезд проследует станцию по главному пути без остановки.

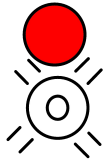


- поезд принимается на станцию с остановкой на боковом пути.



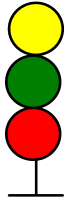


- поезд проследует станцию по боковому пути без остановки.

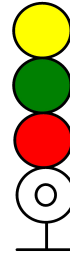


- поезд может войти на станцию по пригласительному огню с пониженной скоростью и с повышенной бдительностью машиниста.

выходные светофоры - разрешающие или запрещающие поезду отправиться со станции на перегон,  
устанавливаются с тех путей, с которых возможно отправление поезда.



- 3-х значный светофор,



- 4-х значный светофор,



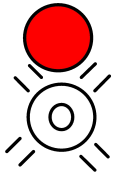
- запрещается выход поезда со станции,



- выход разрешается с ограниченной скоростью, за станцией свободен только один контролируемый участок пути,



- разрешается выход со станции без ограничения скорости,

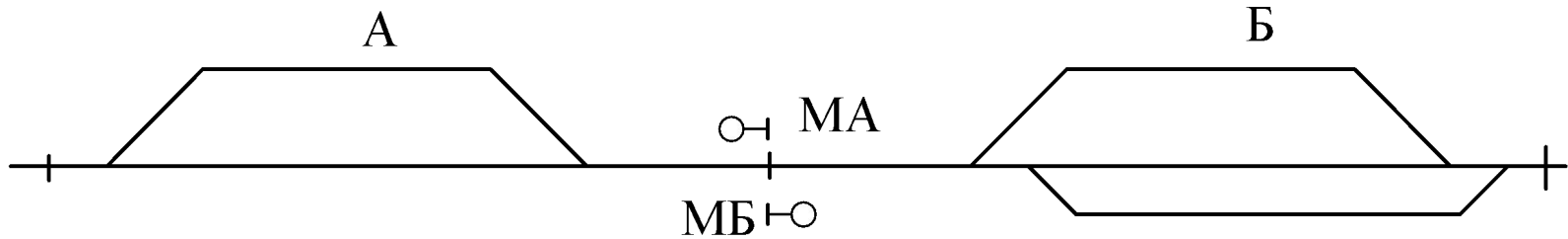


- разрешает выход поезду со станции, функция пригласительного сигнала,

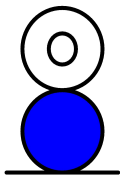


- маневровый разрешающий сигнал, разрешает составу выйти в маневровом порядке.

Маршрутные - предназначены для регулирования движения поездов на станции с несколькими районами.



Маневровые светофоры предназначены для регулирования маневровых передвижений.



- разрешение маневра или передвижений,  
 - синий – запрет маневровых передвижений,



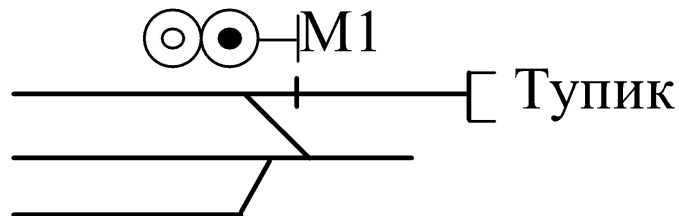
- значение тоже.

Маневровые светофоры устанавливаются с участков путей  
 Участок пути

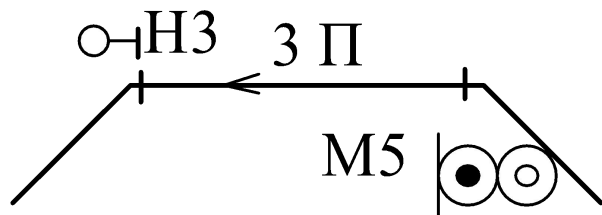


Нумерация порядковая, с указанием буквы М и номера.  
 Четная горловина: 2,4,6 и т.д. Нечетная горловина: 1,3,5 и т.д.

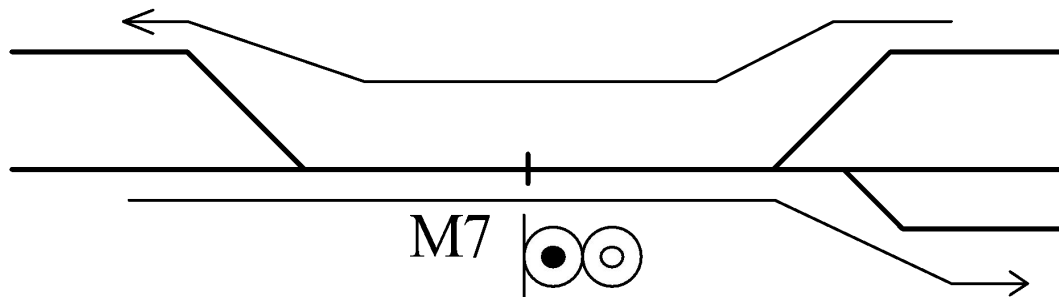
- из тупиков,



- с путей, с которых нет поездного светофора,



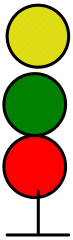
- в точках разветвления маршрутов.



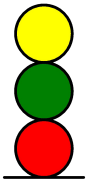


По конструкции светофоры подразделяются на :

1. мачтовые
2. карликовые
3. консольные
4. мостиковые.



- мачтовые светофоры устанавливаются там, где снижается видимость светофора. Входные светофоры всегда мачтовые.



- карликовые светофоры устанавливаются на фундаменты, везде где позволяет видимость сигналов, кроме входных.

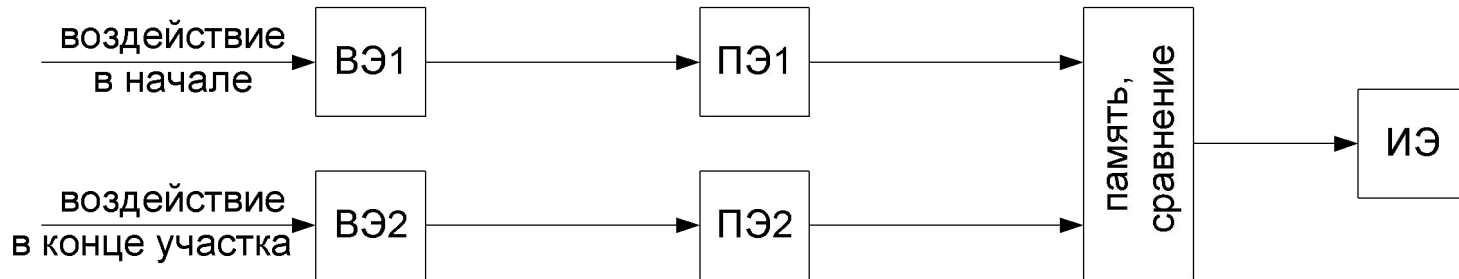
## Устройства контроля состояния участка пути

Участком пути называется часть пути, ограниченная изолирующими стыками.

Информация о свободности участков пути от подвижного состава может быть получена с помощью путевых датчиков, которые подразделяются на датчики точечного типа и электрические рельсовые цепи.



### Схема занятия путевого участка



### Структурная схема оценки освобождения путевого участка