

ООО «Элсислар»

**Режим адаптивного управления
с использованием контроллера УК4.хх и
детекторов транспорта**

Руководство пользователя



Версия документа 2021.1

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МОДЕЛИ ДЕТЕКТОРОВ ТРАНСПОРТА	4
2. ТИПОВАЯ СХЕМА СВЕТОФОРНОГО ОБЪЕКТА	5
3. ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА	6
4. НАСТРОЙКА ДОРОЖНОГО КОНТРОЛЛЕРА	7
4.1. Конфигурация с помощью программы «Светофорный пост»	8
4.1.1. <i>Разрешить адаптивный режим на вкладке «Основные параметры»</i>	9
4.1.2. <i>Поправочные коэффициенты на вкладке «Направления»</i>	10
4.1.3. <i>Настройка адаптации на вкладке «Фазы»</i>	11
4.1.4. <i>Настройка адаптации на вкладке «Программы»</i>	11
4.1.5. <i>Механизм включения/выключения адаптации и поправочных коэффициентов</i>	12
4.1.6. <i>Настройки детекторов на вкладке «ДТ»</i>	13
4.2. Установка оперативных параметров	15
4.2.1. <i>Параметр – Разрешить адаптивный режим</i>	15
4.2.2. <i>Параметр – Алгоритм адаптации</i>	16
4.2.3. <i>Параметр – Поток насыщения</i>	18
4.2.4. <i>Параметр – Прибавка к циклу адаптации</i>	19
4.2.5. <i>Параметр – Скорость адаптации, шаг приближения</i>	20
4.2.6. <i>Параметр – Режим магистральной адаптации</i>	21
5. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОПРОСА ДЕТЕКТОРОВ	22
6. ОБРАБОТКА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ	23
7. РЕЗУЛЬТАТЫ АДАПТАЦИИ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТИПОВАЯ СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТИПОВАЯ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ	26

Введение

Адаптивный режим реализуется путем расчета оптимальной длительности цикла и фаз регулирования в зависимости от количества и скорости транспорта.

Расчет производится в реальном режиме времени в конце цикла или в конце каждой фазы, в зависимости от типа детектора.

Длительность цикла и фаз вычисляются по методике, рекомендованной нормативными документами:

- «Методические рекомендации по разработке и реализации мероприятий по организации дорожного движения. Организация дорожного движения на регулируемых перекрестках», одобрены Министерством транспорта Российской Федерации 02.07.2017;



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России

- «Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах», разработаны Федеральным дорожным агентством (Росавтодор) № ОДМ 218.6.003-2011.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

Оптимальный цикл регулирования обладает следующими признаками:

- обеспечивается наибольшая пропускная способность перекрестка и наименьшее время ожидания разрешающего сигнала светофора для текущего трафика;
- отсутствие «холостой» работы, когда для направления включен разрешающий сигнал светофора, а автомобили при этом отсутствуют;
- длительность фазы достаточна для проезда всей очереди автомобилей.

Главный принцип адаптации заключается в том, что:

- чем выше интенсивность движения, тем больше должна быть длительность цикла;
- внутри цикла регулирования длительность больше для той фазы, в которой больше проезжает автомобилей.



1. Модели детекторов транспорта

К контроллеру УК4 возможно подключить следующие модели детекторов транспорта:

- Видеодетекторы «Infopro SF» производства компании ООО «Инфопроесс», www.infoprocess.ru



- Радиолокационные детекторы «RTMS G4» производства компании Image Sensing Systems, www.aglobal.ru



- Видеодетекторы «Vantage Edge2» производства компании Iteris, www.iteris.com;



- Видеодетекторы компании Видео-Автоматика на базе видеочамер AXIS, www.viatrzn.ru.



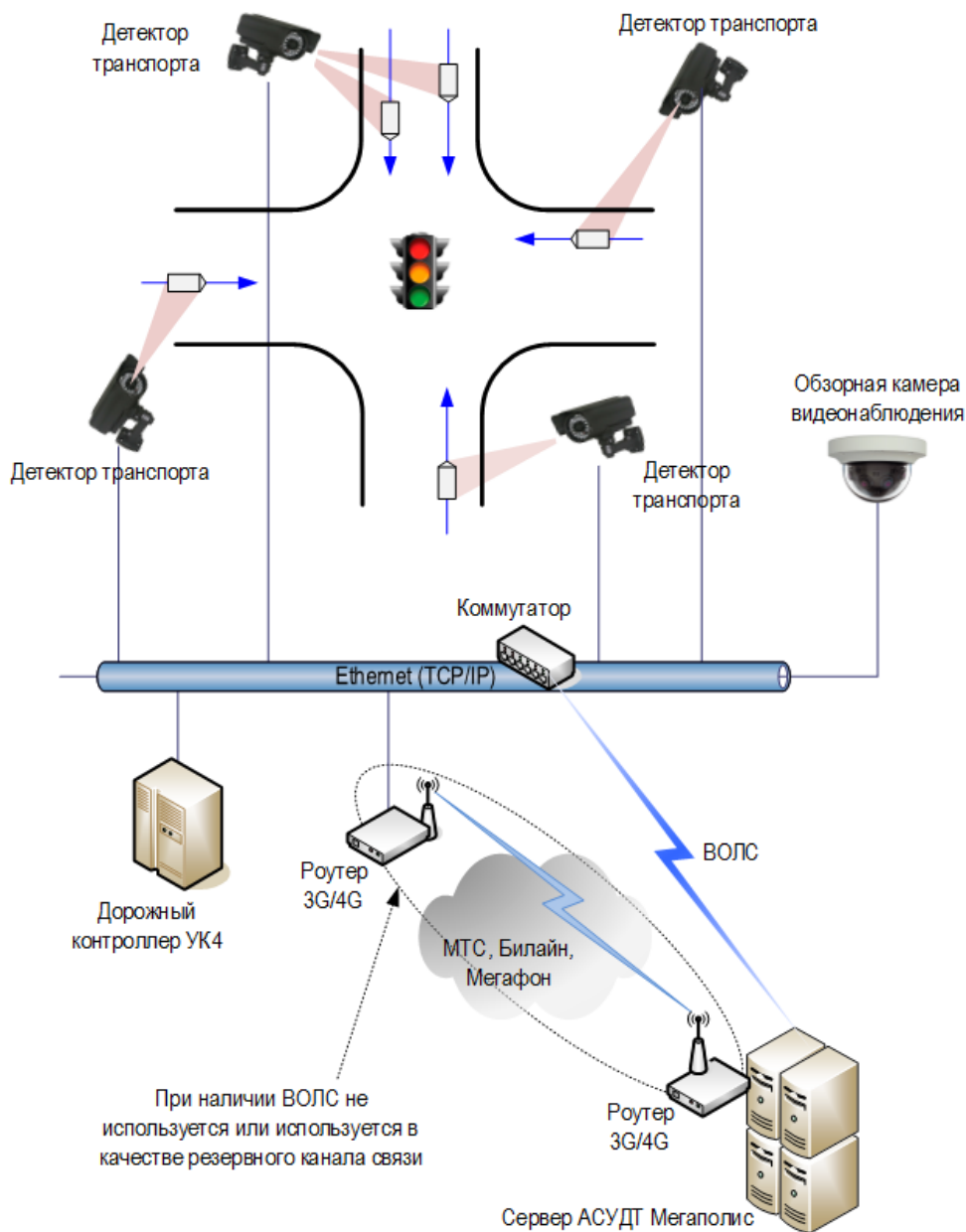
- Нейродетекторы компании КОРДА-ГРУПП, www.korda-group



- Магнитные беспроводные детекторы компании Rosim, www.rosimits.com.



2. Типовая схема светофорного объекта



Пояснения:

- Оборудование на перекрестке объединено в сеть TCP/IP Ethernet;
- Связь с центром управления осуществляется через оператора сотовой связи или по ВОЛС;
- Режим адаптивного управления реализован на оборудовании, установленном непосредственно на перекрестке – это детекторы транспорта и дорожный контроллер.
- Центр управления используется для настройки и мониторинга работы оборудования.



Типовая схема расположения оборудования светофорного объекта приведена в приложении 1. Типовая схема соединений приведена в приложении 2.

3. Параметры транспортного потока

Для реализации адаптивного режима используются следующие параметры:

Параметр	Источник
<p><i>Интенсивность</i> - количество транспорта проехавшее через контролируемую зону за определенный период – период подсчета или период усреднения.</p> <p>Период обычно выбирается как 300 сек. и устанавливается в настройках детектора транспорта</p>	Детектор транспорта
<p><i>Средняя скорость</i> транспортного потока, измеряемая в км/ч</p>	Детектор транспорта
<p><i>Поток насыщения</i> – максимальное количество автомобилей, которое может проехать по одной полосе через стоп линию за один час, если всегда включен разрешающий сигнал светофора</p>	Рассчитывается в дорожном контроллере

4. Настройка дорожного контроллера

Настройка дорожного контроллера для работы в адаптивном режиме выполняется в два этапа:

I этап

Конфигурация с помощью программы «Светофорный пост», т.е. проектирование схемы организации дорожного движения перекрестка.



Настройки применяются после записи СОД в дорожный контроллер. Контроллер при этом перезагрузится.



Перезагрузка выполняется в мягком режиме в конце цикла программы, т.е. по завершению последней фазы. При загрузке контроллера работа начнется с первой фазы программы. Таким образом, перезагрузка будет незаметна для водителей!

II этап

Установка оперативных параметров адаптивного режима с помощью:

- инженерного пульта



или

- в интерфейсе клиентской программы «АСУДТ Мегapolis»



Большинство оперативных параметров устанавливаются для тонкой настройки. Это, своего рода, тюнинг адаптивного режима, который следует выполнять только в редких, исключительных случаях.

Обычно, следует установить значения оперативных параметров по умолчанию, т.е. оставить заводские настройки.

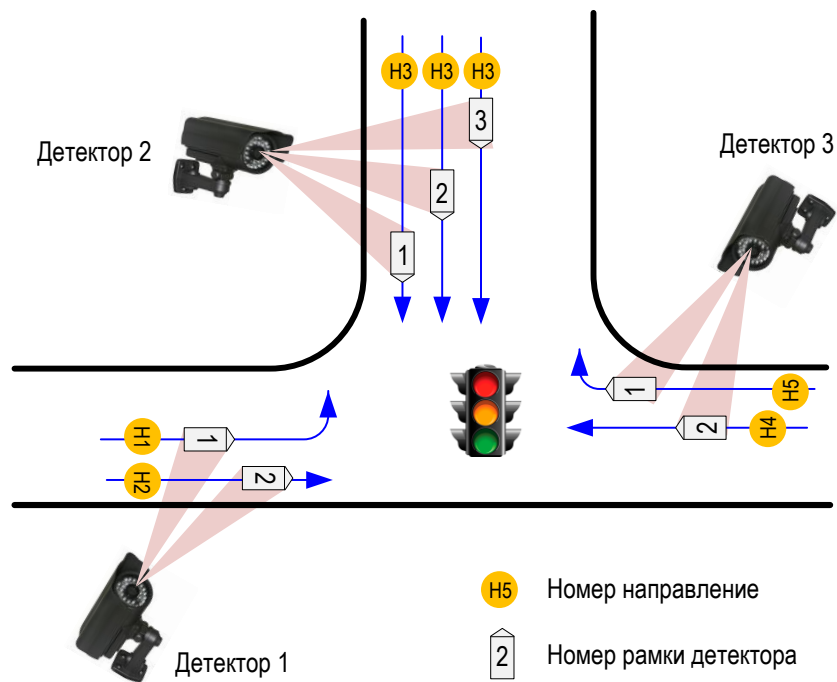


Оперативные параметры применяются сразу после ввода без перезагрузки дорожного контроллера!

4.1. Конфигурация с помощью программы «Светофорный пост»

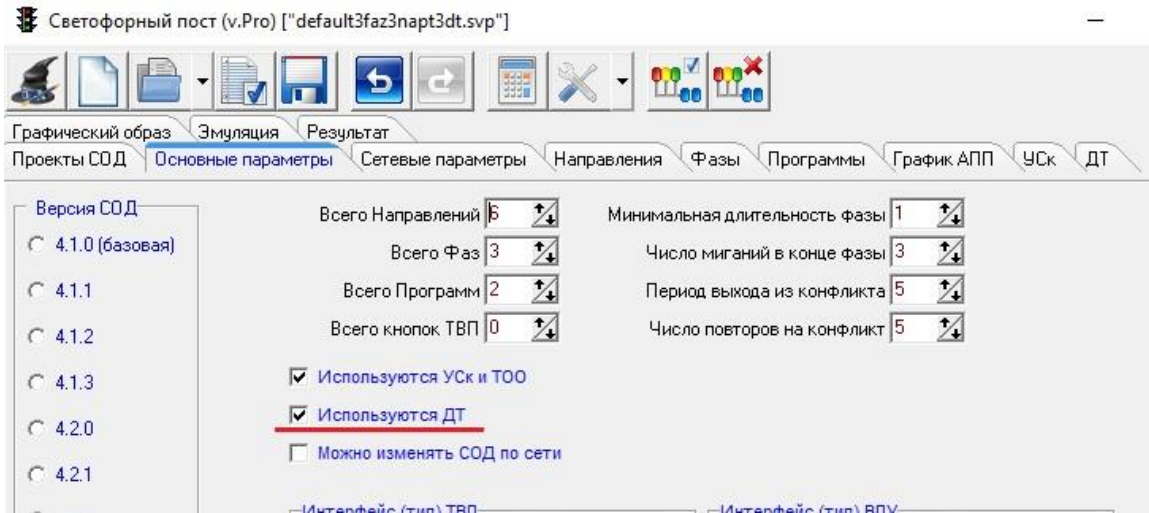
Рассмотрим настройку контроллера для работы в адаптивном режиме на примере следующего перекрестка:

- Т-образный трехсторонний перекресток;
- 3 детектора транспорта;
- 7 полос движения и, соответственно, 7 рамок детектирования;
- 5 направлений движения транспорта;
- детекторы подключаются непосредственно к контроллеру УК4;
- модель детекторов - КОРДА.



4.1.1. Разрешить адаптивный режим на вкладке «Основные параметры»

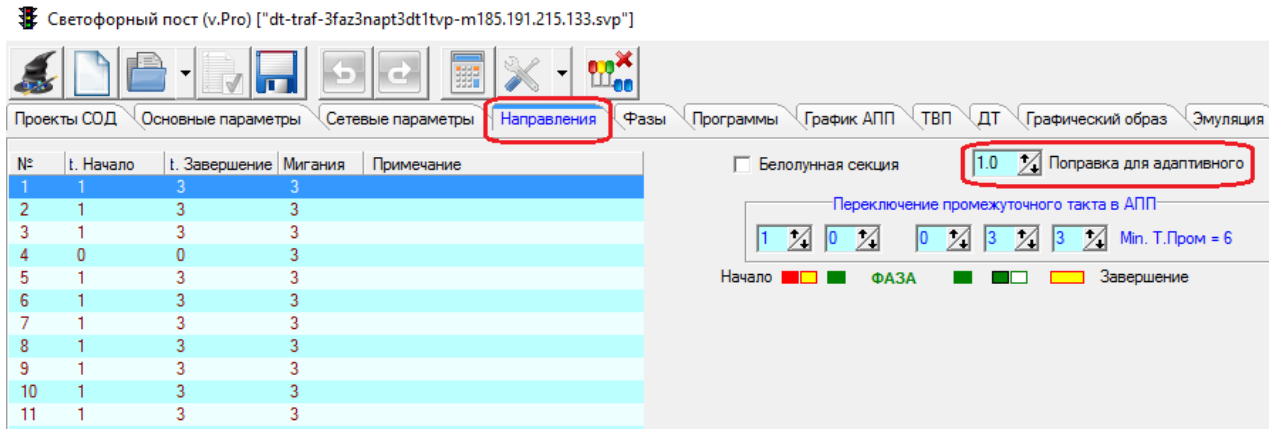
В начале, необходимо в программе «Светофорный пост» на вкладке «Основные параметры» разрешить работу с детекторами. Для этого следует выделить пункт «Используются ДТ».



После данной настройки становится доступной для редактирования вкладка «ДТ».

4.1.2. Поправочные коэффициенты на вкладке «Направления»

Далее, на вкладке «Направления», необходимо указать поправочные коэффициенты адаптации для каждого направления. Данный коэффициент корректирует показания детекторов, а именно, количество транспорта умножается на указанный коэффициент.



При установке поправочного коэффициента следует руководствоваться следующим:

- по умолчанию необходимо установить значение 1.0;
- если контролируемая зона детектора захватывает две полосы движения, то значение надо выбрать 0.4...0.6;
- если по данному направлению имеются какие-либо объективные препятствия, занижающие транспортный поток, такие как короткий поворотный карман, подъем перед перекрестком, заезд/выезд во дворы перед перекрестком и т.д., то коэффициент необходимо повысить – 1.1 ... 1.4.

Обычно, если контролируемая зона охватывает одну полосу движения и нет видимых объективных препятствия для движения на перекрестке, то коэффициент необходимо установить по умолчанию 1.0.



Значение поправочного коэффициента зависит от геометрии каждого перекрестка и от характера движения на нем. Чтобы подобрать оптимальные значения коэффициентов рекомендуется устанавливать на перекрестке обзорные видеокамеры или подключать его к системе видеонаблюдения типа «Безопасный город».

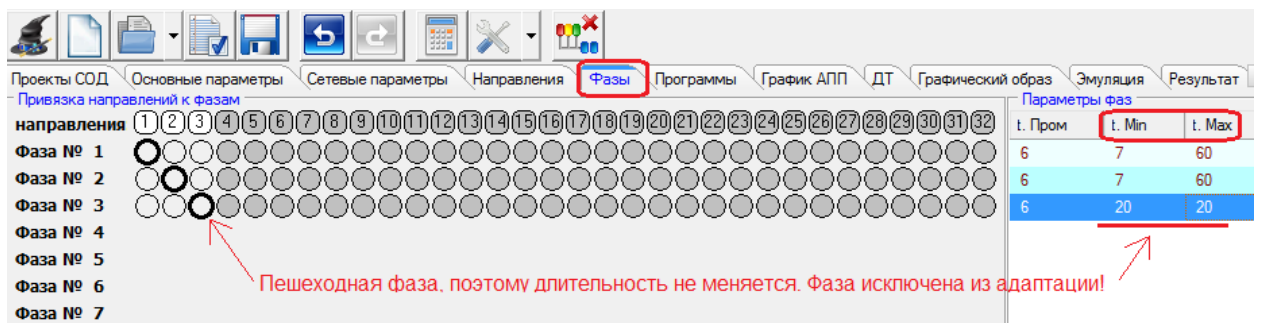
4.1.3. Настройка адаптации на вкладке «Фазы»

На вкладке фазы необходимо задать диапазон возможных изменений длительностей фаз в адаптивном режиме – от минимальной длительности до максимальной.

Для фаз, в которых имеются только транспортные направления, диапазон адаптации рекомендуется указывать в пределах от 5 до 50 сек.

Если в фазе имеются пешеходные направления, то минимальную длительность фазы необходимо указывать 15...25 сек в зависимости от ширины дороги, чтобы пешеходы успели её перейти.

Если фаза чисто пешеходная, то она не участвует в адаптации. Тогда минимальное и максимальное значение следует указать одинаковыми, а значение установить, как и длительность фазы в программе суточного графика.



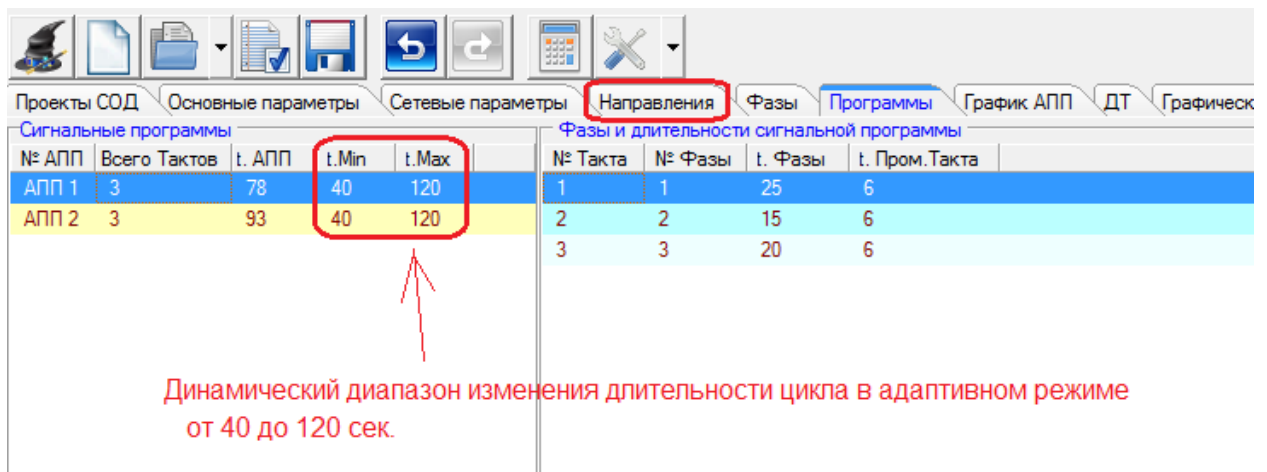
4.1.4. Настройка адаптации на вкладке «Программы»

На вкладке «Программы» необходимо задать диапазон изменения длительности цикла программы в адаптивном режиме.

Значение максимальной длительности следует установить из расчета

$$\text{Количество фаз} \times 40 \div 60 \text{ сек}$$

Например, если в программе 3 фазы, то максимальную длительность можно установить - 120 сек.



4.1.5. Механизм включения/выключения адаптации и поправочных коэффициентов

В суточном графике на вкладке «График АПП» в зависимости от времени суток можно разрешить или запретить адаптивный режим, а также включить или выключить применение адаптивных поправочных коэффициентов направлений (см. п. 4.1.2.).

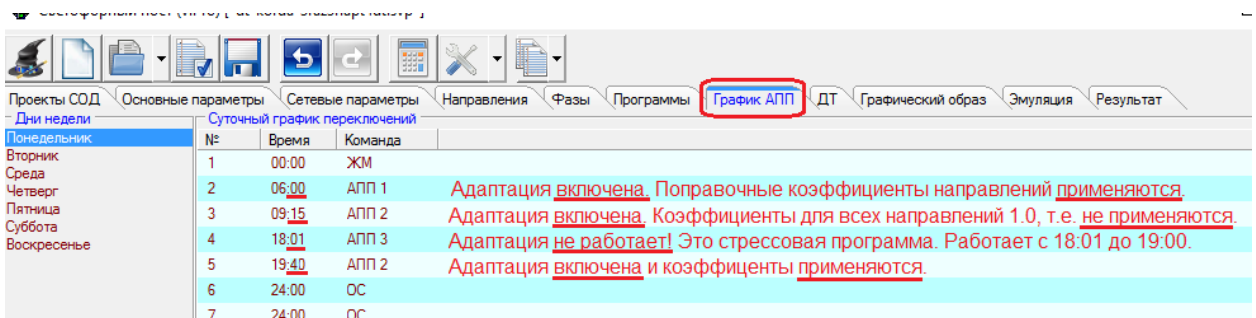
Адаптивный режим имеет ряд ограничений. Его применение оправдано только в определенных условиях. При малых и средних интенсивностях адаптация дает хороший эффект. И даже при больших интенсивностях, если большой поток фиксируется не по конкурирующим направлениям.

Если по двум и более конкурирующим направлениям имеется лавинообразный рост интенсивности, то адаптивный режим эффекта не даёт. Такие моменты времени обычно известны. Например, если перекресток расположен около завода, то в 17:00 – 19:00, в конце рабочего времени, наступает как раз такой момент лавинообразного роста транспортного потока! В этом случае следует включать стрессовую программу с нужными длительностями фаз.

Как раз для этого и служит механизм автоматического включения/выключения адаптации и поправочных коэффициентов в зависимости от времени суток! Его следует применять на перекрестках, расположенных около различных точек притяжения: предприятия, вокзалы, стадионы, торговые центры, концертные залы и т.д.

Механизм работает следующим образом:

- если минуты в моменты включения программы суточного графика оканчиваются на **0**, то **адаптация разрешена и применяются** поправочные коэффициенты направлений. Например: 06:00, 06:20, 21:50.
- Если минуты оканчиваются на **1**, то **адаптация запрещена**. Например: 06:01, 07:21, 22:41.
- Если минуты заканчиваются на любую цифру **кроме 0 и 1**, то **адаптация разрешена**, но поправочные коэффициенты **не применяются**. Например: 07:25, 14:59, 20:45.



№	Время	Команда	Описание
1	00:00	ЖМ	
2	06:00	АПП 1	Адаптация включена. Поправочные коэффициенты направлений применяются.
3	09:15	АПП 2	Адаптация включена. Коэффициенты для всех направлений 1.0, т.е. не применяются.
4	18:01	АПП 3	Адаптация не работает! Это стрессовая программа. Работает с 18:01 до 19:00.
5	19:40	АПП 2	Адаптация включена и коэффициенты применяются.
6	24:00	ОС	
7	24:00	ОС	

Поправочные коэффициенты не применяются означает, что значение коэффициента для всех направлений одинаково и равно **1.0**.

! Для большинства перекрестков рекомендуется время включения программ суточного графика устанавливать таким, чтобы и адаптация и коэффициенты были включены!

4.1.6. Настройки детекторов на вкладке «ДТ»

На вкладке «ДТ» необходимо:

- указать количество установленных на перекрестке детекторов;
- указать тип/модель детекторов;
- задать сетевые настройки каждого детектора;
- и привязать номера контролируемых зон/рамок детектора к номерам направлений схемы организации дорожного движения.



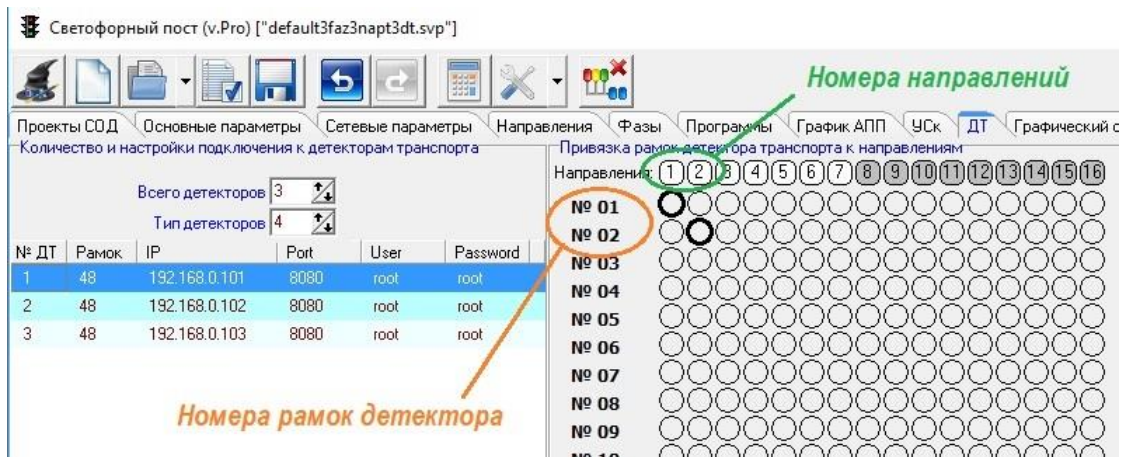
Всего можно подключить к дорожному контроллеру 8 детекторов.

Для нашего примера настройки выглядят следующим образом:

Всего 3 детектора типа КОРДА.

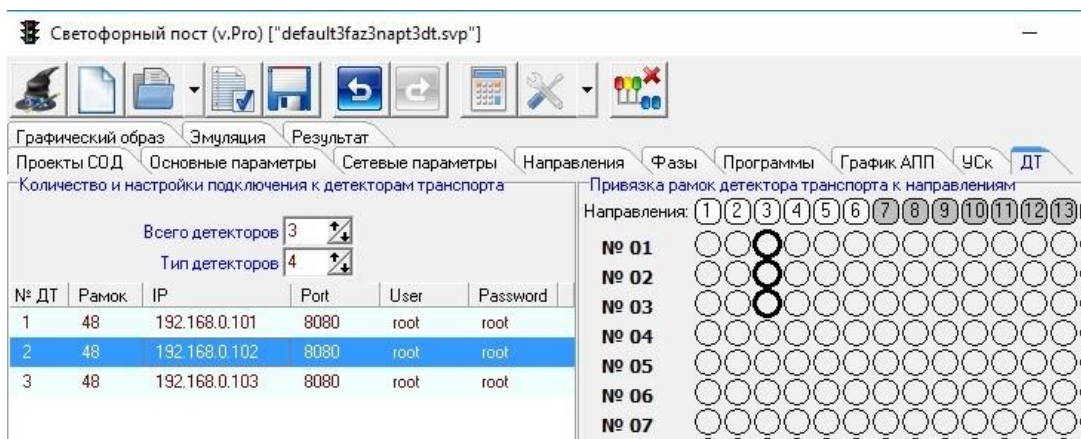
Первый детектор с адресом 192.168.0.101 порт 8080.

Рамки 1 и 2 «привязаны» к направлениям 1 и 2 соответственно.



Второй детектор с адресом 192.168.0.102 порт 8080.

Рамки 1, 2 и 3 «привязаны» к направлению 3





Третий детектор с адресом 192.168.0.103 порт 8080.
Рамки 1 и 2 «привязаны» к направлениям 4 и 5 соответственно

The screenshot shows the 'Светофорный пост (v.Pro)' software interface. The main window title is 'Светофорный пост (v.Pro) ["default3faz3napt3dt.svp"]'. The interface includes a toolbar with icons for file operations and a menu bar with options: 'Графический образ', 'Эмуляция', 'Результат', 'Проекты СОД', 'Основные параметры', 'Сетевые параметры', 'Направления', 'Фазы', 'Программы', 'График АПП', 'УСК', and 'ДТ'. The 'ДТ' menu is active, showing 'Количество и настройки подключения к детекторам транспорта' and 'Привязка рамок детектора транспорта к направлениям'. Under 'Количество и настройки...', there are two spinners: 'Всего детекторов' set to 3 and 'Тип детекторов' set to 4. Below these is a table with columns: '№ ДТ', 'Рамок', 'IP', 'Port', 'User', and 'Password'. The table contains three rows of data. To the right, under 'Привязка рамок...', there is a grid of 13 columns labeled 'Направления: 1-13' and 7 rows labeled '№ 01-07'. Each cell in the grid contains a small circle. In the first row (№ 01), the circles for directions 4 and 5 are filled. In the second row (№ 02), the circles for directions 4 and 5 are also filled.

№ ДТ	Рамок	IP	Port	User	Password
1	48	192.168.0.101	8080	root	root
2	48	192.168.0.102	8080	root	root
3	48	192.168.0.103	8080	root	root

4.2. Установка оперативных параметров

Оперативные параметры устанавливаются с помощью инженерного пульта  или

в интерфейсе клиентской программы «АСУДТ Мегаполис». 

Данные параметры применяются сразу после ввода без перезагрузки дорожного контроллера!

4.2.1. Параметр – Разрешить адаптивный режим

Этот параметр означает то же самое, что и параметр, описанный в п. 5.1.1. Если разрешить адаптивный режим, то длительность цикла и фаз программы будут динамически рассчитываться в реальном режиме времени в зависимости от показаний детекторов транспорта.

При выключении/запрете адаптивного режима контроллер перейдет в локальный режим работы по фиксированной программе суточного графика.

Установка параметра с помощью инженерного пульта:



**РАЗРЕШИТЬ РАБОТУ
ОТ ДЕТЕКТОРА?**

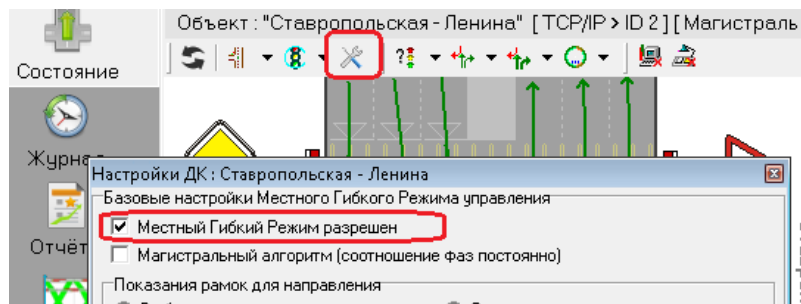
1.ДА *

9.НЕТ

Меню: ПАРАМЕТРЫ – GPS/ДТ – РАЗРЕШИТЬ РАБОТУ ОТ ДЕТЕКТОРА – ДА.

или

Установка параметра в интерфейсе клиентской программы «АСУДТ Мегаполис»:



4.2.2. Параметр – Алгоритм адаптации

Параметр определяет алгоритм расчета длительности цикла и фаз с использованием данных о транспортном потоке и может принимать следующие значения:

Значение параметра	Тип используемых данных	Особенности алгоритма
0	Адаптация осуществляется по непосредственным данным, получаемым от детектора – количество транспорта (интенсивность)	<p>Длительность цикла адаптивной программе не рассчитывается и равна длительности текущей фиксированной программы.</p> <p>Количество транспорта, получаемое от детекторов, используется в качестве готовых фазовых коэффициентов.</p> <p>Данный алгоритм применяется только для отладочных целей и использовать его не рекомендуется!</p>
1	Адаптация осуществляется по плотности потока = интенсивность / скорость	<p>Длительность цикла адаптивной программе не рассчитывается и равна длительности текущей фиксированной программы.</p> <p>Плотность потока используется в качестве готовых фазовых коэффициентов.</p> <p>Данный алгоритм применяется только для отладочных целей и использовать его не рекомендуется!</p>
2	<p>Адаптация осуществляется по Интенсивности и потоку насыщения.</p> <p>Поток насыщения устанавливается как константа с помощью инженерного пульта или в интерфейсе клиента «АСУДТ Мегapolis» (см. ниже)</p>	<p>Длительность цикла адаптивной программы рассчитывается. Методика расчета длительности цикла указана в главе 2.</p> <p>Фазовый коэффициент рассчитывается как отношение интенсивности к потоку насыщения.</p> <p>Недостаток: поток насыщения задается как константа и может отличаться от реального значения из-за погоды, состояния дорожного покрытия, времени суток, времени года и т.д.</p> <p>Значение потока насыщения следует устанавливать 2000...3000 автомобилей в час.</p> <p>Применять алгоритм рекомендуется, но с учетом недостатка, описанного выше!</p>
3	Адаптация осуществляется по приведенной интенсивности, т.е. интенсивности за время разрешенного сигнала светофора	<p>Аналогичен алгоритму 0 и он также применяется для отладочных целей и использовать его не рекомендуется!</p>

Значение параметра	Тип используемых данных	Особенности алгоритма
4	<p>Адаптация осуществляется по интенсивности и потоку насыщения.</p> <p>Поток насыщения рассчитывается по скорости транспорта</p>	<p>Длительность цикла адаптивной программы рассчитывается. Методика расчета длительности цикла указана в главе 2.</p> <p>Фазовый коэффициент рассчитывается как отношение Интенсивности к Потoku насыщения.</p> <p>Данный алгоритм наиболее предпочтителен для использования!</p>

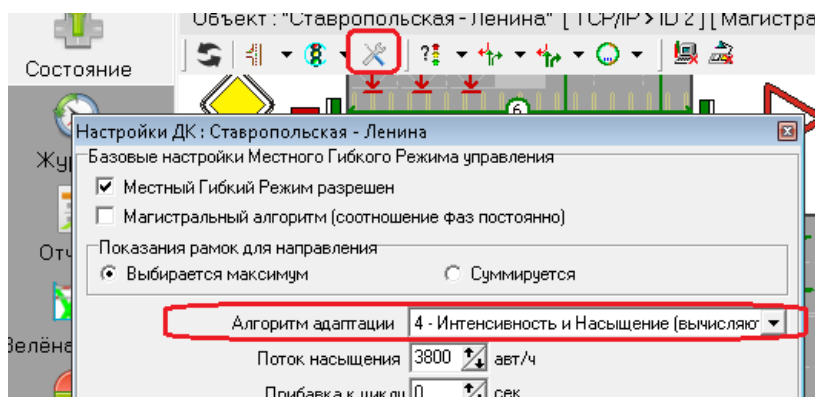


По умолчанию следует установить значение параметра – 004.



ЗАДЕРЖКА СИНХРОНИЗАЦИИ/АЛГОРИТМ АДАПТАЦИИ 004

Меню: ПАРАМЕТРЫ – GPS/ДТ – ЗАДЕРЖКА СИНХРОНИЗАЦИИ / АЛГОРИТМ АДАПТАЦИИ



4.2.3. Параметр – Поток насыщения

Поток насыщения - это максимальное количество автомобилей, которое может проехать через стоп линию, если будет включен разрешающий сигнал светофора. Данный параметр используется в алгоритме № 2 и № 4.

Адаптивная длительность цикла зависит от потока насыщения следующим образом: чем выше поток насыщения, тем короче длительность цикла и наоборот.

Для алгоритма № 2 следует выбрать значение в интервале 2000...3000 авт/час.

В алгоритме № 4 поток насыщения рассчитывается по показаниям детектора транспорта, но данный параметр позволяет скорректировать результат расчета следующим образом:

$$\text{Окончательный поток насыщения} = \text{Результат расчета} \times \frac{\text{Параметр}}{2000}$$

Например, если параметр равен 3000, то окончательный поток насыщения будет умножен на коэффициент $\frac{3000}{2000} = 1.5$. В результате адаптивная длительность цикла будет уменьшена. Таким образом, с помощью этого параметра можно уменьшить или увеличить длительность адаптивного цикла.

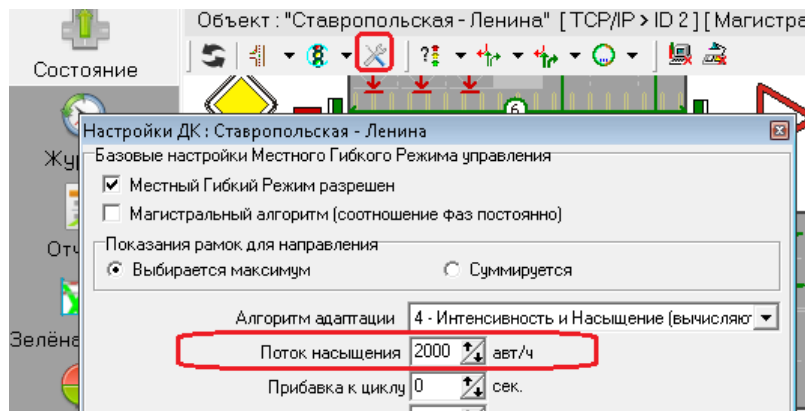


По умолчанию следует установить значение параметра – 2000 авт/час. Т.е. коэффициент = 1.



**ДЛИНА ПРОГОНА/
ПОТОК НАСЫЩЕНИЯ
2000**

Меню: ПАРАМЕТРЫ – GPS/ДТ – ДЛИНА ПРОГОНА / ПОТОК НАСЫЩЕНИЯ - 2000



4.2.4. Параметр – Прибавка к циклу адаптации

Значение параметра в секундах прибавляется/убавляется к расчетному адаптивному циклу.

Если значение параметра меньше либо равно 100 сек., то оно прибавляется к расчетному циклу и результирующий цикл будет больше расчетного.

Если значение больше 100 сек., то из цикла вычитается значение равное Параметр – 100 и тогда результирующий цикл будет меньше расчетного.

Например, если в результате расчета длительность цикла получена как 155 сек, а параметр установлен как 120 сек., то результирующий цикл будет равен $155 - (120 - 100) = 135$ сек.

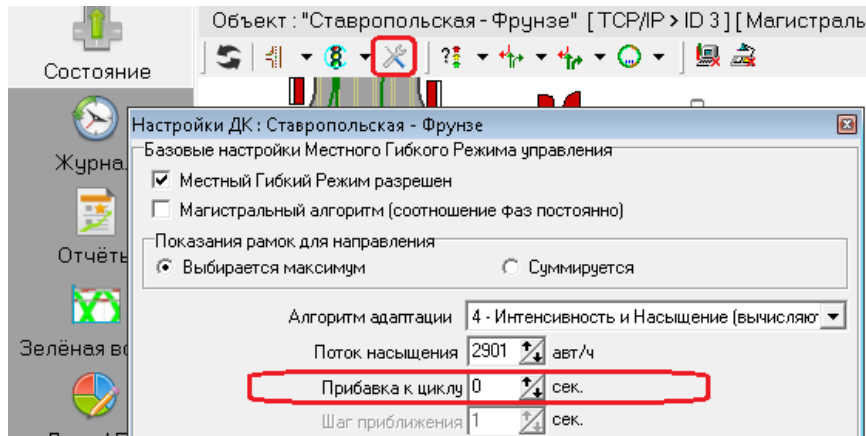


По умолчанию следует установить значение параметра – 000 сек.



СКОРОСТЬ В ПРОГОНЕ/ПРИБАВКА К ЦИКЛУ АДАПТАЦИИ 000

Меню: ПАРАМЕТРЫ – GPS/ДТ – СКОРОСТЬ В ПРОГОНЕ/ПРИБАВКА К ЦИКЛУ АДАПТАЦИИ – 000



4.2.5. Параметр – Скорость адаптации, шаг приближения

Скорость адаптации или скорость реакции определяет, как быстро будет реагировать контроллер на показания детекторов при расчете длительности цикла и фаз.

Оптимистичная скорость адаптации (средняя)

Параметр необходимо установить равным 000 сек. Результирующий цикл принимается как среднее между текущим циклом и расчетным, т.е. цикл приближается к расчетному методом половинного деления и рассчитывается по формуле:

$$\text{Результирующий цикл} = \frac{\text{Текущий} + \text{Расчетный}}{2}$$

Реактивная скорость адаптации (быстрая)

Параметр необходимо установить равным 255 сек. Это быстрая скорость адаптации, так как длительность результирующего цикла принимается сразу:

$$\text{Результирующий цикл} = \text{Расчетный}$$

Консервативная скорость адаптации (медленная, сглаженная)

Параметр необходимо установить равным любому значению, обычно 5...10 сек. Т.е. параметр задает шаг приближения результирующего цикла к расчетному:

$$\text{Результирующий цикл} = \text{Текущий} \pm \text{Параметр}$$

Например, если параметр равен 005 сек, то скорость адаптации консервативная, а цикл приближается к расчетному с шагом ± 5 сек.

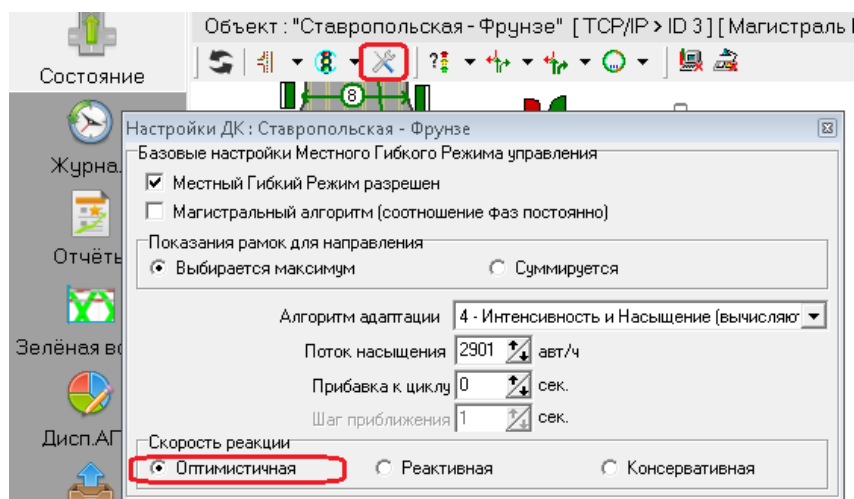


По умолчанию следует выбрать оптимистичную скорость адаптации или установить значение параметра – 000 сек.



**ДЛИТ. ЗЕЛЕНОГО
В ПРОГОНЕ/СКОРОСТЬ
АДАПТАЦИИ
000 СЕК.**

Меню: ПАРАМЕТРЫ – GPS/ДТ – ДЛИТ. ЗЕЛЕНОГО В ПРОГОНЕ/СКОРОСТЬ АДАПТАЦИИ – 000 СЕК



4.2.6. Параметр – Режим магистральной адаптации

В режиме магистральной адаптации рассчитывается только длительность цикла, а длительности фаз выбираются пропорционально значениям фаз текущей фиксированной программы суточного графика. Включать режим следует только на загруженных магистральных перекрестках, где имеется явно выраженная главная и второстепенная дороги.



По умолчанию, данный режим необходимо запретить!



**РЕЖИМ
МАГИСТРАЛЬНОЙ
АДАПТАЦИИ**
1.ДА 9.НЕТ *

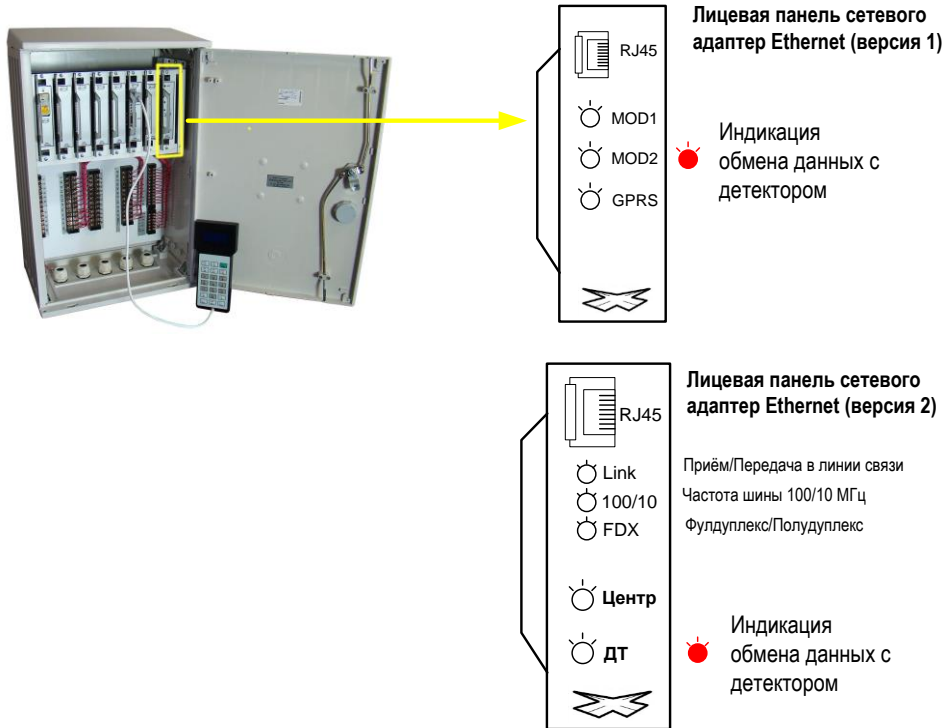
Меню: ПАРАМЕТРЫ – GPS/ДТ – РЕЖИМ МАГИСТРАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ – НЕТ



5. Периодичность опроса детекторов

Опрос детекторов транспорта происходит в конце каждого цикла программы или в конце фазы, в зависимости от модели применяемых детекторов.

При обмене данных с детектором светодиод, обозначенный как «MOD2» (для версии платы № 1) или «ДТ» (для версии платы № 2) на передней панели сетевой платы Ethernet, кратковременно включается.



6. Обработка исключительных ситуаций

6.1. Деградация значений детектора из-за неисправности детектора

Если от одного или нескольких детекторов не поступают данные по причине неисправности детектора или повреждения линии связи, то ранее полученные показания детекторов со временем уменьшаются до нуля, т.е. деградируют. Это приводит к нежелательному уменьшению длительности фазы. Мониторинг нормальной работы детекторов транспорта осуществляется с помощью клиентской программы «АСУДТ Мегаполис».

Если такое состояние продолжается примерно 20 минут, то контроллер отключает адаптивный режим и переходит в режим работы по текущей фиксированной программе суточного графика.

6.2. Противоречивые данные детектора

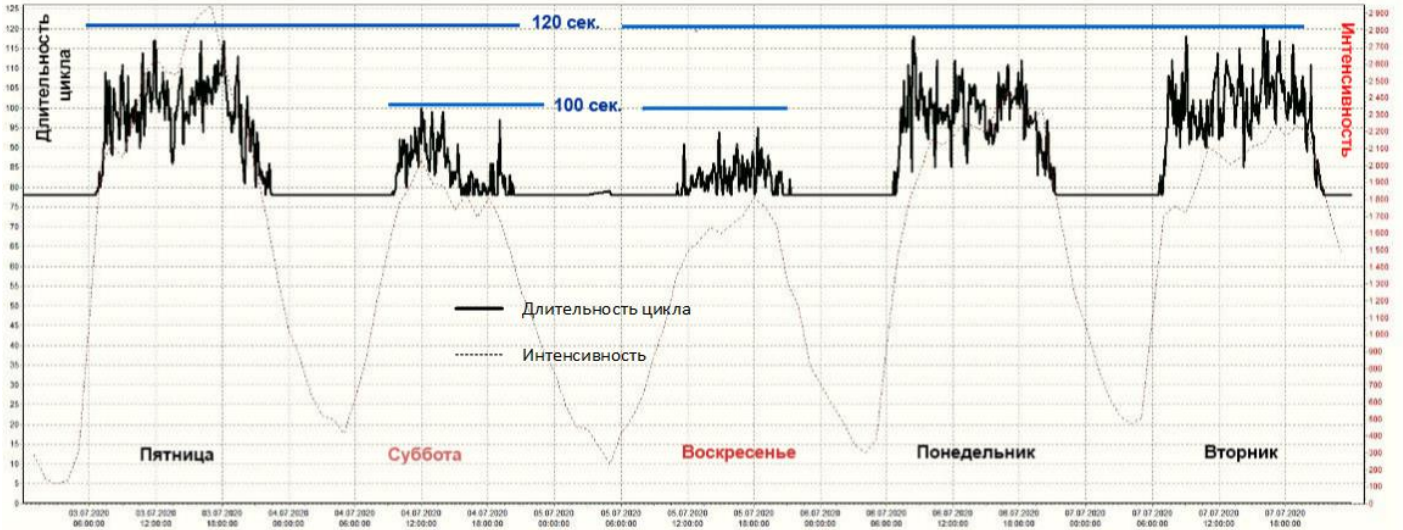
В случае получения контроллером от детектора противоречивых данных, которые не позволяют рассчитать длительность цикла и фаз программы, они исключаются из расчета, а режим работы контроллера не изменяется.

Если противоречивые данные принимаются от детектора несколько раз подряд, то контроллер отключает адаптивный режим и переходит в режим работы по текущей фиксированной программе суточного графика.

7. Результаты адаптации

Адаптация цикла

Работа светофорного объекта в адаптивном режиме показана на графике.

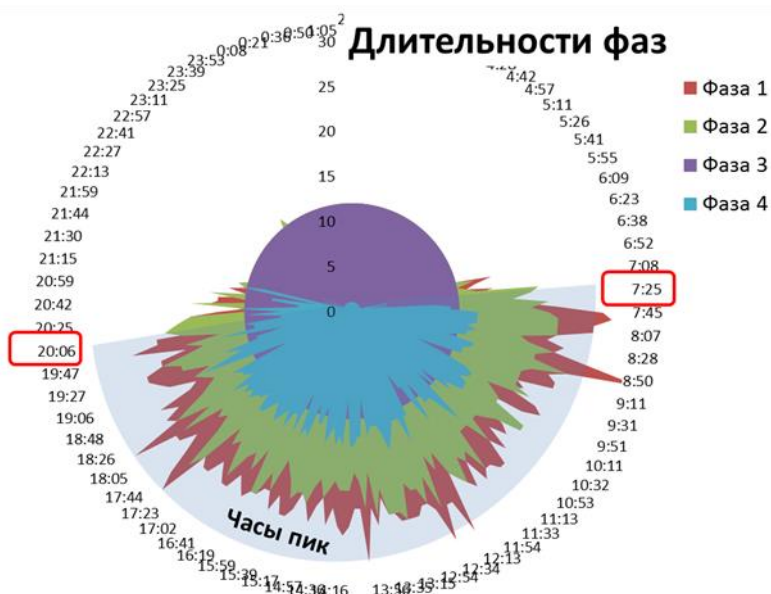


Пояснения:

- В часы пик длительность цикла достигает – 120 сек.
- В ночное время длительность минимальна – 78 сек.
- В выходные дни интенсивность и длительность цикла меньше, чем в рабочие дни.

Адаптация фаз

Соотношение длительностей фаз показано на диаграмме.



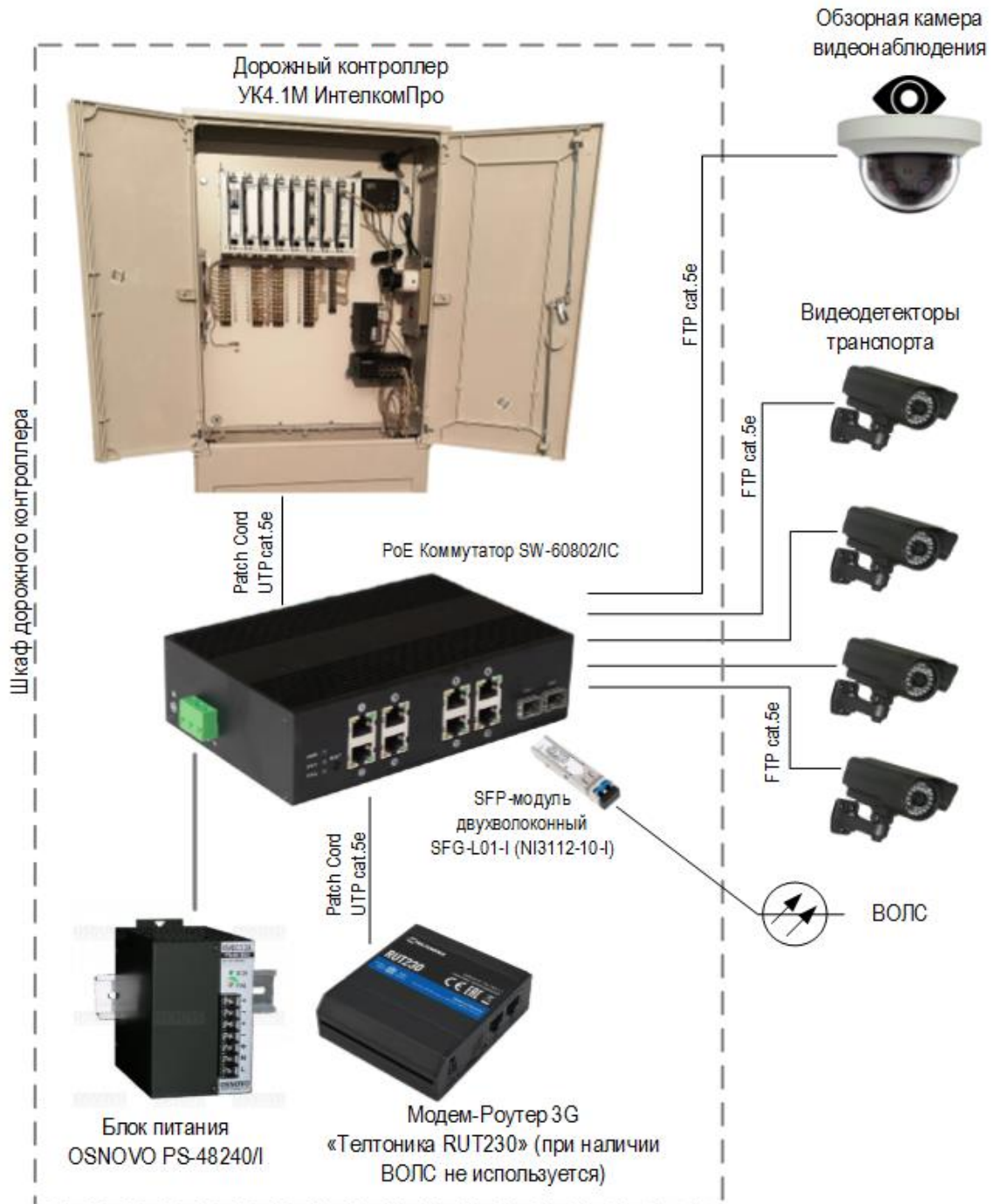
Пояснения:

Фаза 1 и Фаза 2 содержат направления с интенсивным движением, они конкурируют между собой.

Фаза 3 пешеходная, длительность неизменна.

Фаза 4 второстепенная, длительность заметно ниже.

Приложение 1.
Типовая схема расположения оборудования



Приложение 2.
Типовая схема соединений

