

# Остановочные табло

## Предисловие.

Для информирования населения города о движении общественного транспорта, предлагается установить на остановках информационные табло. Табло должно отображать список маршрутов общественного транспорта, с указанием фактического времени ожидания прибытия транспортного средства.

Транспортные средства компаний-перевозчиков оснащены оборудованием спутникового позиционирования. Информационные системы этих компаний могут быть использованы для предоставления данных, отображаемых на табло.

## Сложности.

Информационное обслуживание компаний-перевозчиков, как правило, осуществляется сторонними операторами спутникового мониторинга. На сегодняшний день, не существует единого оператора, располагающего геопространственной информацией о транспортных средствах всех перевозчиков.

Остановочные табло могут быть представлены различными производителями, имеющими различные характеристики и параметры взаимодействия с информационной системой.

## Предлагается.

Создание промежуточного (интегрирующего) программного обеспечения, обеспечивающего простое взаимодействие с операторами спутникового мониторинга. В функции этого ПО должны входить также средства взаимодействия с различными типами табло.

## Реализация.

Компанией «ВИ-ТЕЛ Сервис» реализован пилотный вариант интегрирующей системы. Система обладает высоким уровнем абстракции: оператору мониторинга нет необходимости знать детали реализации обмена с табло, где и как это табло установлено. Достаточно указать остановку, маршрут и время ожидания. Обмен данными с табло реализован в виде автономных подключаемых модулей. Дополнительные модули для различных типов табло разрабатываются отдельно и подключаются без остановки системы.

## Для программистов:

Для взаимодействия с табло представлен API, работающий поверх HTTP протокола. HTTP запрос в систему эквивалентен команде PRINT. После выполнения запроса, на табло в строке соответствующего маршрута немедленно (с задержкой на время поллинга) отобразится передаваемая информация. Система сама найдет табло, установленное на остановке. Никакие дополнительные вычисления не выполняются, то есть, информация должна передаваться в режиме реального времени.

Запросы и имеют вид

http(s)://monitor.vi-tel.ru/promise?route=000&station=000&wait=10.

Принимаются GET и POST запросы.

POST

Content-Type : application/x-www-form-urlencoded  
route=000&station=000&wait=10

Content-Type : application/json  
{route:"000",station:"000", wait:10}

Параметры запроса:

route - условный код маршрута общественного транспорта

station - условный код остановки

wait - время ожидания в минутах

Опционально:

time - время составления прогноза (от которого, собственно и отсчитывается wait), если параметр отсутствует, то подставляется текущее время. Формат ISO 8601:

2023-07-07T00:00:00Z время UTC

2023-07-07T00:00:00+04:00 время с указанием часового пояса

2023-07-07T00:00:00 время часового пояса сервера (у нас +4)

legend - надпись в строке маршрута, если параметр отсутствует, то показывается название конечной остановки маршрута. Может пригодиться, если нужно написать, например: «маршрут отменен»

ability - возможности (характеристики) транспортного средства.

Производителем табло ITLINE предусмотрены:

К — кондиционер

И — оборудован для пассажиров с ограниченными возможностями

type - вид транспортного средства, предусмотрены:

bus - автобус

tbus - троллейбус

taxi - такси

tram - трамвай

если параметр отсутствует, то подставляется характеристика маршрута.

Интегрирующая система представляет собой средство ведения списков независимых информационных сущностей: Остановки, Маршруты, Табло и описания связи между ними.

**VI-TEL** УПРАВЛЕНИЕ ОСТАНОВОЧНЫМИ ТАБЛО

СПИСОК ОСТАНОВОЧНЫХ ТАБЛО

ПОИСК

000 Остановочное табло [1234567890] ITLINE ТЦ "Русь" Революционная правая

001 Табло [0654] ITLINE Лыжная база Маршала Жукова правая

**VI-TEL** УПРАВЛЕНИЕ ОСТАНОВОЧНЫМИ ТАБЛО

СПИСОК ОСТАНОВОК

ПОИСК

000 ТЦ "Русь" Революционная [правая сторона улицы]	000-1 Торговый Центр "Русь" Революционная [левая сторона улицы]
001-0 Музыкальная школа Степана Разина [правая сторона улицы]	001-1 Музыкальная школа Степана Разина [левая сторона улицы]
002-0 Дворец Детского Творчества Степана Разина [правая сторона улицы]	002-1 Дворец Детского Творчества Степана Разина [левая сторона улицы]
003-0 Лесопарковое шоссе Спортивная [правая сторона улицы]	003-1 Лесопарковое шоссе Спортивная [левая сторона улицы]

**VI-TEL** УПРАВЛЕНИЕ ОСТАНОВОЧНЫМИ ТАБЛО

СПИСОК МАРШРУТОВ

ПОИСК

000 14 троллейбус [прямой рейс]	001 13 троллейбус [прямой рейс]
001-0 1 троллейбус [прямой рейс]	001-1 1 троллейбус [обратный рейс]
002-0 2 троллейбус [прямой рейс]	002-1 2 троллейбус [обратный рейс]
004-0 4 троллейбус [прямой рейс]	004-1 4 троллейбус [обратный рейс]

### Настройка табло

Код	000	?
Наименование	Остановочное табло	
Производитель	ITLINE	×
Заводской номер	1234567890	
Модель	u653	

Бегущая строка

Остановочное табло ITLINE u653 код=000

Остановка

000 ТЦ "Русь" Революционная правая

×

**Сохранить** **Закрыть** **Удалить**

### Настройка остановки

Код	000	?	Страна улицы	правая	×
Наименование	ТЦ "Русь"				
Улица	Революционная				

Бегущая строка

Хорошего дня коллеги !!!

Табло 000 Остановочное табло 1234567890 ITLINE

↑ 000 Остановочное табло [1234567890] ТЦ "Русь" ↑ 001 Табло [0654] ITLINE Лыжная база

**Сохранить** **Закрыть** **Удалить**

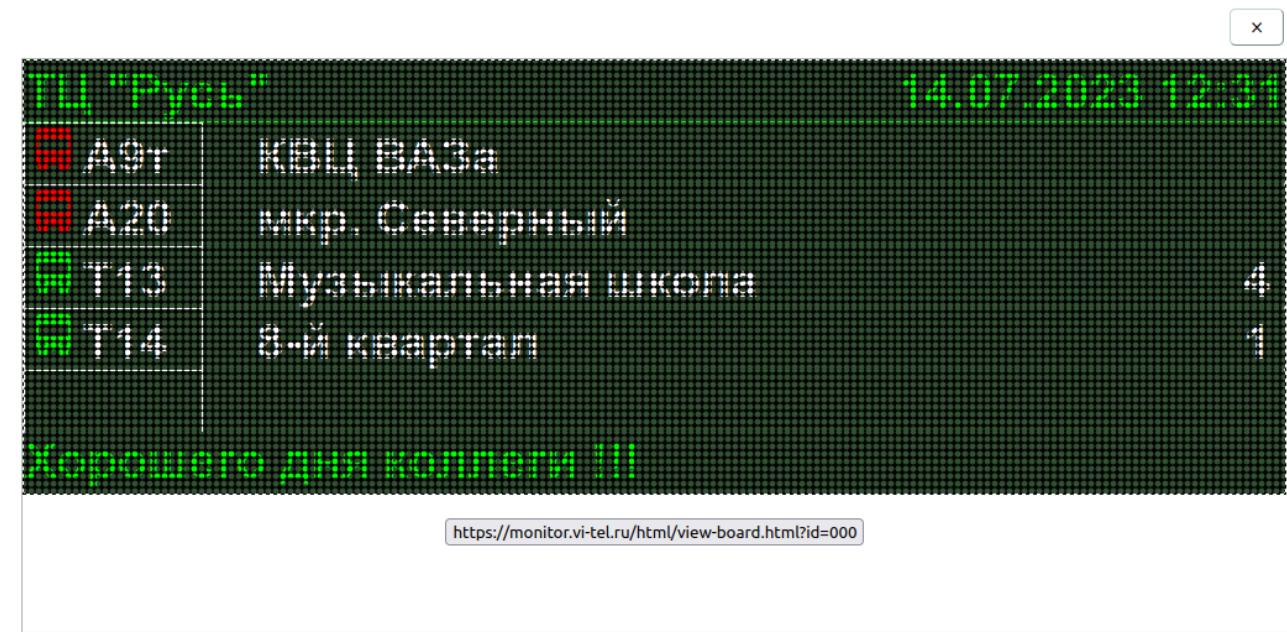
**Настройка маршрута**

Код	000	?	Номер	14																						
Транспорт	тrolлейбус	✖	Направление	прямой	✖																					
Остановки			<input style="width: 150px; height: 20px; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 2px; margin-right: 5px; font-size: 10px;" type="text" value="поиск"/> <span style="font-size: 20px; color: #0070C0;">🔍</span>																							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Заставная левая сторона улицы</td> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">→ ↓</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">043-0 <b>8-й квартал</b> Приморский правая сторона улицы</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">029-0 <b>Учебный Центр</b></td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">↑ ↓</td> <td style="padding: 5px;">006-0 <b>Прилесье</b> Маршала Жукова правая сторона улицы</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Воскресенская правая сторона улицы</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">→ ↓</td> <td style="padding: 5px;">001-1 <b>Музыкальная школа</b> Степана Разина левая сторона улицы</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">030-0 <b>Проектное упр-е ВАЗа</b> Воскресенская правая сторона улицы</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">↑ ↓</td> <td style="padding: 5px;">000-1 <b>Торговый Центр "Русь"</b> Революционная левая сторона улицы</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">031-0 <b>Колледж технического и худо...</b> Воскресенская правая сторона улицы</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">↑ ↓</td> <td style="padding: 5px;">002-1 <b>Дворец Детского Творчества</b> Степана Разина левая сторона улицы</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">032-0 <b>Аптека</b> Революционная правая сторона улицы</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">↑ ↓</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">033-0 <b>Универсам</b></td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">↑</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>						Заставная левая сторона улицы	→ ↓	043-0 <b>8-й квартал</b> Приморский правая сторона улицы	029-0 <b>Учебный Центр</b>	↑ ↓	006-0 <b>Прилесье</b> Маршала Жукова правая сторона улицы	Воскресенская правая сторона улицы	→ ↓	001-1 <b>Музыкальная школа</b> Степана Разина левая сторона улицы	030-0 <b>Проектное упр-е ВАЗа</b> Воскресенская правая сторона улицы	↑ ↓	000-1 <b>Торговый Центр "Русь"</b> Революционная левая сторона улицы	031-0 <b>Колледж технического и худо...</b> Воскресенская правая сторона улицы	↑ ↓	002-1 <b>Дворец Детского Творчества</b> Степана Разина левая сторона улицы	032-0 <b>Аптека</b> Революционная правая сторона улицы	↑ ↓		033-0 <b>Универсам</b>	↑	
Заставная левая сторона улицы	→ ↓	043-0 <b>8-й квартал</b> Приморский правая сторона улицы																								
029-0 <b>Учебный Центр</b>	↑ ↓	006-0 <b>Прилесье</b> Маршала Жукова правая сторона улицы																								
Воскресенская правая сторона улицы	→ ↓	001-1 <b>Музыкальная школа</b> Степана Разина левая сторона улицы																								
030-0 <b>Проектное упр-е ВАЗа</b> Воскресенская правая сторона улицы	↑ ↓	000-1 <b>Торговый Центр "Русь"</b> Революционная левая сторона улицы																								
031-0 <b>Колледж технического и худо...</b> Воскресенская правая сторона улицы	↑ ↓	002-1 <b>Дворец Детского Творчества</b> Степана Разина левая сторона улицы																								
032-0 <b>Аптека</b> Революционная правая сторона улицы	↑ ↓																									
033-0 <b>Универсам</b>	↑																									

На основании описанных связей и производится поиск табло для вывода сообщений, передаваемых операторами спутникового мониторинга.

Система позволяет оперативно менять информацию бегущей строки.  
Приоритеты: сначала просматривается заполненное поле для остановки, а при его отсутствии — поле табло.

Для контроля отображаемой на табло информации предусмотрен виртуальный эмулятор.



Эмулятор табло может быть вызван с использованием интерфейса системы или напрямую в любом ИНТЕРНЕТ броузере по адресу [http\(s\)://monitor.vi-tel.ru/view?id=000](http://monitor.vi-tel.ru/view?id=000). 000 — условный код табло.

## **Немного о безопасности.**

Безопасность самого табло особых опасений не вызывает. Несмотря на открытый и нешифрованный протокол обмена с сервером, анализ сетевого трафика позволит продублировать его (получить табло с такой же информацией, как и оригинальное). Но и так есть эмулятор, да к тому же пусть злоумышленники увеличивают количество табло за свой счет. Добраться до настроек табло непросто. Сетевой интерфейс за NATом мобильного оператора и на нем нет ни одного открытого сетевого порта. Настройки осуществляются при прямом гальваническом соединении с табло. Физическая безопасность — другая задача, ею занимаются не программисты.

Обмен данными с операторами спутникового мониторинга очень уязвимый элемент системы. Завладев параметрами обмена, злоумышленники могут написать на табло, что угодно.

Поэтому:

Обмен должен осуществляться только по шифрованному протоколу https. Оператору мониторинга выдается шифрованный ключ — токен, который передается на сервер только в составе http заголовков и ни в коем случае не в составе параметров. Токен должен меняться как можно более часто. Желательно ограничение доступа по сетевым параметрам (например по IP адресу).

*В pilotном проекте ничего не реализовано.*

Примерно то-же самое можно сказать про интерфейс системы. Разумеется доступ ограничен логином и паролем. Желательно предоставлять доступ только из локальной сети эксплуатирующей систему.