

**Информационная система
«Агрегированные расписания»
Описание**

Аннотация

В настоящем документе представлено общее информационная система «Агрегированные расписания» (далее по тексту – ИС АР, Система). В документе содержатся сведения о структуре Системы, назначении составных частей Системы и их взаимодействие между собой и с внешними информационными ресурсами.

Документ подготовлен в соответствии с РД 50-34.698-90 и ГОСТ 2.105-95.

Перечень используемых сокращений

Сокращение	Описание
БД	База данных
ИС АР, Система	Информационная система «Агрегированные расписания»
ИС ДК	Информационная система «Дополняющий контент»
ИС КММП	Информационная система «Конструктор мультимодальных поездок»
ОС	Операционная система
СУБД	Система управления базой данных

1 Назначение системы

1.1 Вид деятельности, для автоматизации которой предназначена система

Информационная система «Агрегированные расписания» (ИС АР) является частью Глобальной дистрибутивной системы (GDS). Информационная система «Агрегированные расписания» обеспечивает интеллектуальное «кэширование» запросов и ответов справки по расписаниям, по количеству и стоимости мест от организаций-агентов дистрибутивной сети, конструктора мульти-модальных поездок.

1.2 Перечень объектов автоматизации, на которых используется система

Объектом автоматизации является процесс кэширование запросов и ответов справки по расписаниям, по количеству и стоимости мест от организаций-агентов дистрибутивной сети, конструктора мульти-модальных поездок. ИС АР пользуется собственной базой данных (формируется за счет кэширования ранее выполненных запросов к инвенторным системам), с запросами к инвенторным системам перевозчиков по необходимости, чтобы исключить излишнюю нагрузку на них.

1.3 Перечень функций, реализуемых системой

Перечень функций, реализуемых системой, приведен в разделе 4.

2 Описание системы

2.1 Структура системы и назначение ее частей

В состав ИС АР входят функциональные модули, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 –Функциональные модули ИС АР

Наименование	Назначение
API	Программный интерфейс, позволяющий потребителям (агентам, конструктору мульти-модальных поездок) получать справки по расписанию, по количеству и стоимости мест.
Кэш 1-го уровня	Обеспечивает кэширование в формате запрос-ответ для высокочастотных обращений.
Кэш 2-го уровня	Обеспечивает кэширование атомарных записей справок по расписанию, по количеству и стоимости мест в унифицированной схеме.
Загрузчик справочников ИС ДК	Позволяет загружать справочники ИС ДК и обновления для них. Справочники используются при трансформации запросов справок по расписанию, по количеству и стоимости мест.
Менеджер запросов	При поступлении запроса на справку по расписанию, по количеству и стоимости мест от потребителя, “понимает” достаточно ли в L1-кэше информации, для ответа на запрос. Если нет - есть ли информация, необходимая для ответа на запрос в L2-кэше. Если в L2-кэше нет необходимой информации или есть только ее часть, на основе данных из справочников, загруженных из ИС ДК, определяет какую информацию необходимо дозапросить у каких провайдеров и инициирует запрос недостающей информации.
Трансформатор	Обеспечивает выполнение функции трансформации запроса справки по

Наименование	Назначение
	расписанию, по стоимости и стоимости мест из формата, определенного унифицированной схемой, в формат провайдеров расписаний (перевозчиков). Также выполняет обратную функцию - трансформация ответа на запрос справки по расписанию, по количеству и стоимости мест из формата провайдера в формат, определенный унифицированной схемой.
Панель управления	Графический интерфейс, позволяющий управлять работой подсистемы “Агрегированные расписания”. В том числе обеспечивает возможность выполнять мониторинг состояния ключевых параметров системы и данных, настройку трансформации данных и правил, определяющих время жизни записей в кэше, масштабирование системы на новые узлы.
Коннекторы в инвенторные системы перевозчиков	Коннектор обеспечивает доставку запросов справки по расписанию провайдеру в его формате. Обеспечивает получение ответа провайдера на запрос справки по расписаниям. Хранит информацию о параметрах подключения к провайдеру, порядке взаимодействия с ним, а также конфигурацию преобразования данных из формата провайдера в формат унифицированной схемы и обратно.

2.2 Сведения о системе в целом и ее частях, необходимые для обеспечения эксплуатации системы

Сведения о технических и программных средствах, необходимых для функционирования ИС АР, приведены в таблицах 2 и 5.

Таблица 2 - Технические средства, необходимые для функционирования серверной части ИС АР

Название сервера	Ядро процессора	Опер. память, Гб	ОС	Жесткий диск SSD Гб (sda)	Жесткий диск SSD Гб (sdb)	Жесткий диск SAS Гб (sdb)	Функция	Вирт. машина	Нода
master-1	2	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	100		0	master	mmp-masters	mmp-master01
ingress-1	4	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	ingress	mmp-ingress	mmp-node01
cassandra-1	16	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	100	700	-	cassandra	mmp-cassandra	mmp-node02
cassandra-2	16	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	100	700	-	cassandra	mmp-cassandra	mmp-node03
cassandra-3	16	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	100	700	-	cassandra	mmp-cassandra	mmp-node04
cassandra-4	16	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	100	700	-	cassandra	mmp-cassandra	mmp-node05
cassandra-5	16	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	100	700	-	cassandra	mmp-cassandra	mmp-node06
clickhouse-1	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		2000	clickhouse	mmp-clickhouse	mmp-node07
clickhouse-2	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		2000	clickhouse	mmp-clickhouse	mmp-node08
clickhouse-3	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		2000	clickhouse	mmp-clickhouse	mmp-node09
clickhouse-4	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		2000	clickhouse	mmp-clickhouse	mmp-node10
clickhouse-5	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		2000	clickhouse	mmp-clickhouse	mmp-node11
clickhouse-6	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		2000	clickhouse	mmp-clickhouse	mmp-node12
redis-1	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		0	Redis sentinel	mmp-redis	mmp-node13
redis-2	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		0	Redis sentinel	mmp-redis	mmp-node14
redis-3	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		0	Redis sentinel	mmp-redis	mmp-node15
redis-4	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	200	-	Redis Server	mmp-redis	mmp-node16
redis-5	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	200	-	Redis Server	mmp-redis	mmp-node17
redis-6	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	200	-	Redis Server	mmp-redis	mmp-node18
queue-1	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	50	-	queue	mmp-queue	mmp-node16
queue-2	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	50	-	queue	mmp-queue	mmp-node17
queue-3	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	50	-	queue	mmp-queue	mmp-node18
elastic-1	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	ES client node	mmp-es	mmp-node19
elastic-2	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	ES client node	mmp-es	mmp-node20
elastic-3	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	ES client node	mmp-es	mmp-node21
elastic-4	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		100	ES master node	mmp-es	mmp-node13
elastic-5	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		100	ES master node	mmp-es	mmp-node14
elastic-6	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		100	ES master node	mmp-es	mmp-node15
elastic-7	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		7000	ES data node	mmp-es	mmp-node07
elastic-8	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		7000	ES data node	mmp-es	mmp-node08
elastic-9	4	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		7000	ES data node	mmp-es	mmp-node09
monitoring-1	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		1000	monitoring software	mmp-monitoring	mmp-node10
monitoring-2	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		1000	monitoring software	mmp-monitoring	mmp-node11
monitoring-3	8	16	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		1000	monitoring software	mmp-monitoring	mmp-node12
pg-1	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		0	PG sentinel	mmp-pg	mmp-node13
pg-2	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		0	PG sentinel	mmp-pg	mmp-node14
pg-3	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	40		0	PG sentinel	mmp-pg	mmp-node15

Название сервера	Ядро процессора	Опер. память, Гб	ОС	Жесткий диск SSD Гб (sda)	Жесткий диск SSD Гб (sdb)	Жесткий диск SAS Гб (sdb)	Функция	Вирт. машина	Нода
pg-4	8	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	2000	0	PG keeper	mmp-pg	mmp-node16
pg-5	8	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	2000	0	PG keeper	mmp-pg	mmp-node17
pg-6	8	32	Ubuntu Server 16.04 LTS	40	2000	0	PG keeper	mmp-pg	mmp-node18
pg-7	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	PG proxy	mmp-pg	mmp-node19
pg-8	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	PG proxy	mmp-pg	mmp-node20
pg-9	2	4	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	PG proxy	mmp-pg	mmp-node21
app-06	4	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	100		0	MMP connectors	mmp-app	mmp-node25
app-07	4	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	100		0	MMP connectors	mmp-app	mmp-node26
app-09	8	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	MMP AR	mmp-app	mmp-node22
app-10	8	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	MMP AR	mmp-app	mmp-node23
app-11	8	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	50		0	MMP AR	mmp-app	mmp-node24
app-12	2	8	Ubuntu Server 16.04 LTS	100		0	MMP Admin	mmp-app	mmp-node27

Таблица 3 - Технические средства, необходимые для функционирования клиентской части ИС АР

Компонент	Конфигурация
Центральный процессор	1xX86-64 bit, 1.8 ГГц
Оперативная память	4 Гб
Жесткий диск	100 Гб
Видеоадаптер	встроен в чипсет материнской платы
Клавиатура	присутствует
Мышь	присутствует
Монитор	SVGA 1024x768
Сетевая плата	Ethernet 10/100 Мбит

Таблица 4 - СУБД, необходимые для функционирования серверной части ИС АР

СУБД	Версия
PostgreSQL	10.4
Cassandra	3.11.3
Clickhouse	1.1
Redis	4.0.11
ElasticSearch	6.4.0

СУБД	Версия
Prometheus	2.3.2

Таблица 5 - Программные средства, необходимые для функционирования клиентской части ИС АР

Компонент	Конфигурация
Браузер	MS Internet Explorer 8 и выше, Google Chrome версии 39 и выше, Mozilla Firefox версии 34 и выше или Opera версии 12 и выше.

3 Описание взаимосвязей системы с другими системами

ИС AP взаимодействует с внутренними компонентами Глобальной дистрибутивной системы (GDS), приведенными в таблице 6.

Таблица 6 – Интегрируемые компоненты Глобальной дистрибутивной системы (GDS)

Название компонента	Описание связи
ИС «Конструктор мультимодальных поездок» (ИС КММП)	Система, которая по запросам пользователей формирует составные маршруты (цепочки из сегментов различных видов транспорта с дополнительными услугами) на базе критериев запроса, имеющейся справочной информации от поставщиков и пользовательских предпочтений.
Коннекторы в инвенторные системы перевозчиков и поставщиков доп. услуг	Интеграционная подсистема, которая позволяет взаимодействовать с унаследованными системами перевозчиков в принятых у них форматах обмена для получения информации об услугах, билетах и расписаниях, а также оформления покупки.
ИС «Дополняющий контент» (ИС ДК)	Система, которая позволяет осуществлять ведение справочников станций, населенных пунктов и других общесистемных (в рамках всего проекта) справочников. Позволяет осуществлять сбор, упорядочивание и поддержку в актуальном состоянии описательной информации по продуктам перевозчиков и поставщиков сопутствующих услуг. Предоставляет потребителям актуальную описательную информацию по продуктам перевозчиков и поставщиков сопутствующих услуг.
B2b-шлюз	Подсистема, которая обеспечивает непосредственный процессинг информационных запросов и заказов на приобретение билетов и дополнительных услуг со стороны порталов, мобильных приложений и прочих информационных систем агентов и собственных

Название компонента	Описание связи
	<p>“витрин” Глобальной дистрибутивной системы (GDS), таких как «Мобильное приложение РЖД» и веб-портал самообслуживания пассажиров pass.rzd.ru.</p> <p>Предоставляет API для простого подключения систем агентской сети дистрибьюции.</p>

Взаимосвязь с информационными системами агентов, системами агентской сети дистрибьюции, запрашивающих справку по мульти-модальным маршрутам/расписаниям, осуществляется через B2B-агент.

4 Описание модулей системы

4.1 Модуль «API»

В модуле «API» реализовано предоставление справки по расписанию, по количеству и стоимости мест для любых видов транспорта в унифицированном формате.

В ходе обмена информацией при запросе справки по расписанию, потребитель передает ИС АР сообщения в формате JSON по протоколу HTTPS.

ИС АР возвращает результат обработки запроса потребителя в формате JSON. Обмен информацией происходит в кодировке UTF-8.

4.2 Модуль «Кэш 1-го уровня»

Модуль «Кэш 1-го уровня» кэширует конечный ответ на запрос на справку по расписаниям, по количеству и стоимости мест, используя в качестве ключа параметры запроса.

Время жизни записи кэша 1-го уровня настраивается динамическим параметром-функцией от:

- провайдера справки по расписанию, по количеству и стоимости мест;
- скользящего среднего частоты запросов;
- параметров запроса (в т.ч. пункту отправления/назначения, классу, наличия признака динамического ценообразования, стоимости, количество пересадок, время в пути и т.п.).

Модуль реализует функцию кэширования запросов и обеспечивает возможность горизонтального масштабирования без прерывания функционирования.

4.3 Модуль «Кэш 2-го уровня»

Модуль «Кэш 2-го уровня» осуществляет разбор ответа справки по расписанию, по количеству и стоимости мест на атомарные записи, используя в качестве ключа набор атрибутов, определенный в унифицированной схеме.

Время жизни записи кэша 2-го уровня настраивается динамически параметром-функцией от:

- провайдера справки по расписанию, по количеству и стоимости мест;
- скользящего среднего частоты запросов;
- параметров запроса;
- календарных дат\времени.

Модуль реализует функцию кэширования запросов и обеспечивает возможность горизонтального масштабирования без прерывания функционирования.

4.4 Модуль «Загрузчик справочников ИС ДК»

Модуль «Загрузчик справочников ИС ДК» выполняет:

- первоначальную загрузку справочников;
- загрузку обновлений справочников;
- задание параметров загрузки справочников.

В панели управления администратору доступны для просмотра перечень загруженных справочников, статус и история обновлений каждого справочника.

4.5 Модуль «Трансформатор»

Функциональный модуль «Трансформатор» выполняет:

- трансформацию запроса на справку по расписаниям, по количеству и стоимости мест в формат запроса провайдера;

- трансформацию справки по расписанию, по количеству и стоимости мест, полученной от провайдера расписаний в структуру данных кэша расписаний;
- перевод значений унифицированных справочников.

Реализован общий механизм трансформации, использующий в качестве входных данных (Рисунок 1):

- унифицированную схему;
- конфигурацию преобразования данных из формата провайдера в формат унифицированной схемы;
- данные справки, полученной от провайдера;
- унифицированные справочники (словарь справочников провайдера).

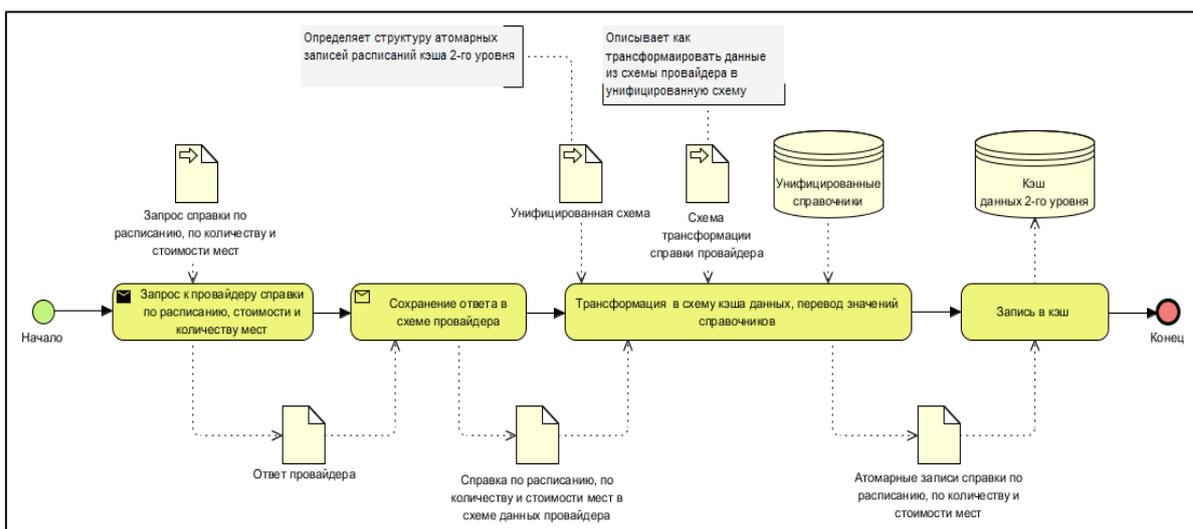


Рисунок 1 - Процесс трансформации справки по расписанию, по количеству и стоимости мест, полученной от провайдера

4.6 Модуль «Панель управления»

В модуле «Панель управления» реализованы следующие функции и возможности:

- управление временем жизни записей кэша;
- регистрация новых провайдеров расписаний;

- аудит действий пользователей в формате: время, логин, ip-адрес, действие;
- регистрация, блокировка и удаление пользователей для единственного «Суперпользователя»;
- мониторинг актуальности кэша:
 - построение и отображение отчетов:
 - Количество изменяющих обновлений записей кэша в единицу времени за период (для всех видов кэша);
 - Дистанция изменения записей кэша в единицу времени за период. Вычисляется как сумма модулей разности изменяемых значений:
 - количества свободных мест;
 - цен;
 - Дистанция изменения записей кэша запросов в единицу времени за период. Вычисляется как расстояние Левенштейна между обновляемым кэшем справки;
- мониторинг нагрузки:
 - построение и отображение отчетов:
 - Скользящее среднее количества запросов к справке по расписаниям, по количеству и стоимости мест;
 - Скользящее среднее количества запросов к провайдерам расписаний;
 - Скользящее среднее время трансформации данных;
 - Скользящее среднее количества операций чтения и записи кэша данных;
 - Скользящее среднее время перевода (поиска данных в унифицированных справочниках);
 - Скользящее среднее время ожидания ответа от провайдеров;

- Скользящее среднее время обработки запроса на справку в целом.
- мониторинг технических параметров узлов кластера-хранилища записей кэша:
 - загрузка CPU;
 - использование памяти RAM;
 - количество I/O на диск;
 - свободное место на диске.

Система позволяет выполнять настройку времени жизни записей кэша таким образом, чтобы минимизировать дистанцию изменения записей, количество запросов к провайдерам и максимизировать количество изменяющих обновлений в зависимости от: провайдера расписаний, скользящего среднего частоты запросов, параметров запроса, календарных дат\времени.

Отчеты дифференцируются по периоду времени, провайдеру, параметрам запросов, результату выполнения запроса. Отчеты предоставляются как в табличном, так и в графическом виде.

Реализованы интерфейсы для администрирования ИС AP:

- Пользователи;
- Провайдеры расписаний;
- Правила TTL;
- Статистика;
- Мониторинг;
- Конфигуратор Поисквика;
- Системный мониторинг.

4.6.1 Интерфейс «Пользователи»

Интерфейс «Пользователи» открывается выбором пункта «Пользователи» в меню (Рисунок 2).

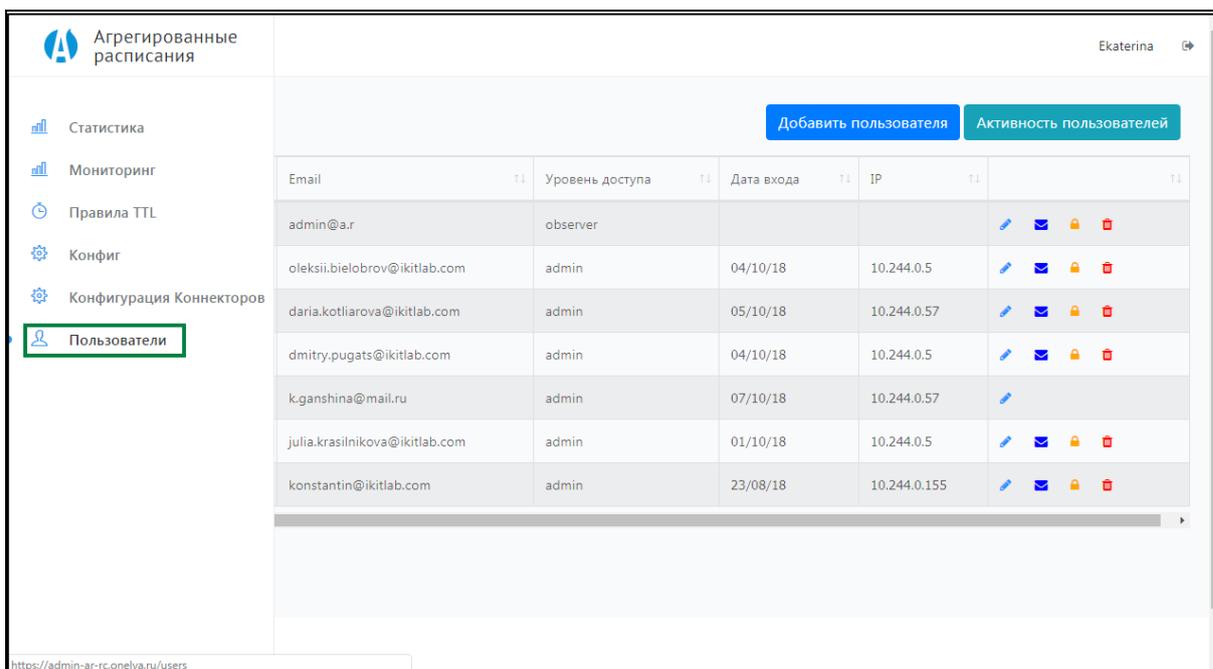


Рисунок 2 – Пункт «Пользователи» в меню

Интерфейс «Пользователи» предназначен для управления внутренними пользователями ИС АР (Рисунок 3). Интерфейс содержит таблицу пользователей и возможности добавления, редактирования пользователя, просмотра истории действия пользователя. В интерфейсе реализованы следующие функции и возможности:

- регистрация, блокировка и удаление пользователей (Рисунок 4);
- просмотр данных пользователя (Рисунок 4);
- просмотр журнала действий пользователей в формате: время, логин, ip-адрес, действие (Рисунок 5).

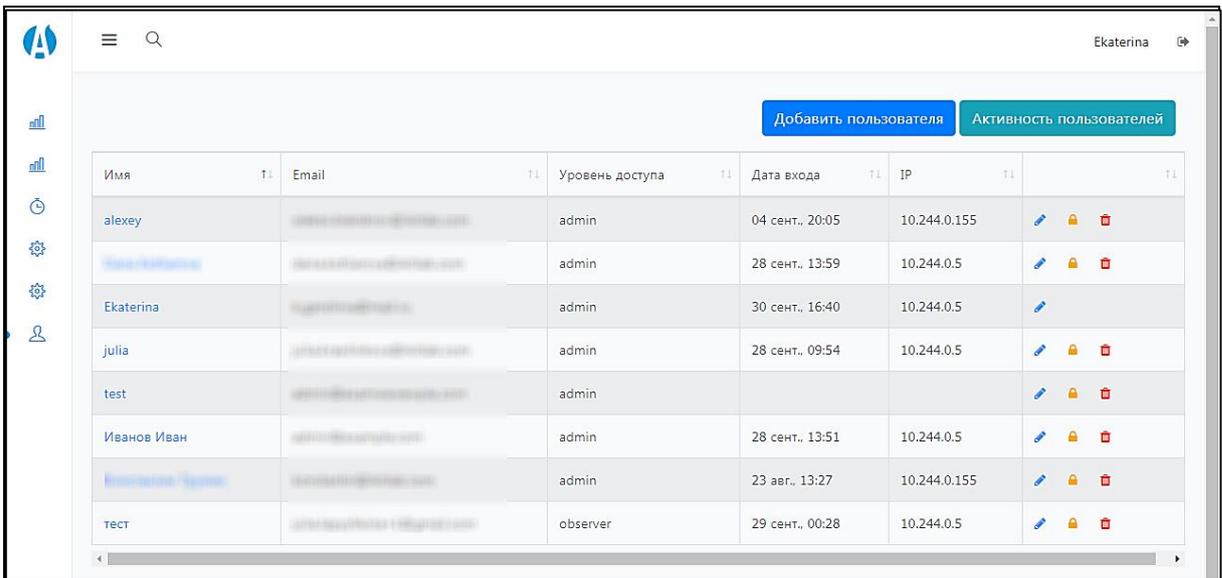


Рисунок 3 – Интерфейс «Пользователи»

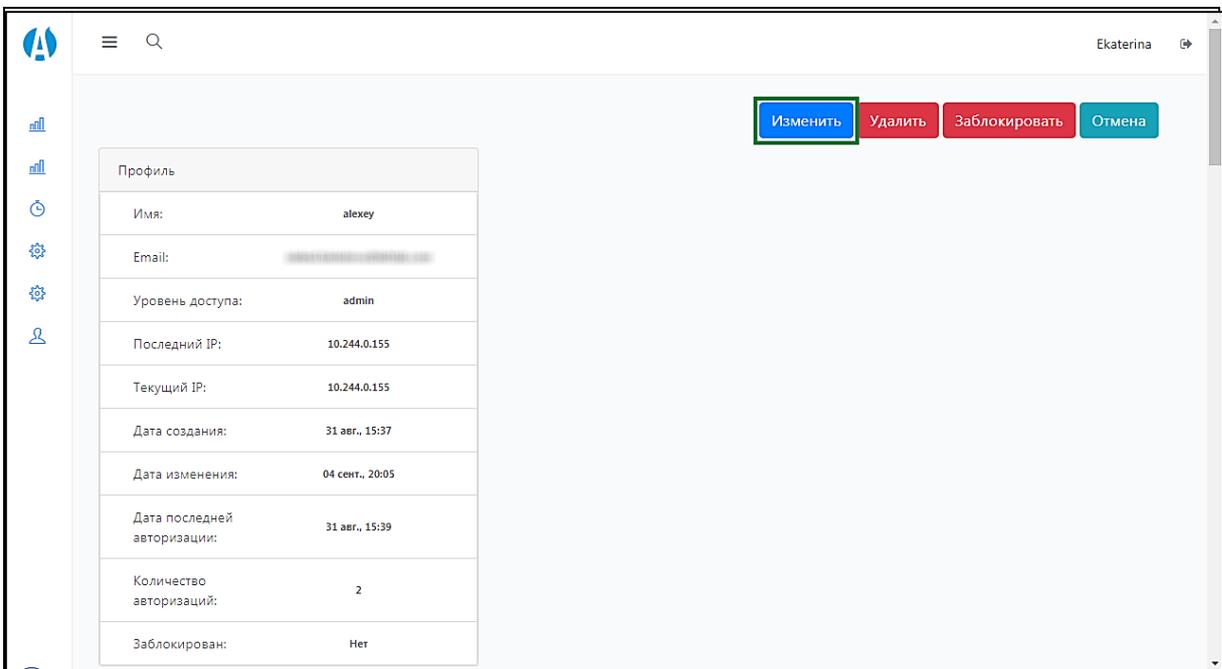


Рисунок 4 – Просмотр профиля, редактирование, блокировка и удаление пользователя

ID пользователя	IP	Изменения	Измененные данные	Действие	Дата
Иванов Иван	10.8.0.26	{"bypass"=>true, "end_point"=>"rzd-ar-connector-b2b-bus.default.svc.cluster.local:7777", "is_active"=>false, "config_yaml"=>"", "deleted_at"=>nil, "provider_key"=>"b2bavia", "test_request"=>"", "test_response"=>""}	b2bavia	create	07 авг 14:08
Иванов Иван	10.8.0.26	{"name"=>"Константин Трунин", "role"=>"admin", "email"=>"konstantin@ikitlab.com", "deleted_at"=>nil, "encrypted_password"=>"\$2a\$11\$Rl/QX20Im1dLvHsXRvDvqe/AP.s0Kle5RLEU5nkb747jt18Nlr0uu", "remember_created_at"=>nil}		create	08 авг 10:01
Иванов Иван	10.8.0.26	{ "data"=>[{"filters"=>[{"param_name"=>"route.provider.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"b2brails"}]}, {"param_name"=>"route.common_service_class.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5b4e1b035e959267980152e5"}]}], {"param_name"=>"route.segment.trip.transport_type.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5a816d4216c45c47e79ea084"}]}, {"param_name"=>"route.segment.start_location.station.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5a8abf2e340c7425a3d366c2"}]}], {"param_name"=>"route.segment.finish_location.station.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5a8bfc81340c7407a08ecfaf"}]}], {"param_name"=>"route.segment.trip.common_service_class.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5b4e1b035e959267980152e5"}]}], "ttl_data"=>[{"ttl"=>"1234", "free_places"=>"", "num_requests"=>"", "days_to_departure"=>""}], {"filters"=>[{"param_name"=>"route.provider.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"b2brails"}]}, {"param_name"=>"route.common_service_class.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5b4e1b035e959267980152e5"}]}], {"param_name"=>"route.segment.start_location.station.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5a8abf2e340c7425a3d366c2"}]}], {"param_name"=>"route.segment.finish_location.station.key", "exact_filter"=>[{"param_values"=>[{"5a8bfc81340c7407a08ecfaf"}]}]}]}]	13. Москва-Питер ЖД Эконом	update	08 авг 12:11

Рисунок 5 – Журнал действий пользователя

4.6.2 Интерфейс «Провайдеры расписаний»

Интерфейс «Провайдеры расписаний» открывается выбором пункта «Конфигурация Коннекторов» в меню (Рисунок 6).

Коннектор	Конфиг
connector-kvc-bus-v1-rzd-connector.connector.svc.cluster.local:7777	<pre> DictionariesManager: RereadInterval: 120 # every 2 minutes reread dictionaries from Postgres DB ArConnectorKVC: EndpointURL: "https://biletnaavto.ru/tds_v201_public/server.php" Password: "tY7R5FQ" </pre>
connector-busfor-bus-v1-rzd-connector.connector.svc.cluster.local:7777	<pre> DictionariesManager: RereadInterval: 120 # every 2 minutes reread dictionaries from Postgres DB ArConnectorBusfor: EndpointURL: "https://gillbus.com/online2" UserId: "hCckKprEhB07NgqEnVoSc/XGVo1rVqgRLH++Q+XmQy=" </pre>
connector-b2b-train-v1-rzd-connector.connector.svc.cluster.local:7777	<pre> ArConnectorB2BTrain: EndpointURL: "https://api.partner.fpc.ru" TrainPricingRequestURL: "/Railway/V1/Search/TrainPricing" RoutePricingRequestURL: "/Railway/V1/Search/RoutePricing" CarPricingRequestURL: "/Railway/V1/Search/CarPricing" UserName: "kmp_t" Password: "FV3G6pR1a0" </pre>

Рисунок 6 – Пункт «Конфигурация Коннекторов» в меню

Интерфейс «Провайдеры расписаний» предназначен для управления провайдерами расписаний (Рисунок 7). Интерфейс содержит таблицу

провайдеров расписаний, предоставляет возможность добавления, редактирования провайдера расписаний, возможность просмотра информации о провайдере и статистике по нему.

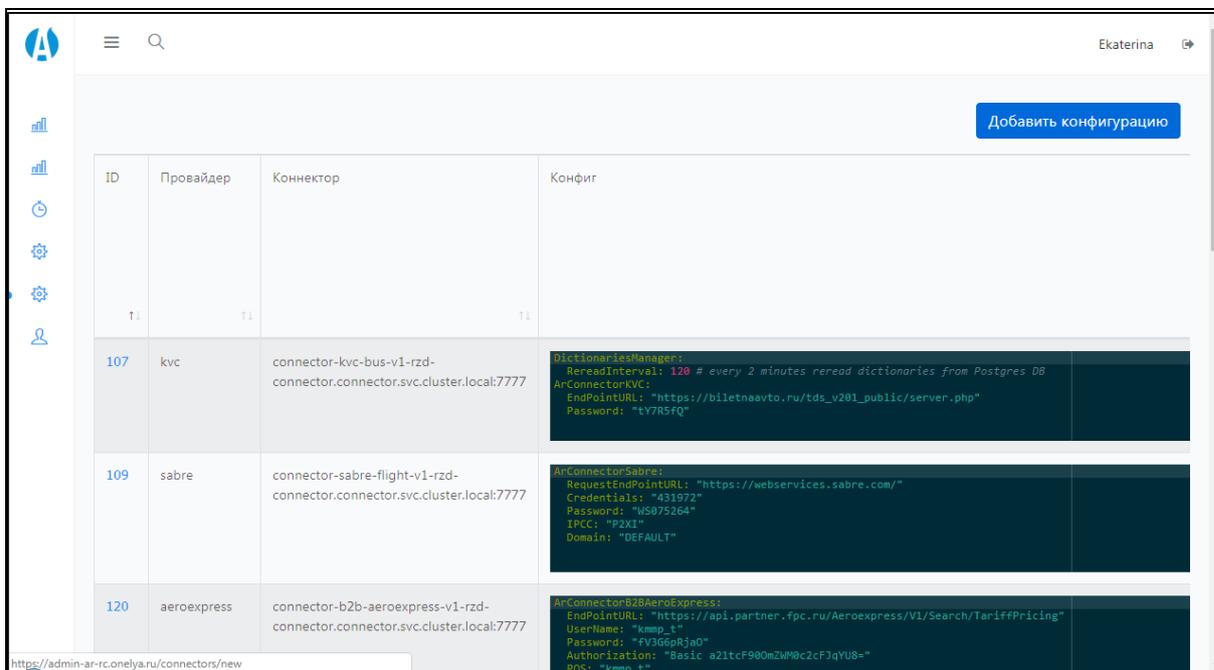


Рисунок 7 – Интерфейс «Провайдеры расписаний»

В интерфейсе реализованы следующие функции и возможности:

- добавление провайдера;
- редактирование провайдера через контекстное меню;
- просмотр провайдера через контекстное меню;
- создание правила для провайдера через контекстное меню;
- удаление провайдера.

Для просмотра провайдера открывается интерфейс просмотра провайдера (Рисунок 8).

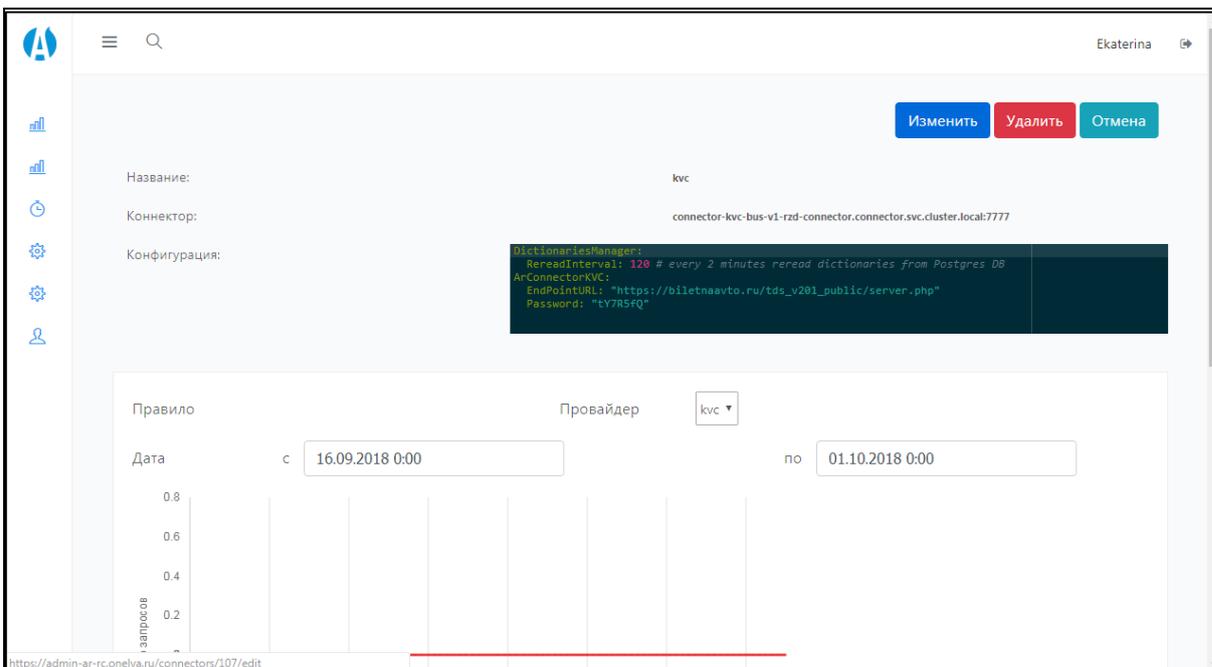


Рисунок 8 - Информация о провайдере и статистике по нему

В таблице интерфейса отображаются столбцы (Рисунок 7):

- Наименование;
- Статус;
- Коннекторы;
- Конфигурация;
- Включен;
- bypass;
- Показатели эффективности.

При нажатии на кнопку «Добавить конфигурацию» открывается интерфейс добавления провайдера (Рисунок 9). Аналогичный интерфейс используется для редактирования провайдера.

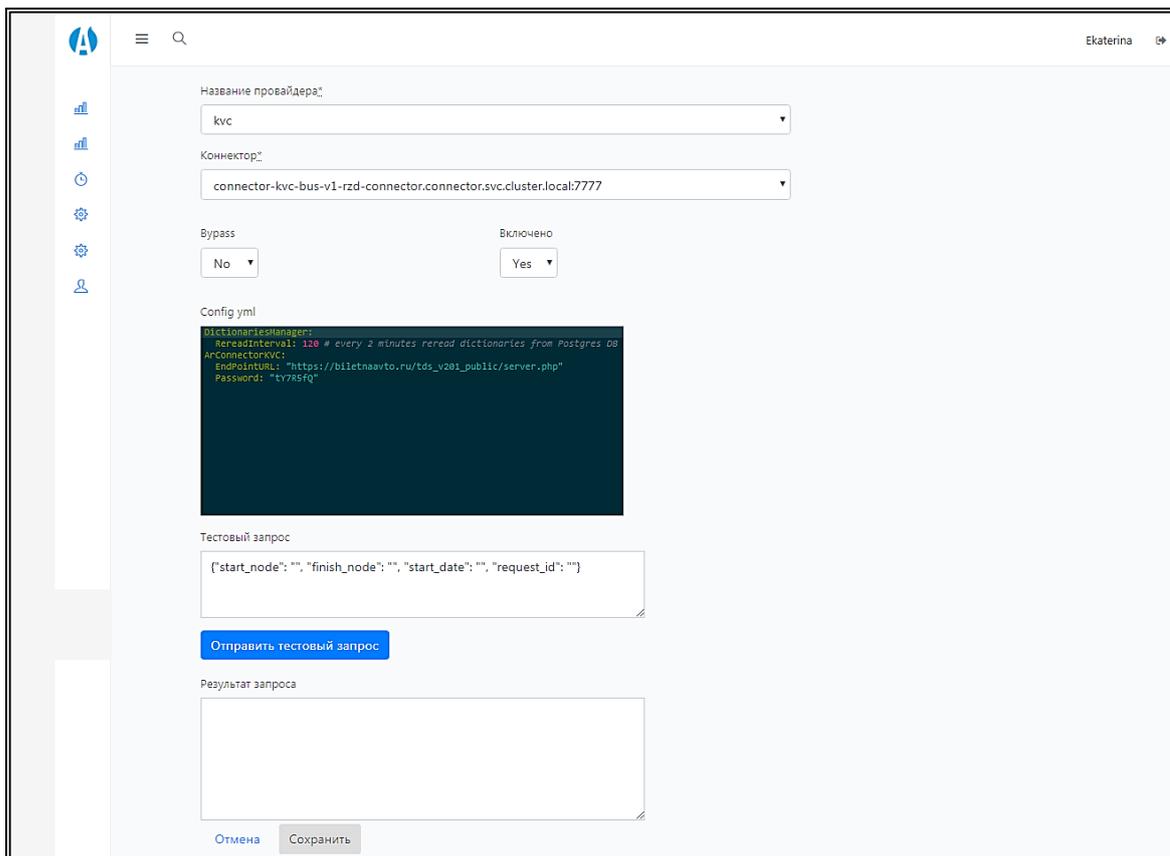


Рисунок 9 – Интерфейс для добавления провайдера расписаний

Интерфейс просмотра провайдера показан на рисунке 10.

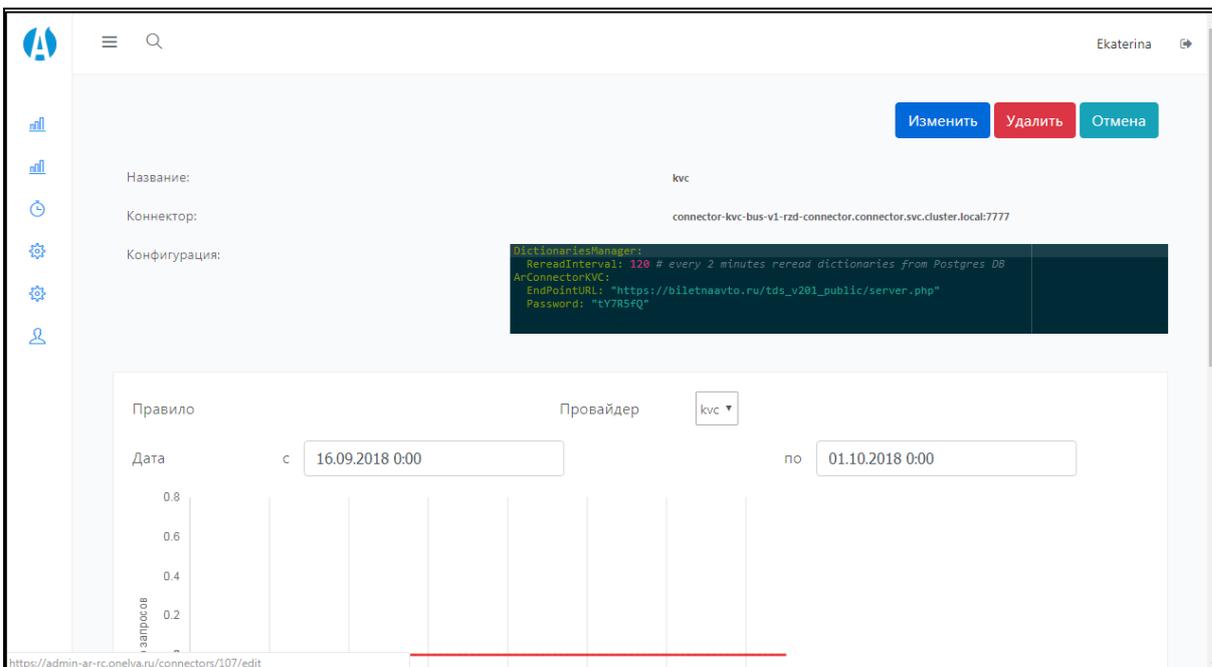


Рисунок 10 –Интерфейс просмотра провайдера

4.6.3 Интерфейс «Правила TTL»

Интерфейс «Правила TTL» открывается выбором пункта «Правила TTL» в меню (Рисунок 11).

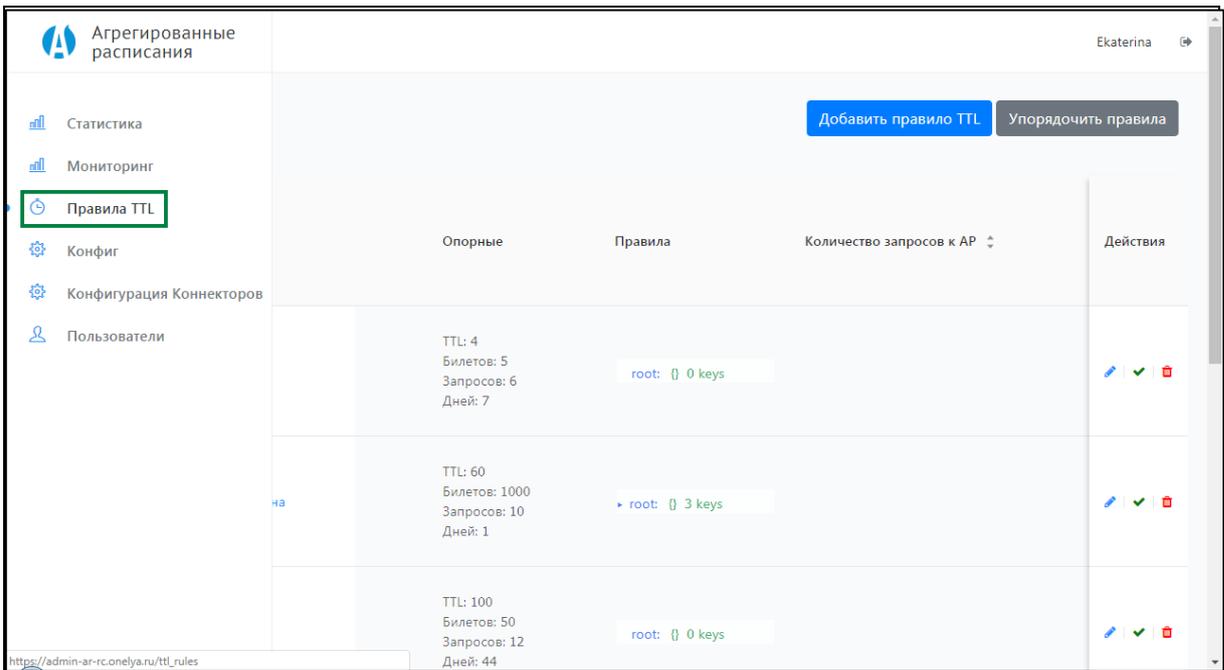


Рисунок 11 – Пункт «Правила TTL» в меню

Интерфейс «Правила TTL» содержит дерево правил, предоставляет возможность добавления и редактирования правила, просмотра правила и его статистики (Рисунок 12).

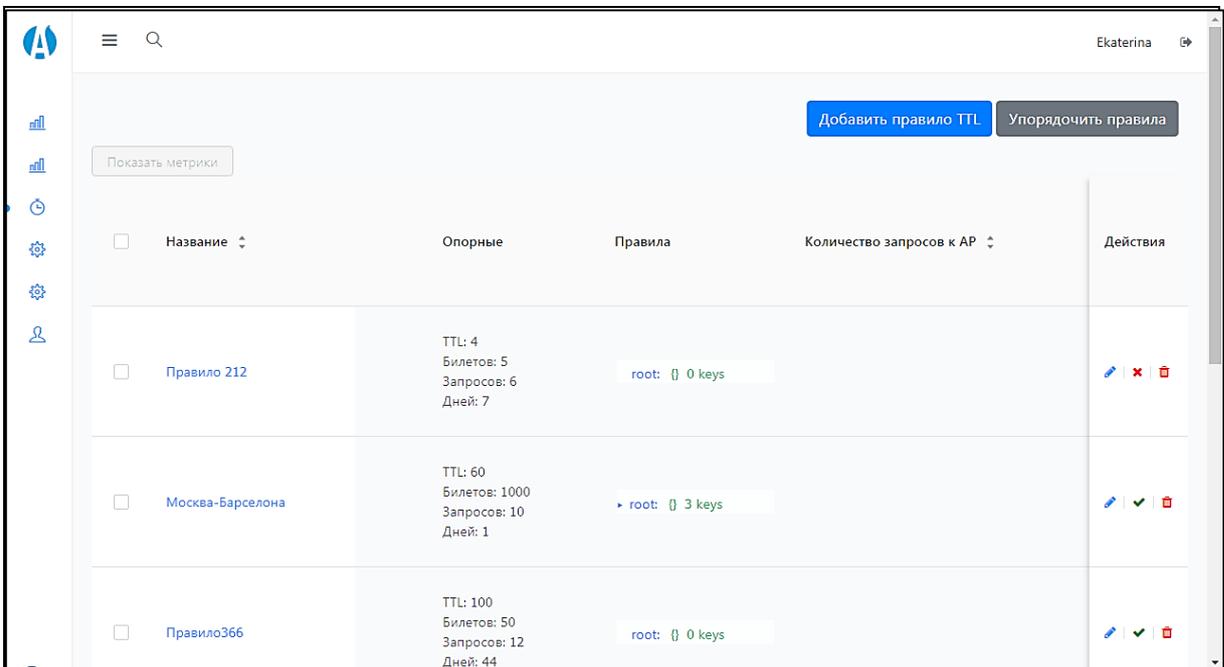


Рисунок 12 – Интерфейс «Правила TTL»

В дереве правил показаны показатели:

- количество запросов к ИС AP;

- количество запросов к провайдеру;
- количество запросов к провайдеру, при которых расстояние было нулевым;
- среднее расстояние по цене;
- среднее расстояние по количеству билетов;
- среднее расстояние Левенштейна.

В дереве правила возможность перетаскивать драг-н-дропом (Рисунок 13, Рисунок 14).

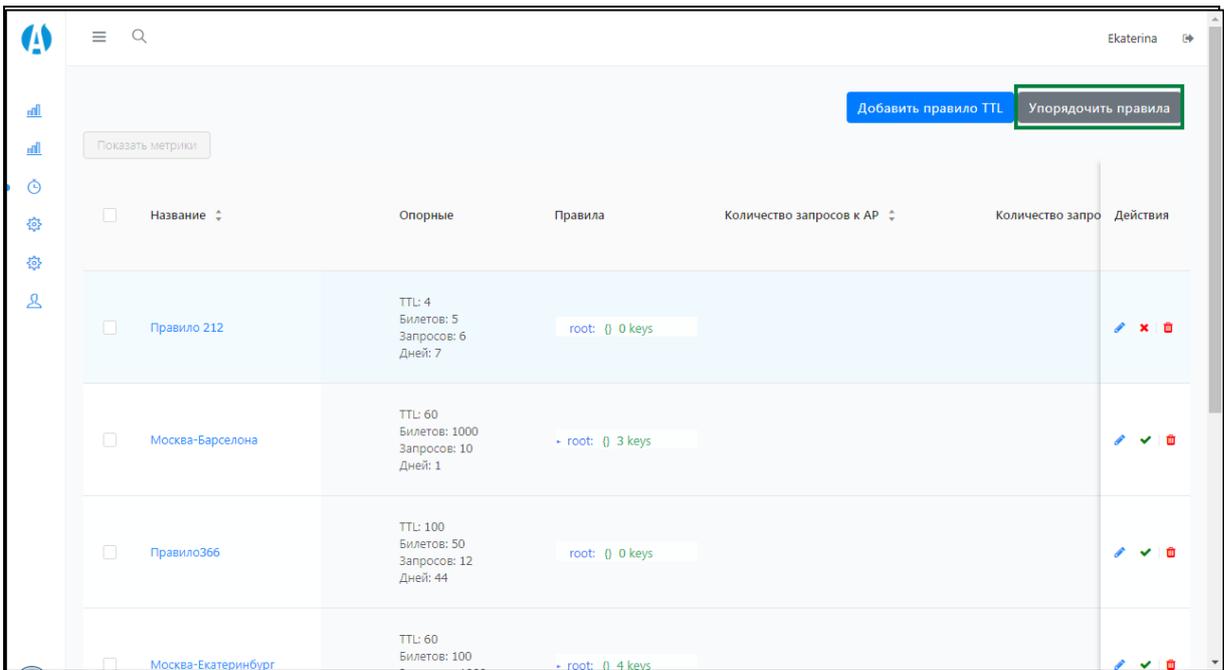


Рисунок 13 - Кнопка «Упорядочить правила»

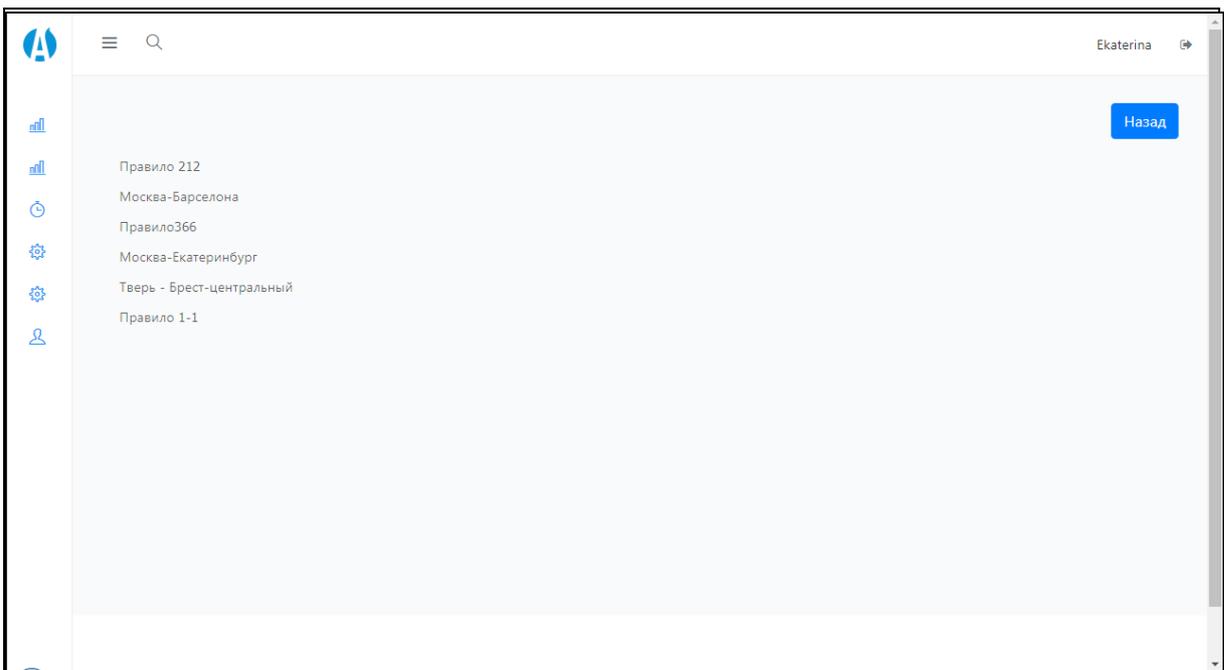


Рисунок 14 - Интерфейс с правилами, которые можно упорядочить методом перетаскивания

Каждое правило можно редактировать и просматривать (два разных интерфейса). При просмотре отображается статистика в графическом и табличном виде как в интерфейсе статистики, и его свойства без возможности редактирования.

Интерфейс редактирования предназначен только для редактирования (Рисунок 15). В интерфейсе редактируется информация:

- название правила;
- условия - атрибуты из универсальной схемы и их значения;
- TTL - фиксированное число;
- опорные значения (опционально):
 - количество билетов;
 - количество дней до отправления
 - количество запросов к данному маршруту.

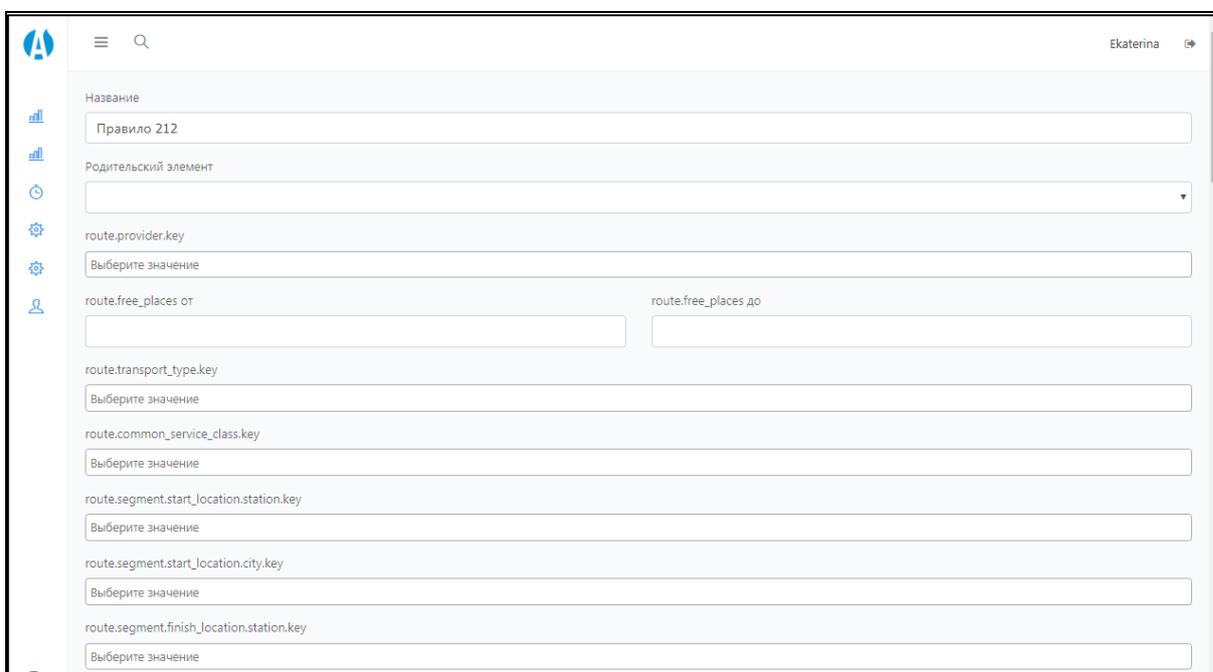


Рисунок 15 – Интерфейс редактирования правила TTL

ИС АР проверяет правила по порядку сверху вниз, до тех пор, пока не встретится правило, в котором все условия удовлетворяются, тогда данное правило срабатывает, применяется TTL указанный в нем, и оставшиеся правила не проверяются.

В интерфейсе «Правила TTL» отображается таблица с правилами, созданными пользователями-администраторами, кнопки «Добавить» и «Редактировать» (Рисунок 16).

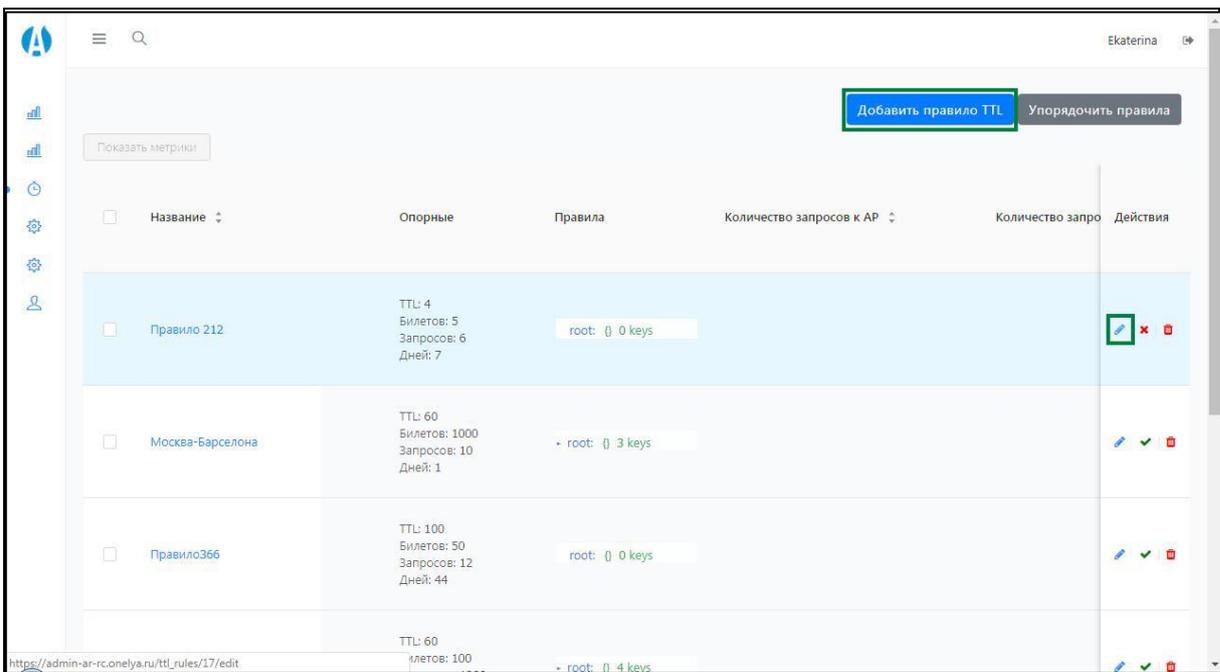


Рисунок 16 – Кнопки добавления и редактирования правила TTL

В таблице содержатся следующие столбцы:

- Наименование – содержит название правила;
- Параметры - содержит значения нескольких полей, специфических для продукта
- Показатели эффективности;
- Применено – содержит признак, действует ли данное правило (логический);
- Редактировать - содержит иконку для изменения правила
- Удалить – содержит иконку для логического удаления правила.

В таблице отображаются 20 строк. Предусмотрена стандартная постраничная навигация (Рисунок 17).

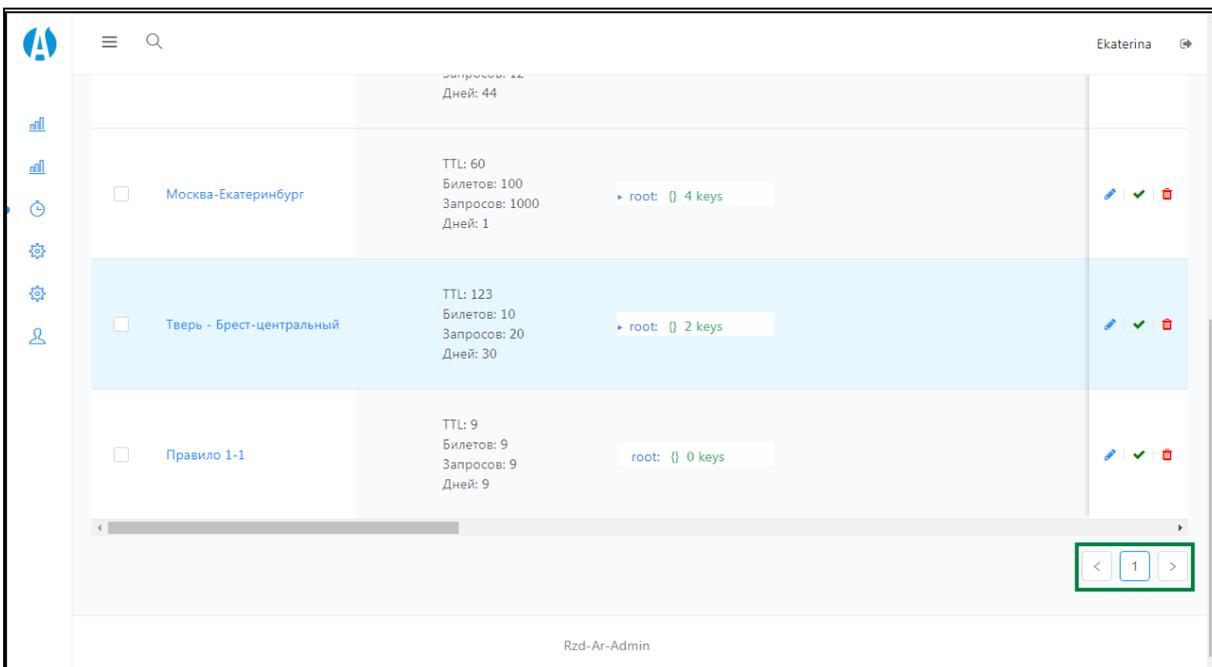


Рисунок 17 – Постраничная навигация

При нажатии на кнопку «Добавить» открывается интерфейс «Новое правило TTL» (Рисунок 18).

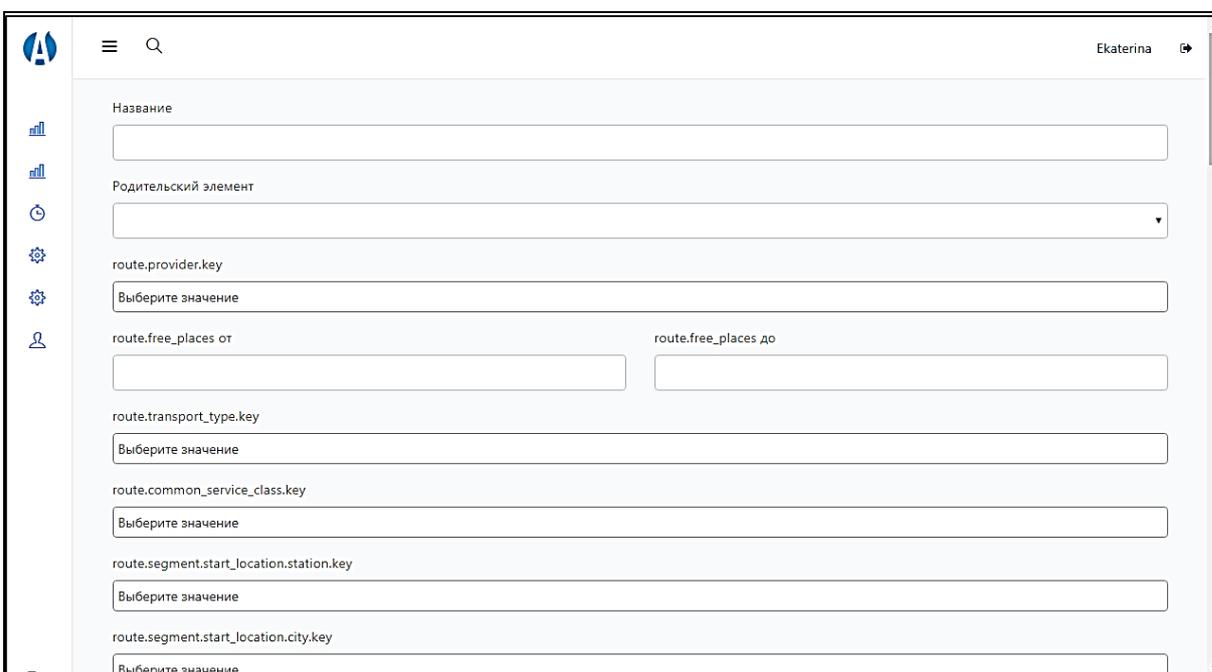


Рисунок 18 – Интерфейс добавления нового правила TTL

При выборе правила, нажатием по названию, открывается интерфейс с соответствующим правилом в режиме просмотра (Рисунок 19).

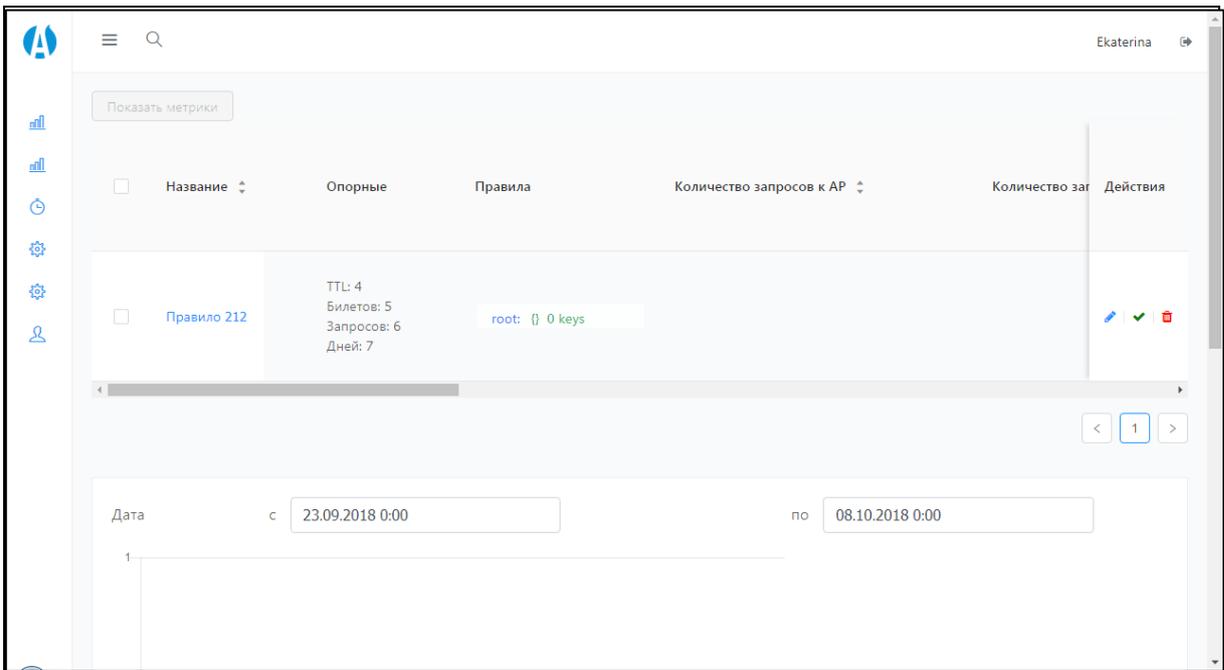


Рисунок 19 - Интерфейс просмотра правила

Предусмотрена возможность включения правила. Текущее состояние включения/выключения правило показано в столбце «Действия» обозначениями (Рисунок 20):

✓ - правило включено. Выключение правила выполняется нажатием по ✓.

✗ - правило выключено. Включение правила выполняется нажатием по ✗.

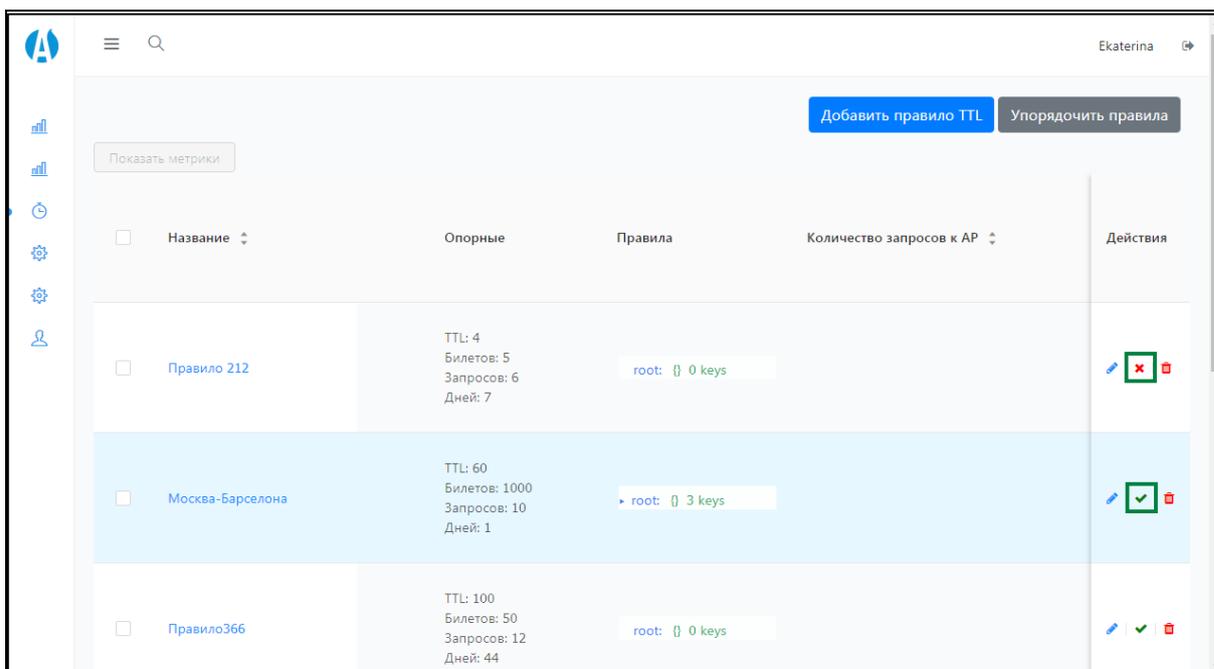


Рисунок 20 – Обозначение включенного или выключенного правила

Предусмотрена возможность логического удаления правила. При клике на кнопку «Удалить» (Рисунок 21) в открывшемся окне отображается запрос на подтверждение удаления. При нажатии кнопки «ОК» правило скрывается из таблицы (в базе данных устанавливается признак «Запись удалена»).

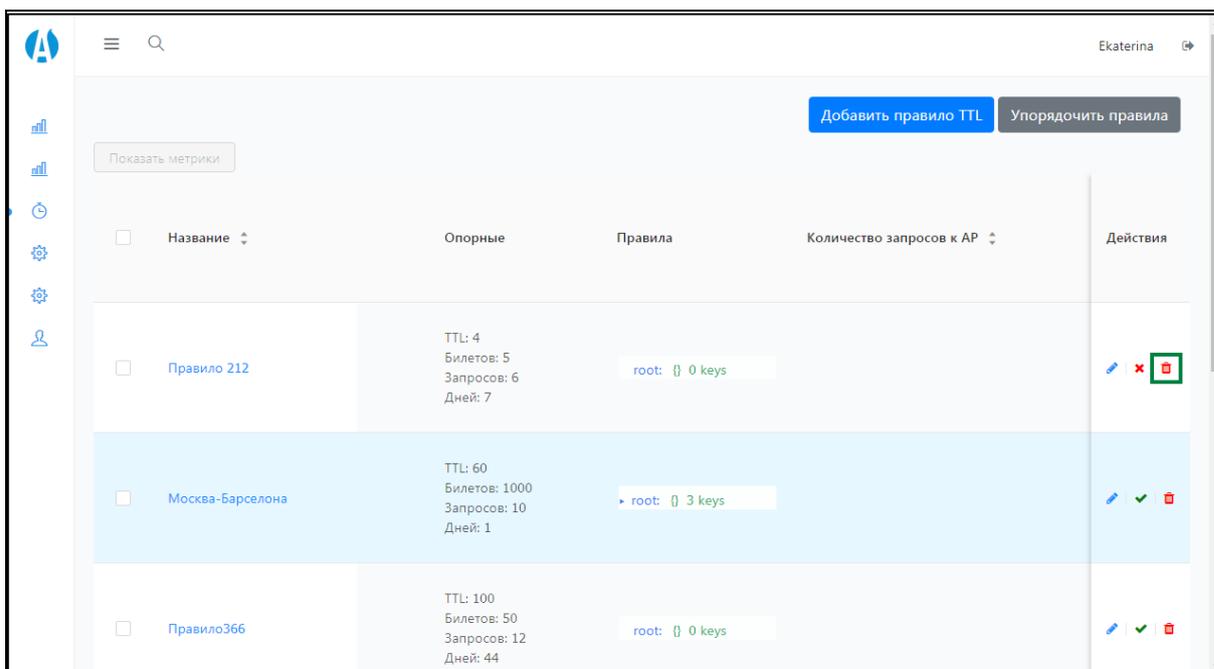


Рисунок 21 – Кнопка для удаления правила

4.6.4 Интерфейс «Статистика»

Интерфейс «Статистика» (Рисунок 22) открывается:

- пунктом «Статистика» в меню (Рисунок 22);
- переходом из интерфейса мониторинга при нажатии на показатель. При этом интерфейсе «Статистика», отображаются те же показатели, но в виде графика или таблицы по времени;
- переходом из интерфейса «Правила TTL» при нажатии на название правила;
- переходом из интерфейса «Провайдеры расписаний» при нажатии на ID провайдера.

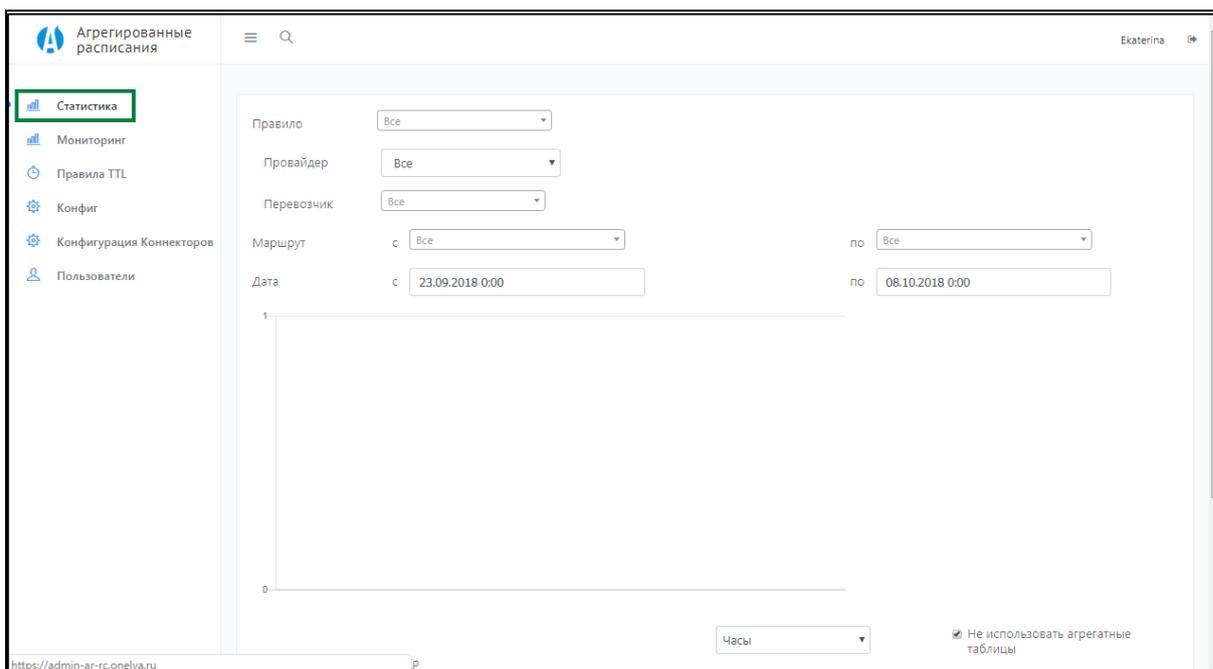


Рисунок 22 – Пункт «Статистика» в меню

В интерфейсе выбираются параметры для формирования статистических отчетов:

- 1) Выбирается правило из списка правил.
- 2) Выбирается провайдера из списка провайдеров.
- 3) Выбирается перевозчика из списка перевозчиков.
- 4) Выбирается маршрут с ... по из списка станций.
- 5) Выбирается период, указав даты с ... по.
- 6) Выбираются единицы измерения: часы, секунды, минуты, дни или месяцы.
- 7) Устанавливается флажок «Не использовать агрегатные таблицы», если статистика должна отображаться в виде графика. Снимается флажок, если статистика должна отображаться в виде таблицы.
- 8) Устанавливаются флажки отображаемы данных:
 - Количество запросов к ИС АР;
 - Количество запросов к провайдеру;
 - Количество запросов к провайдеру, при которых расстояние было нулевым;

- Среднее расстояние по цене;
- Среднее расстояние по количеству билетов;
- Среднее расстояние Левенштейна.

После установки параметров в области данных представляются данные по всем выбранным параметрам (Рисунок 23). Отображаются данные для всех выбранных фильтров и для установленных ниже флажков. Графики отображаются разными цветами. Обозначение цвета графика показано под графиком. При изменении параметров данные на графике обновляются автоматически.

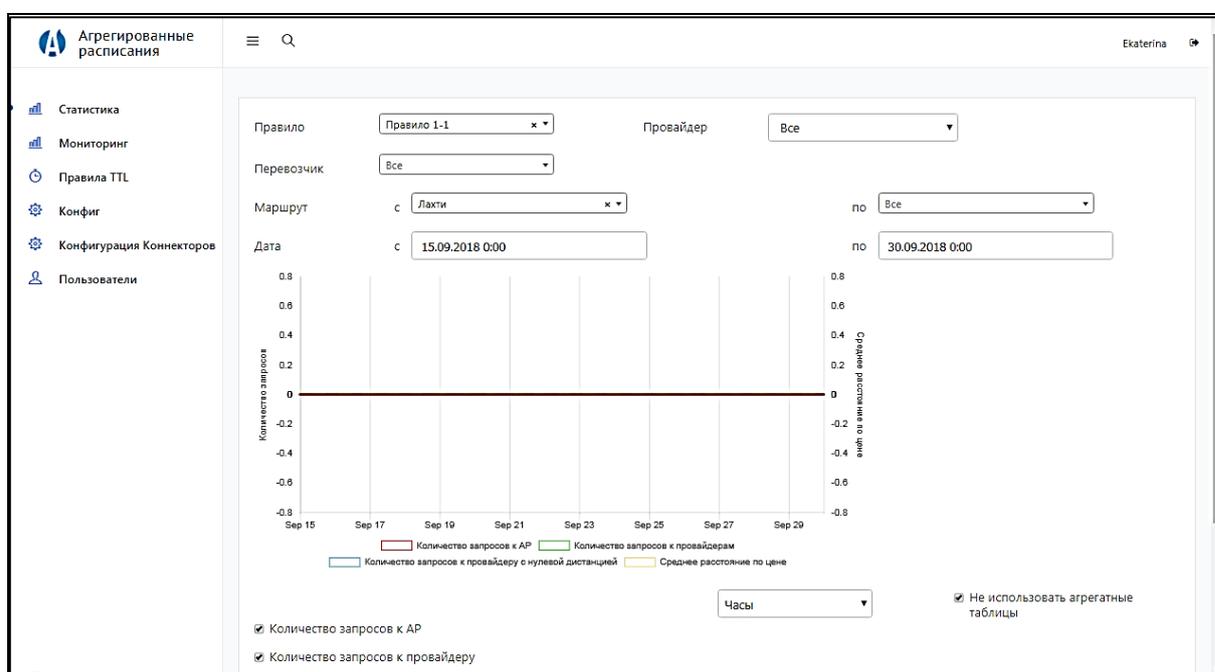


Рисунок 23 – Сформированный по параметрам статистический отчет

4.6.5 Интерфейс «Мониторинг»

Интерфейс «Мониторинг» открывается выбором пункта «Мониторинг» в меню (Рисунок 24).

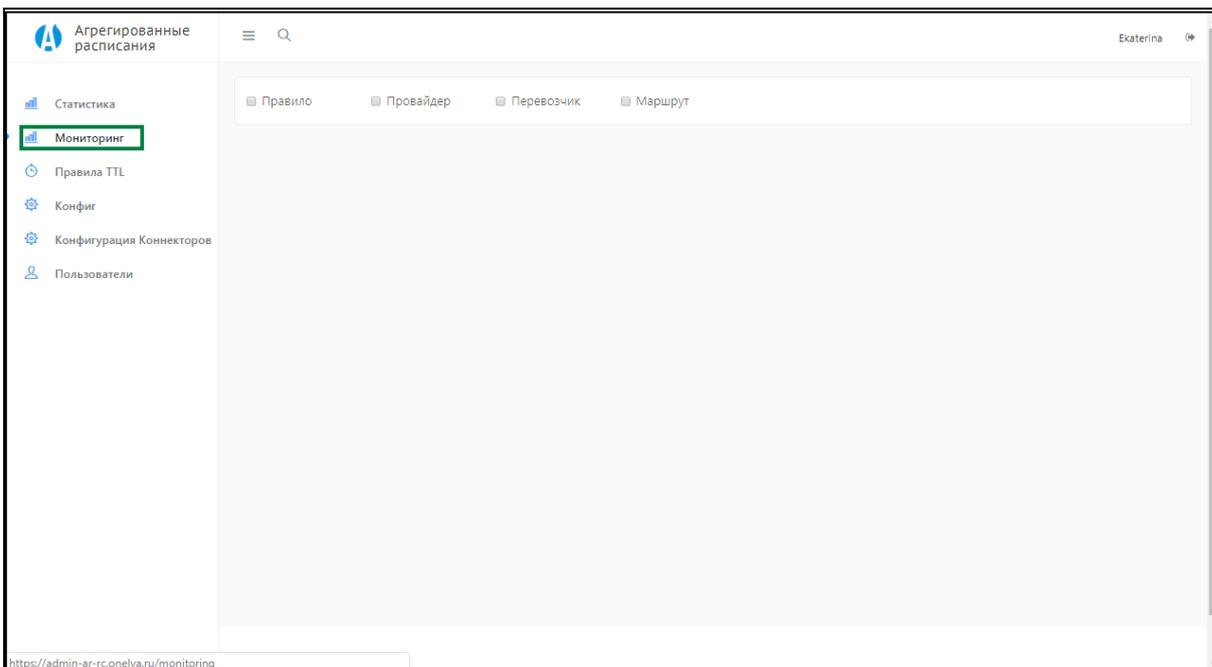


Рисунок 24 – Пункт «Мониторинг» в меню

Интерфейс «Мониторинг» позволяет построить и отобразить отчеты:

- Скользящее среднее количества запросов к справке по расписаниям, по количеству и стоимости мест;
- Скользящее среднее количества запросов к провайдерам расписаний;
- Скользящее среднее время трансформации данных;
- Скользящее среднее количества операций чтения и записи КЭШа данных;
- Скользящее среднее время перевода (поиска данных в унифицированных справочниках);
- Скользящее среднее время ожидания ответа от провайдеров;
- Скользящее среднее время обработки запроса на справку в целом.

В отчете есть выбор порядка показателей: Правило, Провайдер, Перевозчик, Маршрут (Рисунок 25). Для выстраивания порядка показателей используется метод драг-н-дроп (перетаскивание).

Критерий	Количество запросов к AP	Количество запросов к провайдеру	Количество запросов к провайдеру, при которых расстояние было нулевым	Среднее расстояние по цене	Среднее расстояние по количеству билетов	Среднее расстояние Левенштейна
ROOT	57520	11528	11466	4775.03	0.16	9.65
+ sabre	8002	4183	4181	16102.17	0.17	25.76
busfor	17	5	0	0	2.88	0
+ b2brails	34563	2931	2908	2515.26	0.19	3.94
+ b2bavia	13902	4373	4373	4152.2	0.08	15.29
+ kvc	307	11	4	3750.49	0.61	0.66
etraffic	717	23	0	0	0.13	0

Рисунок 25 – Отчет мониторинга

В интерфейсе отображается табличное дерево (дерево с общими столбцами), в котором на каждом уровне выводится выбранные показатели: на первом уровне первый показатель, на втором - второй, и т.д. (Рисунок 25).

Для каждого элемента дерева отображаются столбцы:

- Количество запросов к ИС AP;
- Количество запросов к провайдеру;
- Количество запросов к провайдеру, при которых расстояние было нулевым;
- Среднее расстояние по цене;
- Среднее расстояние по количеству билетов;
- Среднее расстояние Левенштейна.

В интерфейсе реализована возможность сортировки по столбцу, нажатием по названию столбца. При первом нажатии сортировка выполняется по возрастанию, при втором нажатии - по убыванию.

Нажатием по любому элементу осуществляется переход в:

- интерфейс «Статистика», на котором можно посмотреть те же показатели, но в виде графика или таблицы по времени;

- интерфейс создания нового правила с предвыбранными условиями;
- интерфейс просмотра правила, которое точно соответствует фильтру (показатели и их значения для текущего элемента), если такое правило задано или отсутствие такого перехода, если такого правила нет.

4.6.6 Интерфейс «Конфигуратор поисковика»

Интерфейс «Конфигуратор поисковика» предназначен для конфигурирования параметров поисковика ИС АР (Рисунок 26). Интерфейс «Конфигуратор поисковика» открывается выбором пункта «Конфиг» в меню (Рисунок 26).

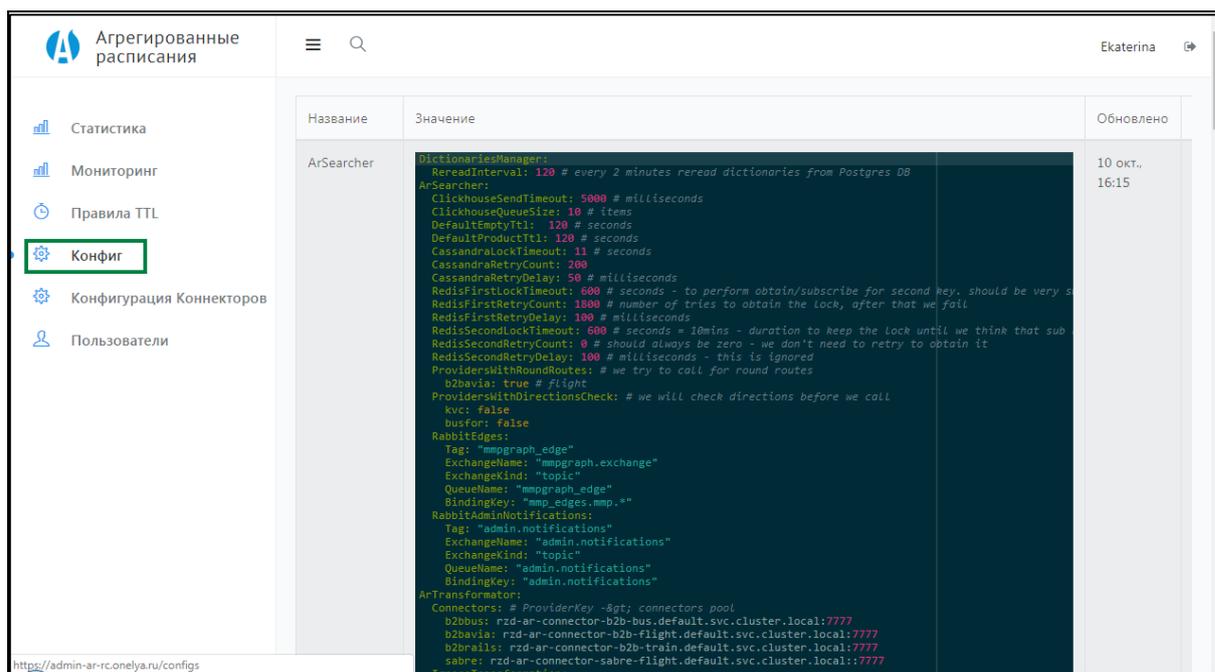


Рисунок 26 – Интерфейс «Конфигуратор поисковика»

В интерфейсе можно изменять параметры работы поисковика и коннекторов.

4.6.7 Интерфейс «Системный мониторинг»

Интерфейс «Системный мониторинг» предназначен для мониторинга технических параметров узлов кластера-хранилища записей кэша:

- загрузка CPU по ядрам;
- использование памяти RAM;
- использование диска HDD: кол-во обращений, скорость обращений, объем переданных данных, свободное место;
- использование сетевых интерфейсов: объем данных, скорость передачи данных.

Для системного мониторинга используется система Prometheus и Grafana.

Для мониторинга логов используется программа Elasticsearch в качестве хранилища логов и Kibana в качестве аналитического инструмента.

4.7 Модуль «Коннекторы в инвенторные системы перевозчиков»

В модуле «Коннекторы в инвенторные системы перевозчиков» реализовано:

- выполнение многоэтапных запросов к провайдерам;
- планирование и выполнение отложенных запросов к провайдерам;
- временное хранение структурированной информации, получаемой от провайдера;
- автоматический сбор и хранение временных и частотных метрик запроса;
- трансформация запроса на справку по расписанию, по количеству и стоимости мест в формат запроса провайдера;
- управление параметрами подключения к провайдеру.

Модуль предоставляет программный интерфейс (API) уровня программной библиотеки и/или DSL, обеспечивающий удобство разработки коннекторов к внешним провайдерам.