



**От-Ойл**  
Российское ПО

**Особенности миграции  
ЕСМ платформы  
с Oracle на PostgreSQL  
2017 / 2021**

**АО «От-Ойл»**  
117465, Россия, Москва  
ул. Генерала Тюленева, д. 4а, стр.3  
тел.: +7 (495) 565-35-96  
e-mail: ot-oil@atollis.com





# КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ

20 лет опыта на российском и зарубежном рынках

От-Ойл  
Российское ПО

## СОБСТВЕННОЕ ПО

1. ПЛАТФОРМА АТОЛЛ 
2. ЭЛЬДОКА 
3. МИТ-ОЙЛ
4. МИНЕРАЛ

## НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Создание и поставка комплексных систем для **повышения экономической и технологической эффективности** производственных процессов в отраслях:
  - ТЭК (добыча нефти и газа, сервис на скважинах)
  - Горнодобывающая
  - Электроэнергетика
- **Управление данными** и цифровыми двойниками объектов
- **Цифровизация** архивов инженерных данных и проектных документов
- **Миграция** систем на российские продукты (по программе импортозамещения)

## КЛЮЧЕВЫЕ ПАРТНЕРЫ



## СЕРТИФИКАТЫ

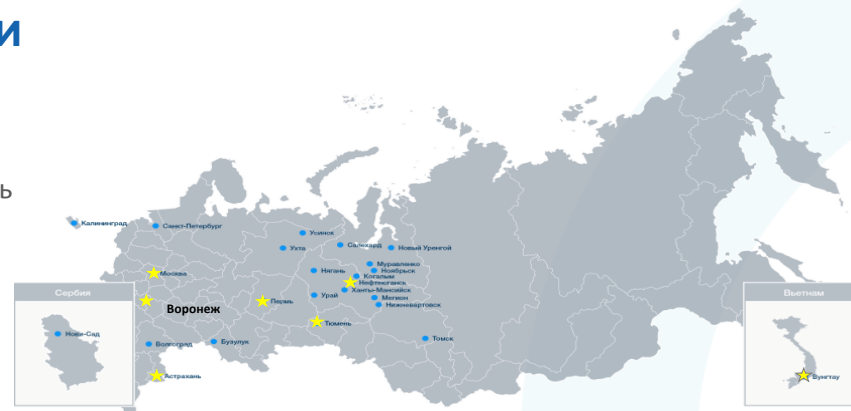


Professional Project Management



## ЛОКАЦИИ

- Москва
- Воронеж
- Тюмень
- Астрахань
- Вунгтау



## КЛЮЧЕВЫЕ ЗАКАЗЧИКИ



<b>110+</b> СОТРУДНИКОВ	<b>4</b> ЛИНЕЙКИ ПРИЛОЖЕНИЙ	<b>150+</b> МОДУЛЕЙ	<b>300+</b> ВНЕДРЕННЫХ МОДУЛЕЙ	<b>8 000+</b> ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
----------------------------	--------------------------------	------------------------	-----------------------------------	--------------------------------



## Каталогизация документов

- Существующая проектная и другая **документация** на Предприятии описывается **атрибутами и связями**.
- В результате появляется **каталог карточек документов**, имеющих описание с точки зрения бизнеса и позволяющих искать и просматривать документы, независимо от места их хранения.
- В каждую карточку документа включается **набор файлов**, относящихся к документу, что позволяет просматривать все файлы документа как **единую книгу**.
- Связь файлов с карточками позволяет **не менять** текущую **схему хранения и пополнения** файловых архивов.

## Поиск документа

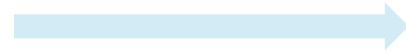
- Пользователь находит через **контекстный поиск, поиск по атрибутам или поиск на карте** требуемый документ, открывает и просматривает все его файлы, не задумываясь о местоположении этих файлов и их типах.
- Поиск ведется **по всем местам хранения** файлов, используя единый индекс (big data – Apache Solr).

## Работа с документом

- Основной объем работы с документом – его **просмотр**. Осуществляется **без копирования файлов на рабочее место** и не требует наличия специализированного ПО на рабочем месте. Подготовка web-страницы осуществляется на сервере визуализации.
- Документ может быть **выгружен** (при наличии прав) на рабочее место для его изменения и загружен обратно в электронный архив после изменения.
- Пользователи могут проводить **совместное обсуждение** одновременно открытого документа.
- Пользователи могут дополнить **описание карточки документа** (при наличии прав) и изменить список файлов.
- Пользователи могут вызвать подключенные **сторонние сервисы** обработки документов.



## Oracle 11g



## PostgreSQL 9.6

- Скалярные типы данных;
- BLOB;
- Серверная логика;
- Scheduler jobs;
- Row-level security;
- Нет данных для миграции.



## Oracle 11g

**Скалярные типы данных**  
(Метаинформация)

**BLOB**  
(Сканы документов)

**Серверная логика**  
(PL-SQL-пакеты, триггеры)

**Scheduler jobs**

Ora2pg

Ora2pg

pgAgent

## PostgreSQL 9.6



Проблемы с bytea  
Перенос в файловое хранилище

Переписывание вручную

Находится вне БД





## Oracle 11g

Virtual Private Database

## PostgreSQL 9.6

Row Level Security

Таблица DOCUMENTS

ID	NAME	IS_DELETED
1	DOC1	1
2	DOC2	0
3	DOC3	1
4	DOC4	0



ID	NAME	IS_DELETED
1	DOC1	1
2	DOC2	0
3	DOC3	1
4	DOC4	0

- create role "документы\_и\_архив\_чтение" with inherit nologin;  
create role "документы\_чтение" with inherit nologin;
- create policy doc\_and\_archive\_read on documents for select  
to "документы\_и\_архив\_чтение" using (is\_deleted in (0,1));
- create policy doc\_read on documents for select  
to "документы\_чтение" using (is\_deleted in (0));



# 2017: перевод электронного архива

Защита на уровне строк

От-Ойл  
Российское ПО

**ROLBYPASSRLS = true**

```
select *  
from documents  
where dcmcrd_id = 2  
and is_deleted = 0;
```





## ROLBYPASSRLS = true

```
select *  
from documents  
where dcmcrd_id = 2  
and is_deleted = 0;
```

```
Index Scan using doc_pk on documents  
(cost=0.42..8.44 rows=1 width=1231) (actual  
time=0.105..0.109 rows=1 loops=1)  
  Index Cond: (dcmcrd_id = '2'::numeric)  
  Filter: (is_deleted = '0'::numeric)  
Planning time: 1.226 ms  
Execution time: 0.175 ms
```



## ROLBYPASSRLS = true

```
select *  
from documents  
where dcmcrd_id = 2  
and is_deleted = 0;
```

Index Scan using doc\_pk on documents  
(cost=0.42..8.44 **rows=1** width=1231) (actual  
time=0.105..0.109 rows=1 loops=1)

Index Cond: (dcmcrd\_id = '2'::numeric)

Filter: (is\_deleted = '0'::numeric)

Planning time: 1.226 ms

**Execution time: 0.175 ms**

## ROLBYPASSRLS = false

```
select *  
from documents  
where dcmcrd_id = 2;
```

Subquery Scan on documents (cost=0.00..12704.55  
**rows=1093** width=1231) (actual  
time=0.046..1040.055 rows=1 loops=1)

Filter: (documents.dcmcrd\_id = '2'::numeric)

Rows Removed by Filter: 218529

-> Seq Scan on documents documents\_1

(cost=0.00..9972.75 rows=218544 width=1231)

(actual time=0.027..593.835 rows=218530 loops=1)

Filter: (is\_deleted = '0'::numeric)

Rows Removed by Filter: 7690

Planning time: 0.265 ms

**Execution time: 1040.115 ms**



USER_ID	NAME
1	ADMIN
2	USER1

USER_ID	POLICY_ID
1	2
2	1

POLICY_ID	NAME	TABLE_NAME	COLUMN_NAME	PREDICATE_VALUES
1	ДОКУМЕНТЫ	DOCUMENTS	IS_DELETED	0
2	ДОКУМЕНТЫ И АРХИВ	DOCUMENTS	IS_DELETED	0,1



**1** В момент логина вычисляются значения предикатов назначенных пользователю политик и сохраняются в переменной сессии.

**2** Функция `get_dcmcrd_is_deleted` обращается к переменной сессии, сформированной в п.1, ограничивая представление только назначенными пользователю политиками.

```
CREATE OR REPLACE VIEW documents_view
SELECT *
FROM documents
WHERE (is_deleted IN ( SELECT
unnest(get_dcmcrd_is_deleted("current_user")::character varying))))
```

DOCUMENTS\_VIEW (под ADMIN)

ID	NAME	IS_DELETED
1	DOC1	1
2	DOC2	0
3	DOC3	1
4	DOC4	0

DOCUMENTS\_VIEW (под USER1)

ID	NAME	IS_DELETED
2	DOC2	0
4	DOC4	0



# 2017: перевод электронного архива

Статистика перехода

От-Ойл  
Российское ПО

~ **100**  
таблиц

~ **6000**  
строк PL/SQL



клиентские  
запросы



разработчика  
БД



разработчика  
клиента



DBA

---

# 1 месяц



**5** внедрений

до

**1 ТБ**

данных в БД



**Производительность**





**2021**

**ПЕРЕВОД ОТРАСЛЕВОГО РЕШЕНИЯ**





## ОТРАСЛЕВОЕ РЕШЕНИЕ

представляет собой MES систему (управление производственным процессом).

### В СОСТАВ СИСТЕМЫ ВХОДЯТ:

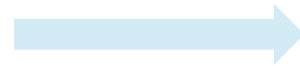
**1** **Учётные формы** —  
ввод и редактирование отраслевых данных.

**2** **Аналитические формы** —  
Визуализация аналитических расчётов  
над отраслевыми решениями

**3** **Инструментальные формы** —  
решение инженерных задач и визуализация решения



## Oracle 12g



## Postgres Pro Enterprise 13

- Скалярные типы данных;
- BLOB;
- Пространственные данные (Spatial);
- Серверная логика;
- Scheduler jobs;
- Row-level security;
- 1 ТБ данных;
- REST (Oracle Rest Data Services);
- Bi-directional репликация (1 головной, 3 региональных сервера).



## Oracle 12g

**Скалярные типы данных**  
(Метаинформация)

**BLOB**  
(Сканы документов)

**Пространственные данные**  
(Spatial)

**Серверная логика**  
(PL-SQL-пакеты, триггеры)

Ora2pg



Ora2pg



Ora2pg



Ora2pg



Orafce - Oracle's compatibility functions and packages (DUAL, BITAND, DECODE, ADD\_MONTHS, LISTAGG)

## Postgres Pro Enterprise 13

bytea

PostGIS

Переписывание вручную около 50% кода (проблема перевода иерархических запросов, динамического SQL, коллекций)



## Oracle 12g

Scheduler jobs



## Postgres Pro Enterprise 13



### pgAgent

Работает вне БД, создавая внешних демонов. Задания исполняются с правами пользователя, запустившего агента. SQL-запросы исполняются с правами пользователя, соединившегося с базой.



### pgpro\_scheduler

Устанавливается в конкретную БД, у каждого пользователя свои задания.



## ROLBYPASSRLS = true

```
select *  
from documents  
where dcmcrd_id = 2  
and is_deleted = 0;
```

Index Scan using doc\_pk on documents  
(cost=0.42..8.44 **rows=1** width=1231) (actual  
time=0.105..0.109 rows=1 loops=1)  
Index Cond: (dcmcrd\_id = '2'::numeric)  
Filter: (is\_deleted = '0'::numeric)  
Planning time: 1.226 ms  
Execution time: 0.175 ms

## ROLBYPASSRLS = false

```
select *  
from documents  
where dcmcrd_id = 2;
```

Index Scan using doc\_pk on documents  
(cost=0.42..8.44 **rows=1** width=1231) (actual  
time=0.105..0.109 rows=1 loops=1)  
Index Cond: (dcmcrd\_id = '2'::numeric)  
Filter: (is\_deleted = '0'::numeric)  
Planning time: 1.226 ms  
Execution time: 0.175 ms





```
BEGIN
  ORDS.ENABLE_SCHEMA (p_enabled      => TRUE,
    p_schema          => 'MY_SCHEMA',
    p_url_mapping_type => 'BASE_PATH',
    p_url_mapping_pattern => 'mypattern',
    p_auto_rest_auth  => FALSE);

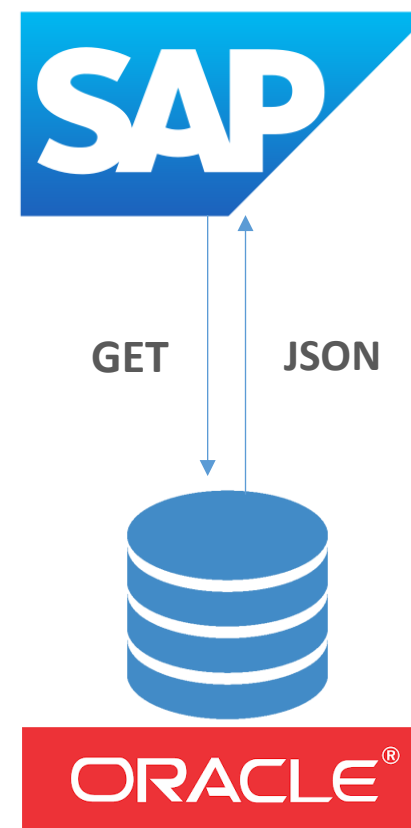
  ORDS.DEFINE_MODULE (p_module_name => 'test_rest',
    p_base_path       => '/my_orders/',
    p_items_per_page => 25,
    p_status          => 'PUBLISHED');

  ORDS.DEFINE_TEMPLATE (p_module_name => 'test_rest',
    p_pattern         => 'new/:company_id',
    p_priority        => 0,
    p_etag_type       => 'HASH',
    p_etag_query      => NULL);

  ORDS.define_handler (
    p_module_name => 'test_rest',
    p_pattern     => 'new/:company_id',
    p_method      => 'GET',
    p_source_type => ords.source_type_media,
    p_source      => 'select "application/json", my_schema.get_new_order(:company_id)
from dual',
    p_items_per_page => 0);
END;
```

[http://localhost/ords/mypattern/my\\_orders/new/5229367](http://localhost/ords/mypattern/my_orders/new/5229367)

Много pl/sql-функций, возвращающих JSON для отправки по методу GET





```
create schema api;
```

```
create table api.todos (  
  id serial primary key,  
  done boolean not null default false,  
  task text not null,  
  due timestamptz);
```

```
insert into api.todos (task) values  
  ('finish tutorial 0'), ('pat self on back');
```

```
create role web_anon nologin;
```

```
grant usage on schema api to web_anon;  
grant select on api.todos to web_anon;
```

Run PostgREST

PostgREST uses a configuration file to tell it how to connect to the database. Create a file tutorial.conf with this inside:

```
db-uri =  
"postgres://authenticator:mysecretpassword@localhost:5433/postgres"  
db-schema = "api"  
db-anon-role = "web_anon"
```

Now run the server:

```
./postgrest tutorial.conf  
You should see
```

```
Listening on port 3000  
Attempting to connect to the database...  
Connection successful
```



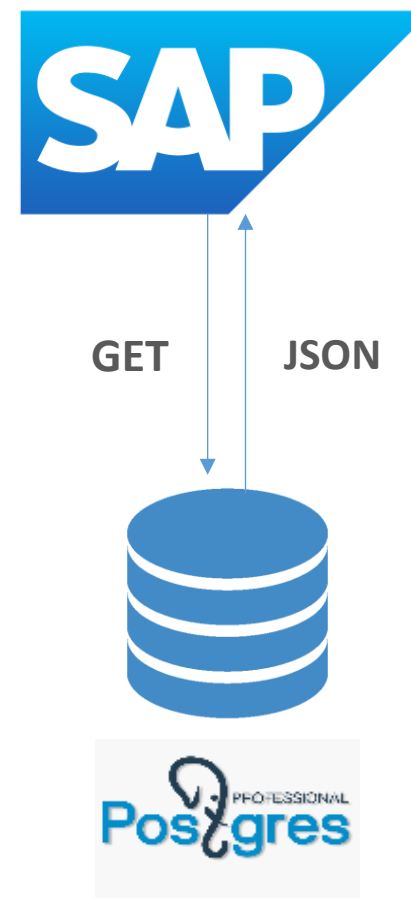
```
curl http://localhost:3000/todos
```

The API replies:

```
[ { "id": 1, "done": false, "task": "finish tutorial 0",  
  "due": null }, { "id": 2, "done": false, "task": "pat self  
  on back", "due": null } ]
```

**Есть недостаток** — при изменении объекта БД необходимо чистить кеш.

**Команда чистки:** killall -SIGUSR1 postgrest





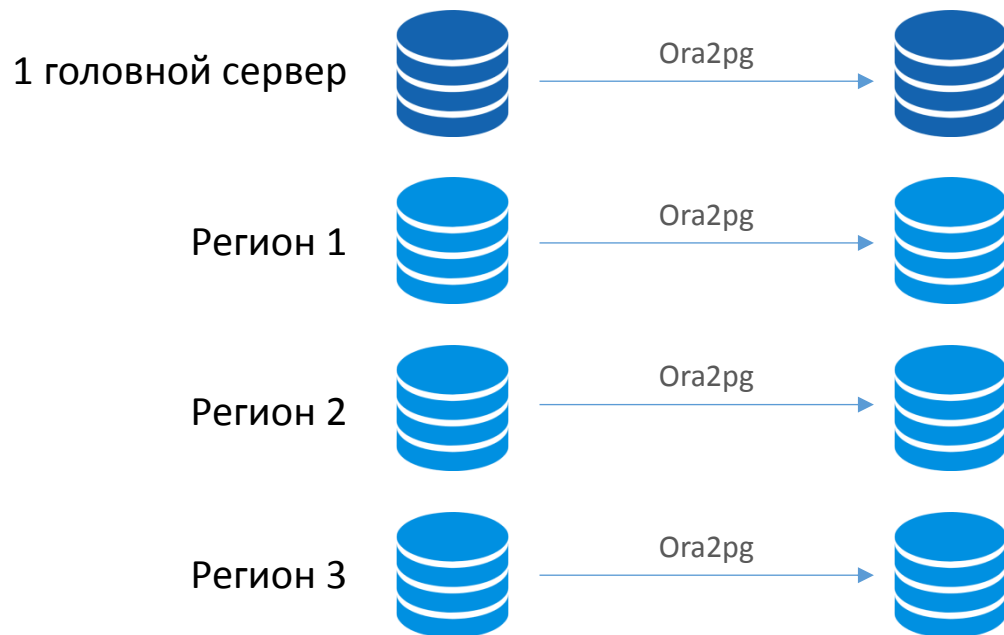
# 2021: перевод отраслевого решения

Перегрузка данных

От-Ойл  
Российское ПО

Oracle 12g

Postgres Pro Enterprise 13



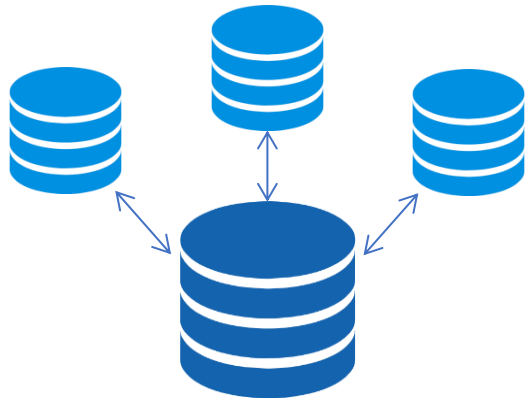
1 данных  
суммарно  
ТБ

2 технологическое  
окно для перегрузки  
СУТОК

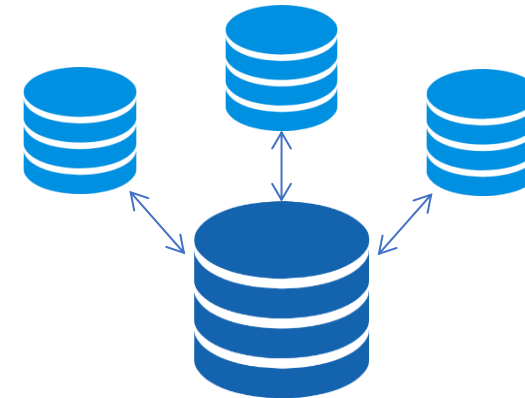
30000 rows/sec



## Oracle 12g



## Postgres Pro Enterprise 13



### SymmetricDS (Open Source)

- Кросс-СУБД инструмент на этапе перехода;
- далее возможна смена инструмента на средство репликации от Postgres.



# 2021: перевод отраслевого решения

Статистика перехода

От-Ойл

Российское ПО

~ **600**  
таблиц



разработчика  
БД

~ **10 000**  
строк PL/SQL



разработчика  
клиента

~ **150**  
клиентских  
форм



разработчика  
интеграции

~ **250**  
отчётов



разработчика  
отчётов

~ **4ТБ**  
данных



DBA

---

# 7 месяцев





- Активно развивающееся сообщество;
- Надежность;
- Наличие техподдержки;
- Присутствие во ФСТЭК-реестре.



**Никита Дрей**

Руководитель Группы управления данными,  
АО «ОТ-ОЙЛ»



**От-Ойл**  
Российское ПО

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ**

**АО «От-Ойл»**  
117465, Россия, Москва  
ул. Генерала Тюленева, д. 4а, стр.3  
тел.: +7 (495) 565-35-96  
e-mail: ot-oil@atollis.com