

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра «Компьютерные системы и сети»

Методические указания к выполнению лабораторной работы №3 по курсу «Базы данных» на
тему:

Создание приложения в среде ORACLE/APEX

Теоретическая часть

Oracle Application Express (Oracle APEX) - является инструментом для быстрой разработки веб-приложений для базы данных Oracle. Используя только веб-браузер и ограниченный опыт программирования, возможно разрабатывать и развертывать профессиональные приложения, - безопасные и быстрые. Данный продукт сочетает свойства личной базы данных, производительность, простоту использования и гибкость с качествами корпоративной базы данных - безопасностью, целостностью, масштабируемостью, доступностью.

Application Express изменило множество названий в своей истории, начиная с 2000 года. К таким названиям относятся:

- Flows
- Oracle Platform
- Project Marvel
- HTML DB
- Application Express (APEX)

APEX был создан Майком Хиква, разработчиком в Oracle после уже разработанного им прежде проекта под названием Web DB. В некотором роде, APEX похож некоторыми функциями на Web DB. APEX используется внутри компании Oracle для разработки своих сайтов.

Бизнес-процессы

Вот несколько определений бизнес-процесса:

- бизнес-процесс — это комплекс операций, следующих одна за одной в строгом порядке, которые направлены на трансформацию входящих материалов и информации в конечный продукт, представляющий ценность для клиента;
- бизнес-процесс — это создание ценности (не цены!) для потребителя, который выражается для владельца в получении прибыли;
- бизнес-процесс — это взаимосвязь нескольких производственных функций и совокупность действий, которые характеризуются входящими ресурсами, конечным результатом – продуктом, отвечающим требованиям клиента;
- бизнес-процесс — это преобразование входящих ресурсов в продукт на выходе всего процесса, это есть реализация единой, главной функции бизнеса, которая приводит к выполнению основной цели;
- бизнес-процесс — это совокупность действий, следующих в строгой очерёдности, цикличности, решающих конкретную задачу предпринимателя

Мы будем понимать под бизнес-процессом описание работы пользователя, его необходимых и возможных действий, приводящих к конечному результату – выполнению неких функций и задач информационной системы.

Интерфейс

Интерфейс пользователя: совокупность средств, при помощи которых пользователь взаимодействует с различными программами и устройствами:

- Интерфейс командной строки: инструкции компьютеру даются путём ввода с клавиатуры текстовых строк (команд).
- Графический интерфейс пользователя: программные функции представляются графическими элементами экрана, WIMP.
- Жестовый интерфейс: сенсорный экран, руль, джойстик и т. д.

- Нейрокомпьютерный интерфейс: отвечает за обмен между нейронами и электронным устройством при помощи специальных имплантированных электродов.

В нашем случае мы говорим о графическом WEB-интерфейсе.

Отчет

Маршрут-квитанция — это информация о факте бронирования и оплаты электронного билета, распечатанная на бумаге. В отличие от бумажных билетов, для маршрут-квитанции не требуются специальные бланки. Внешний вид квитанции не регламентирован и отличается у разных авиакомпаний и агентств по бронированию авиабилетов. Маршрут-квитанция печатается на обычной бумаге на обычном компьютерном принтере. Если пассажир бронирует билет самостоятельно — ему предоставляется возможность самостоятельно распечатать маршрутную квитанцию.

В маршрутной квитанции содержится вся информация о маршруте:

- номер вашего электронного авиабилета;
- подробная информация о перелете – пункты прибытия и отправления время в пути и т.п.;
- номера авиарейсов;
- точная дата и время авиарейсов;
- название аэропортов по маршруту;
- ваши паспортные данные.

Примеры конкретных маршрутных квитанции можно без труда найти в интернете.

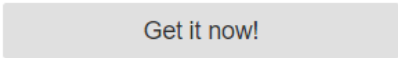
Практическая часть

Для выполнения данной лабораторной работы требуется установить Application Express версии не ниже 5.1. Вы можете поставить и более новую версию, при необходимости. В данной лабораторной работе будет рассматриваться пример установки версии 5.1.

1) Application Express 5.1

<http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/overview/index.html>

Application Express 5.1 now available for download.



Get it now!

(рис. 1 – ссылка на скачивание)

Соглашаемся с лицензией и загружаем последнюю версию для всех языков.



Oracle Application Express

Downloads

Oracle Application Express Release 5.1.4.00.08 was released on December 17, 2017.

This is a cumulative patch set for Application Express 5.1.0, Application Express 5.1.1, Application Express 5.1.2, and Application Express 5.1.3. The full download is available below.

You must accept the [OTN License Agreement for Oracle Application Express](#) to download this software.



Accept License Agreement



Decline License Agreement



Oracle Application Express 5.1.4 - All languages [Download](#)



Oracle Application Express 5.1.4 - English language only [Download](#)

(рис. 2 – выбор нужной версии)

По следующей ссылке находится подробная инструкция по установке и настройке apex. <https://o7planning.org/ru/10341/installing-and-configuring-oracle-apex>







По окончании установки следует приступить к выполнению 3 лабораторной работы.

Задание на самостоятельное выполнение


Задание. Необходимо создать приложение на основании схемы БД, разработанной в лабораторной №2 и приведённому ниже бизнес-процессу:

1. Задание начального и конечного пунктов маршрута.
2. Задание даты вылета в «прямом» направлении.
3. Задание (если необходимо) даты вылета обратного перелёта.
4. Выбор из возможных вариантов прямого перелёта.
5. Выбор из возможных вариантов обратного перелёта.
6. Утверждение маршрута перелёта.
7. Ввод данных клиента.
8. Сохранение выбранного маршрута в заказах клиента (изменение статуса заказа).
9. Формирование маршрутной квитанции для распечатки клиентом.
10. Просмотр клиентом своих маршрутов.

Клиент должен получить список рейсов (при наличии) следующего вида:

Туда и обратно ▾ Один пассажир ▾ Эконом-класс ▾				
Москва		Тель-Авив TLV	пт, 9 нояб.	вт, 13 нояб.
	13:45 – 11:20* ¹ Turkish Airlines	22 ч. 35 мин. VKO–TLV	1 пересадка ▲ 17 ч. 15 мин. IST	14 436 ₽ туда и обратно
	21:25 – 3:35* ¹ LOT	7 ч. 10 мин. SVO–TLV	1 пересадка 55 мин. WAW	14 773 ₽ туда и обратно
	1:30 – 4:50 Аэрофлот	4 ч. 20 мин. SVO–TLV	Прямой рейс	16 490 ₽ туда и обратно
	7:20 – 10:40 Аэрофлот	4 ч. 20 мин. SVO–TLV	Прямой рейс	16 490 ₽ туда и обратно
	8:30 – 11:40 Аэрофлот	4 ч. 10 мин. SVO–TLV	Прямой рейс	16 490 ₽ туда и обратно
	23:45 – 13:30* ¹ Аэрофлот · Выполняется а/к Rossiya	14 ч. 45 мин. SVO–TLV	1 пересадка ▲ 8 ч. 10 мин. LED	21 907 ₽ туда и обратно

(рис. 3 – пример списка доступных рейсов)



ЭЛЕКТРОННЫЙ БИЛЕТ

МАРШРУТНАЯ КВИТАНЦИЯ

Номера бронирования

4 - **RWUGEE** -5

Аэрофлот Система бронирования

Дата выписки

08 Декабря 2015 13:44 -7

Пассажиры

Фамилия Имя	Билет	Паспорт	Тип пассажира
TUTUROV IVAN -1	5559712440949	712548861 - 6	Взрослый

Данные полета

Рейс	Подробности перелета	Багаж	Статус
SU 106 - 9	Москва - 8	Лос-Анджелес - 8	Эконом Е - 10
Аэрофлот	Россия Шереметьево (SVO), Терминал D	США Лос-Анджелес (LAX), терминал B	Подтвержд
Аэробус A330-200*	12:30 01 Февраля 2016**	14:20 01 Февраля 2016**	1 место багажа***
	-11		
SU 107 -2	Лос-Анджелес	Москва	Эконом N -12
Аэрофлот	США Лос-Анджелес (LAX), Терминал B	Россия Шереметьево (SVO), Терминал D	Подтвержд
Аэробус A330-200*	15:55 07 Февраля 2016**	15:20 08 Февраля 2016**	1 место багажа***

(рис. 4 – пример маршрут-квитанции)

1. Доработка базы данных.

Тут нужно учитывать, что код не имеет 100 процентное совпадение с той базой данных, которую создали вы и приводится в лабораторной, в качестве примера. Прежде чем копировать необходимо разобраться с тем, что копируешь.

Непосредственно перед созданием приложения, была создана таблица ROUTE для добавления к каждому заказу своего рейса. Также были созданы соответственно последовательность для задания первичного ключа таблицы и триггер.

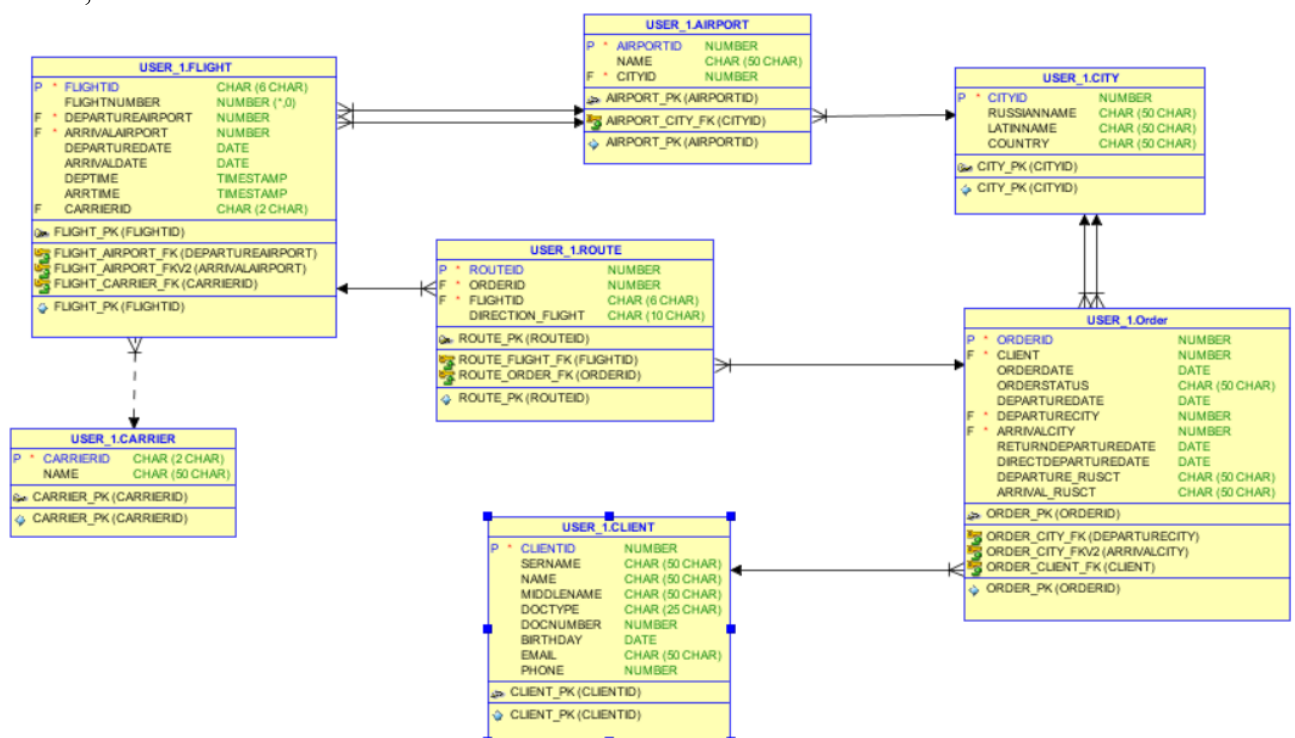
```
CREATE TABLE route(  
    routeid NUMBER NOT NULL,  
    orderid NUMBER NOT NULL,  
    flightid CHAR (6 CHAR),  
    direction_flight CHAR(10 CHAR)  
);  
ALTER TABLE route ADD CONSTRAINT route_pk PRIMARY KEY (routeid );
```

```
ALTER TABLE route  
ADD CONSTRAINT route_order_fk FOREIGN KEY(orderid)  
REFERENCES "Order" (orderid );
```

```
ALTER TABLE route  
ADD CONSTRAINT route_flight_fk FOREIGN KEY(flightid)  
REFERENCES flight ( flightid );
```

```
CREATE SEQUENCE rt_id_SEQ START WITH 1 MINVALUE 1 MAXVALUE 1000 NOCACHE  
ORDER;
```

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER rt_id_TRG BEFORE  
INSERT ON route FOR EACH ROW WHEN (NEW.routeid IS NULL)  
BEGIN :NEW.routeid := rt_id_SEQ.NEXTVAL;  
END;
```

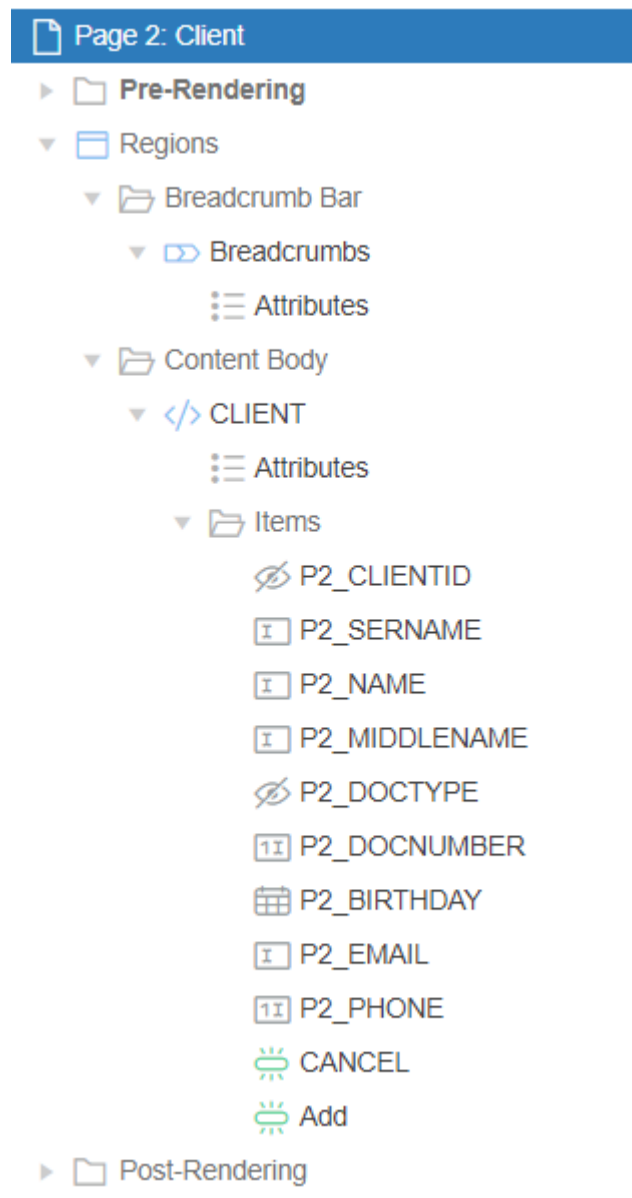


(рис. 5 – доработанная БД)

2. Создание приложения

2.1. Страница Client





В странице Client пользователю необходимо ввести свои данные.



(рис. 6 – структура страницы)

Поле Doctype было скрыто и по умолчанию ему задано значение паспорт.

Для того, что пользователь при нажатии кнопки «Add» не добавил совершенно пустые данные в таблицу, к определенным полям задано свойство Value Required и при их отображении задано свойство Template -> Required («звездочка» у названия поля ввода).

Page Processing		
Computations		+
Validations		+
Processes		+
Processing		
1	 Process Row of CLIENT	Automatic Row Processin...
11	 Add Client	PL/SQL Code
Branches		+
After Processing		
1	 Go Home	Page or URL (Redirect)
11	 Go To Order	Page or URL (Redirect)

(рис. 7 – процессы страницы)

Для переходов между страницами и добавления введенных данных в таблицу были созданы процессы для соответствующих кнопок.

Код процесса добавления введенных значений в таблицу:

```

1 if (:P2_SERNAME is not NULL) AND (:P2_NAME is not NULL) AND (:P2_DOCNUMBER is not NULL) then
2 insert into client
3 values (NULL, :P2_SERNAME, :P2_NAME, :P2_MIDDLENAME, :P2_DOCTYPE, :P2_DOCNUMBER, :P2_BIRTHDAY, :P2_EMAIL, :P2_PHONE);
4 end if;

```

(рис. 8 – код)

Booking Tickets

Home

Client

Order

Order List

Order History

Home \

Client

CLIENT

* Surname

* Name

Middlename

* Pasport

Birthday

Email

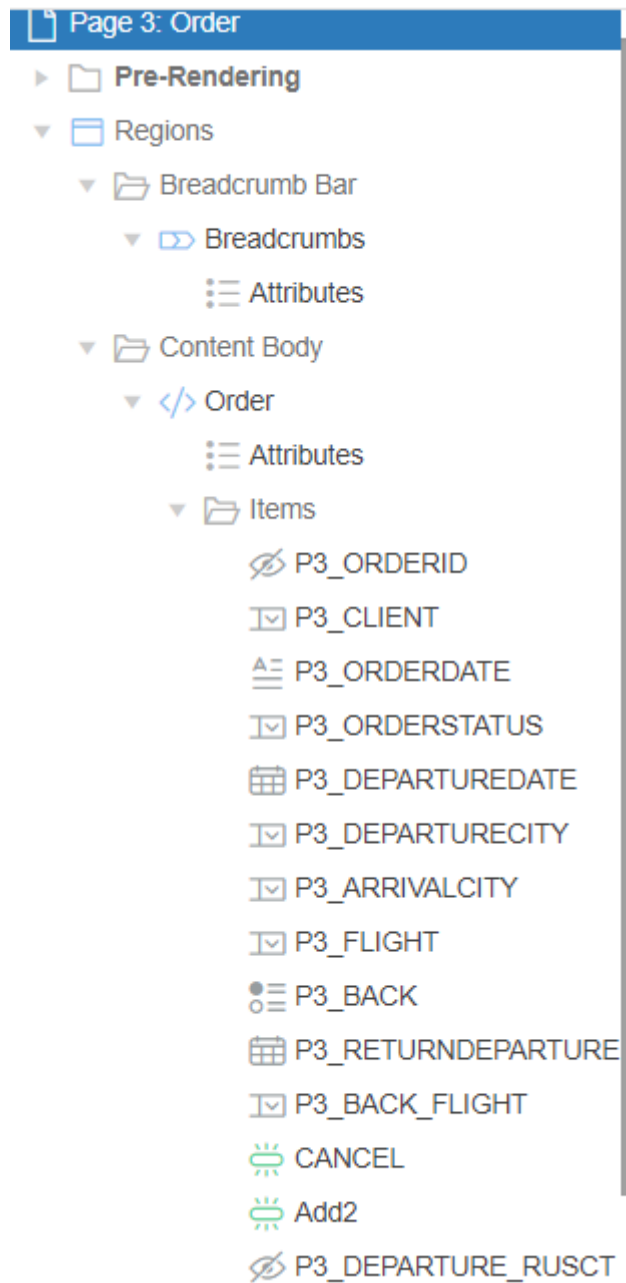
Phone

Cancel

Add

(рис. 9 – полученная страница)

2.2. Страница Order



(рис. 10 – структура страницы)

Код для выбора клиента для select list:

```
1 select sername || ' ' || name || ' ' || middlename display_value, CLIENTID return_value
2 from client
3 order by 1
```

(рис. 11 – код)

Type	SQL Query	▼
SQL Query	<pre>select RUSSIANNAME, CITYID from city WHERE (:P2_DEPARTURECITY <> CITYID) order by 1</pre>	
Display Extra Values	<input checked="" type="button" value="Yes"/>	No
Display Null Value	<input checked="" type="button" value="Yes"/>	No
Null Display Value	-Город прибытия-	
Null Return Value		
Cascading LOV Parent Item(s)	P3_DEPARTURECI	^
Items to Submit	^	
Optimize Refresh	<input checked="" type="button" value="Yes"/>	No

(рис. 12 – Свойства Выпадающего списка для выбора города прибытия)


Код для выбора прямого рейса:

```
1 select 'рейс:' || ' ' || f.carrierid || ' ' || f.flightnumber || '; вылет: ' ||
2 airdep.name || ', прибытие: ' || airarr.name display_value, f.flightid return_value
3 from flight f, airport airdep, airport airarr, carrier
4 where (f.arrivalairport = airarr.airportid)
5 and (f.departureairport = airdep.airportid)
6 and (airdep.cityid = :P3_DEPARTURECITY)
7 and (airarr.cityid = :P3_ARRIVALCITY)
8 and (f.departuredate = :P3_DEPARTUREDATE)
9 order by 1
```

(рис. 13 - код)

▼ List of Values


Type Static Values ▼

Static Values 

STATIC:Без обратного рейса;1,С обратным рейсом;2

Display Extra Values Yes No

Display Null Value Yes No

Cascading LOV Parent Item(s) 

(рис. 14 – задание значений для радиокнопки)





Код для выбора обратного рейса:

```

1 select 'рейс:' || ' ' || f.carrierid || ' ' || f.flightnumber || '; вылет: ' ||
2 airdep.name || ', прибытие: ' || airarr.name display_value, f.flightid return_value
3 from flight f, airport airdep, airport airarr, carrier
4 where (f.arrivalairport = airarr.airportid)
5 and (f.departureairport = airdep.airportid)
6 and (airdep.cityid = :P3_ARRIVALCITY)
7 and (airarr.cityid = :P3_DEPARTURECITY)
8 and (f.departuredate = :P3_RETURNDEPARTUREDATE)
9 order by 1

```

(рис. 15 – код)

Page Processing		
Computations		+
Validations		+
Processes		+
Processing		
1	 Process Row of Order	Automatic Row Processin...
21	 Add Order	PL/SQL Code
Branches		+
After Processing		
1	 Go To Order List	Page or URL (Redirect)
11	 Go To Client	Page or URL (Redirect)

(рис. 16 – процессы страницы Order)

Код процесса добавления в данных в таблицы:

```

1 if :P3_back <> 2 then
2 insert into "Order" (client, orderdate, orderstatus, departurecity, arrivalcity)
3 values (:P3_CLIENT, sysdate, :P3_orderstatus, :P3_departurecity, :P3_arrivalcity);
4 insert into route (orderid, flightid, direction_flight)
5 values (ORD_ID_SEQ.currval, :P3_flight, 'прямой');
6 insert into route (orderid, direction_flight)
7 values (ORD_ID_SEQ.currval, 'обратный');
8 end if;
9 if :P3_back = 2 and :P3_returndeparturedate is not null and :P3_back_flight is not null then
10 insert into "Order" (client, orderdate, orderstatus, departurecity, arrivalcity, returndeparturedate)
11 values (:P3_CLIENT, sysdate, :P3_orderstatus, :P3_departurecity, :P3_arrivalcity, :P3_returndeparturedate);
12 insert into route (orderid, flightid, direction_flight)
13 values (ORD_ID_SEQ.currval, :P3_flight, 'прямой');
14 insert into route (orderid, flightid, direction_flight)
15 values (ORD_ID_SEQ.currval, :P3_back_flight, 'обратный');
16 end if;

```

(рис. 17 – код)

Booking Tickets

Home \ Order

Order

* Client: Potter Harry James

Orderdate: 11.12.17

Orderstatus: не оплачено

* Departuredate: 12.11.17

* Departure City: Лондон

* Arrival City: Москва

* Flight: рейс: AS 5493; вылет: Станстед, прибытие: Внуково

Back: ☒ Без обратного рейса ☐ С обратным рейсом

Returndeparturedate:

Back Flight: -Выберите обратный рейс-

Cancel **Add**

(рис. 18 – полученная страница)

2.3. Страница Order List

Для создания таблицы отчета был выбран тип страницы Interactive Report.

При создании данной таблицы был выбран параметр «Link to Single Row View», добавляющий кнопки для перехода в форму печати квитанции.

Link

Link Column: Link to Single Row View

Uniquely Identify Rows by: Unique Column

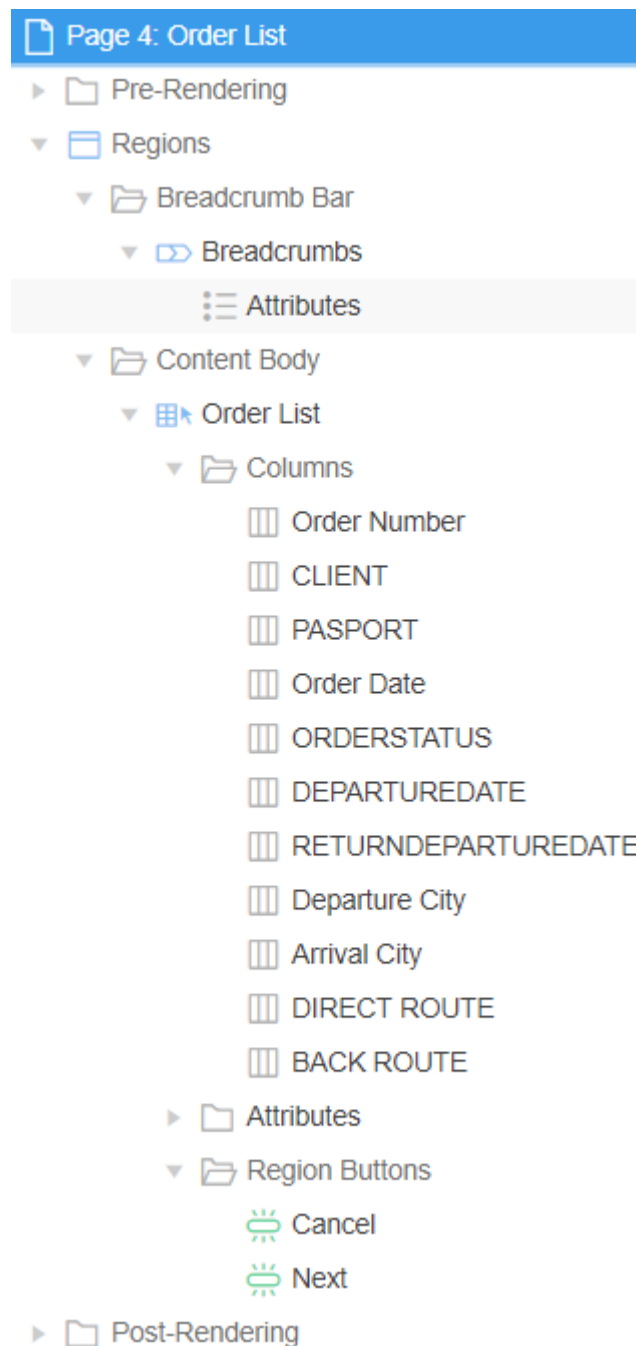
Unique Column: CLIENT

Link Icon:

```

```

(рис. 19 – параметр, добавляющий кнопки для перехода в форму печати квитанции)



(рис. 19 – структура страницы)

Код заполнения маршрутной квитанции:

```
1 select
2 ord.orderid as "Order Number",
3 cl.sername || ' ' || cl.name || ' ' || cl.middlename as "CLIENT",
4 "DOCNUMBER" as "PASPORT",
5 "ORDERDATE" as "Order Date",
6 "ORDERSTATUS",
7 "DEPARTUREDATE",
8 "RETURNDÉPARTUREDATE",
9 "DEPARTURE_RUSCT" as "Departure City",
10 "ARRIVAL_RUSCT" as "Arrival City",
11 r_direct.flightid as "DIRECT ROUTE",
12 r_back.flightid as "BACK ROUTE"
13 from "Order" ord, "CLIENT" cl, "ROUTE" r_direct, "ROUTE" r_back
14 where (cl.clientid = ord.client)
15 and (r_direct.orderid = ord.orderid)
16 and (r_direct.direction_flight = 'прямой')
17 and (r_back.orderid = ord.orderid)
18 and (r_back.direction_flight = 'обратный')
```

(рис. 20 – код)

Поля “departure_rusct” и “arrival_rusct” для отображения городов на русском языке в таблице “Order” заполняются соответствующими триггерами, созданными в предыдущей лабораторной.

▼ Behavior	
Action	Redirect to Page ▼
Target	Page 5
Warn on Unsaved Changes	Do Not Check ▼
Database Action	- Select - ▼

(рис. 20 – Свойство кнопки)

Для данной таблицы не были созданы процессы кнопок для перехода на другие страницы, а сразу при их создании в свойствах были указаны соответствующие значения.

Home

Client

Order

Order List

Order History

Home \

Order List

Q

Go

Actions

	Order number	Pasport	Order date	Orderstatus	Departuredate	Returndeparturedate	Departure city	Arrival city	Client	Direct route	Back route
	15	7172654123	10.12.17	не оплачено	12.11.17	12.11.17	Лондон	Нью-Йорк	Potter Harry James	AS5478	AS5452
	19	1234567890	10.12.17	не оплачено	12.11.17	-	Москва	Лондон	Путин Владимир Владимирович	AS5392	-
	16	1234567890	10.12.17	оплачено	12.11.17	12.11.17	Москва	Нью-Йорк	Путин Владимир Владимирович	SU5764	GR5619

Cancel

Next

1 - 3

(рис. 21 – полученная таблица)

Booking Tickets

Log Out

Home

Client

Order

Order List

Order History

Home \

Order List

< Report View

< Row 1 of 3 >

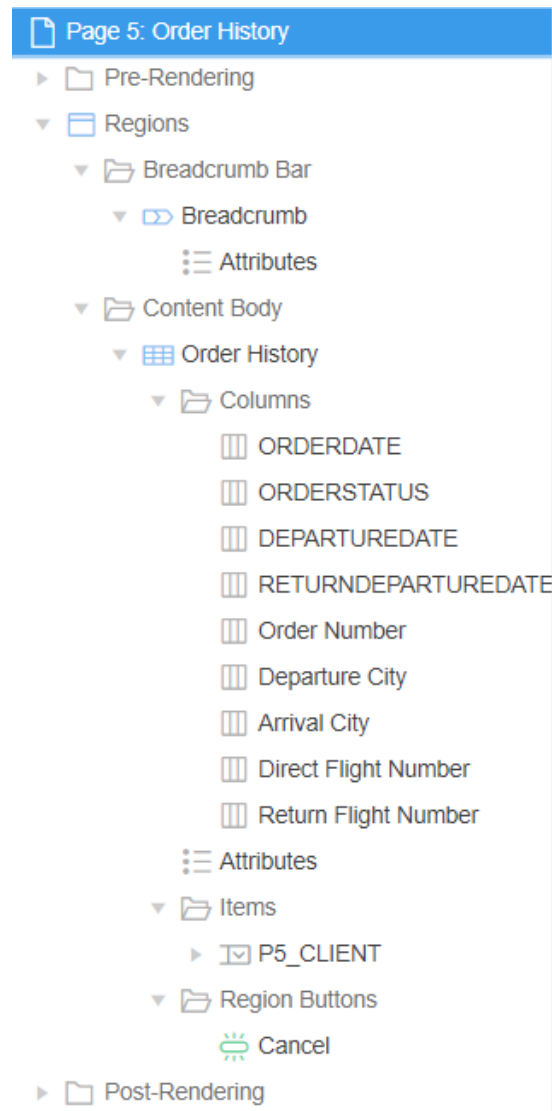
Client	Potter Harry James
Order number	15
Pasport	7172654123
Order date	10.12.17
Orderstatus	не оплачено
Departuredate	12.11.17
Returndeparturedate	12.11.17
Departure city	Лондон
Arrival city	Нью-Йорк
Direct route	AS5478
Back route	AS5452

Cancel

Next

(рис. 22 – Свойство кнопки)

2.4. Страница Order History

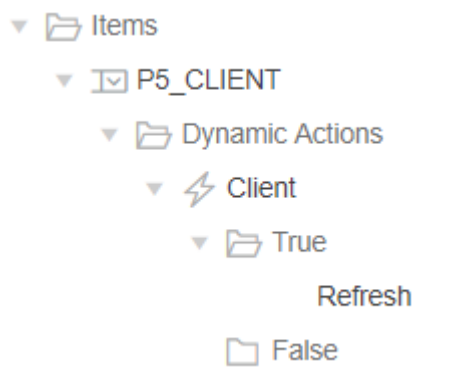


(рис. 23 – структура страницы)

Код для истории заказов:

```
1 select "Order".ORDERID as "Order Number",
2     ORDERDATE,
3     ORDERSTATUS,
4     DEPARTUREDATE,
5     RETURNDEPARTUREDATE,
6     DEPARTURE_RUSCT as "Departure City",
7     ARRIVAL_RUSCT as "Arrival City",
8     r_direct.flightid as "Direct Flight Number",
9     r_back.flightid as "Return Flight Number"
10 from "Order", "ROUTE" r_direct, "ROUTE" r_back
11 where client = :P5_CLIENT
12     and "Order".orderid = r_direct.orderid
13     and r_direct.direction_flight = 'прямой'
14     and "Order".orderid = r_back.orderid
15     and r_back.direction_flight = 'обратный'
```

(рис. 24 – код)



(рис. 25 – Динамическое действие на Select List)

Для того, чтобы при изменении имени клиента из выпадающего списка также менялась и таблица с историями заказов, было добавлено динамическое действие на этот список.

Identification	
Action	Refresh
Affected Elements	
Selection Type	Item(s)
Item(s)	P5_CLIENT
Execution Options	
Sequence	10
Event	New
Fire When Event Result Is	True
Fire on Initialization	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No

(рис. 25 – Действие при изменении выпадающего списка)

Booking Tickets

Home

Client

Order

Order List

Order History

Home \

Order History

Order History

Client: Путин Владимир Владимирович

Orderdate	Orderstatus	Departuredate	Returndeparturedate	Order number	Departure city	Arrival city	Direct flight number	Return flight number
10.12.17	оплачено	12.11.17	12.11.17	16	Москва	Нью-Йорк	SU5764	GR5619
10.12.17	не оплачено	12.11.17	-	19	Москва	Лондон	AS5392	-

1 - 2

Cancel

(рис. 26 – полученная страница)