

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт кибернетики и информационных технологий

Кафедра “Кибербезопасность, обработка и хранения информации”

Демеуханов Айтуар Ерланулы

Обеспечение безопасности баз данных Oracle

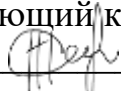
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Специальность 5В100200 – Системы информационной безопасности

Алматы 2020



**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И. САТПАЕВА
ИНСТИТУТ КИБЕРНЕТИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ,
ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ**

«Допущен к защите»
Заведующий кафедрой КБОиХИ
 Н.А. Сеилова

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «Обеспечение безопасности баз данных Oracle»

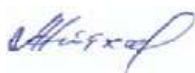
по образовательной программе 5В100200 – «Системы информационной безопасности»

Выполнил выпускник



Демеуханов А.Е.

Научный руководитель



к.т.н., assoc. проф. Айтхожаева Е.Ж.

Алматы 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт кибернетики и информационных технологий

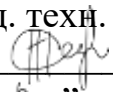
Кафедра “Кибербезопасность, обработка и хранения информации”

5В100200 - Системы информационной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой КБОиХИ

канд. техн. наук, доцент

 Н.А.Сейлова

“ 18 ” 05 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Демеуханов Айтуар Ерланұлы

Тема: Обеспечение безопасности баз данных Oracle

Утверждена приказом Ректора Университета № 762-б от “27” 01 2020 г.

Срок сдачи законченной работы “15” 05 2020г.

Исходные данные к дипломному проекту: предметная область (ГИББД), CASE-средство проектирования БД CA ERwin Modeling Suite, механизмы обеспечения безопасности баз данных Oracle.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

а) архитектура сервера БД Oracle;

б) проектирование БД Oracle;

в) обеспечение безопасности БД.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): проектирование логической и физической модели данных в Erwin – 1А3; ограничения целостности – 1А3; схема БД в Oracle SQL Developer – 1А3; триггеры – 1А3; представления – 1А3; предоставление привилегий и создание резервной копии БД – 1А3.

Рекомендуемая основная литература: из 10 наименований

ГРАФИК

подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Архитектура сервера БД Oracle	01.03.2020 г.	выполнено
Проектирование БД Oracle	01.04.2020 г.	выполнено
Обеспечение безопасности БД	05.05.2020 г.	выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	подпись
Нормоконтролер	магистр тех.наук, лектор Зиро А.	05.05.2020	

Научный руководитель



Е.Ж.Айтхожаева

Задание принял к исполнению обучающийся



А.Е.Демеуханов

Дата

“27” 01 2020г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на

дипломный проект

(наименование вида работы)

Демеуханова А.Е.

(Ф.И.О. обучающегося)

5B100200 - Системы информационной безопасности

(шифр и наименование специальности)

Тема:

«Обеспечение безопасности баз данных Oracle»

В современном цифровом мире вопросы обеспечения информационной безопасности приобрели первостепенное значение. Критическая информация в основном хранится в базах данных (БД), взлом и хищение которых приобрели угрожающие размеры, что и определяет актуальность рассматриваемой темы. Базы данных широко применяются во всех областях деятельности человека в качестве информационного ядра ИС, предназначенного для хранения данных общего пользования и обеспечения ранжированного многопользовательского доступа к ним.

В работе студента Демеуханова А.Е. «Обеспечение безопасности баз данных Oracle» ставится и решается актуальная задача проектирования корректной и целостной базы данных и обеспечения ее безопасности с использованием встроенных механизмов безопасности данных широко распространенного сервера БД Oracle.

Студент проявил инициативу и самостоятельность, как в постановке, так и решении задачи, хорошие инженерные навыки как в области анализа, проектирования и реализации баз данных, так и умение работать с технической литературой.

Демеуханов А.Е. самостоятельно выполнил всю работу по проектированию и реализации базы данных для ГИБДД. Проведен анализ предметной области. На основе этого анализа определены сущности, атрибуты и связи между ними, построены ER-диаграммы на логическом и физическом уровне. Сгенерированы скрипты на языке SQL, выполнена реализация спроектированной базы данных, обеспечена ее безопасность и защита с использованием ограничений целостности, триггеров, представлений, привилегий, резервного копирования.

Работа выполнена с использованием современных IT-технологий: CASE-средство проектирования баз данных AllFusion Erwin Data Modeler r7, сервер БД Oracle 11g, утилита Oracle SQL Developer.

Результаты работы внедрены в учебный процесс для студентов специальности СИБ в дисциплину «Проектирование и защита серверных баз данных» при чтении лекций и проведении лабораторных работ.

Дипломный проект на тему «Обеспечение безопасности баз данных Oracle» выполнен Демеухановым А.Е. на хорошем уровне и может быть допущен к защите.

Научный руководитель

ассоц.профессор, к.т.н.

(должность, ученая степень, звание)



Айтхожаева Е.Ж.

(подпись)

« 10 » 05 2020 г.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Демеуханов А.Е.

Название: Обеспечение безопасности баз данных Oracle

Координатор: Евгения Айтхожаева

Коэффициент подобия 1:4,5

Коэффициент подобия 2:1,8

Замена букв:17

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

К заимствованию относятся стандартные определения и терминология, т.е. заимствования не обладают признаками плагиата.

.....
.....

18 мая 2020г.

Дата

.....
*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*



Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работа является самостоятельной, имеющиеся незначительные заимствования являются
добросовестными. Работа допускается к защите.

18 мая 2020г.

Дата

.....
Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'П. П. П.' followed by a stylized flourish.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Демеуханов А.Е.

Название: Обеспечение безопасности баз данных Oracle

Координатор: Евгения Айтхожаева

Коэффициент подобия 1:4,5

Коэффициент подобия 2:1,8

Замена букв:17

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

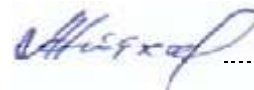
- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Заимствования объясняются использованием общепринятой терминологии, в которой часто используются не только отдельные слова, но и совокупность нескольких слов.

18 мая 2020г

Дата



Айтхожаева Е.Ж.

Подпись Научного руководителя

АҢДАТПА

Бұл жұмыс шектеулерді, триггерлерді, көріністерді, рұқсат беруді пайдалана отырып, деректер базасын қорғауды жүзеге асыруға арналған. Деректер қоры серверлерінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету түрлері, оның ішінде резервтік көшіру қарастырылған. Оракл деректер базасында деректерді қорғау тетіктері талданылды.

Жол сақшылары үшін деректер базасы жобаланды және іске асырылды. Таңдалған тақырыпқа талдау жүргізілді. Осы талдаудың негізінде олардың арасындағы түп негіздері, көріністері, атрибуттары мен байланыстары анықталды, ER-диаграммалар AllFusion Erwin r7 деректер қорын жобалау құралында (Erwin) логикалық және физикалық деңгейде тұтастық шектеулерін қолдану арқылы құрылған. Деректер қорын іске асыру үшін T-SQL тілінде скрипттер жазылды. SQL Developer қызметтік бағдарламасын пайдаланып Oracle 11g дерекқор серверіне жобаланған дерекқорды жобалап енгізу. Триггерді, ұсынымды, артықшылықтар беруді және резервтік көшіруді орындау тетіктерін пайдалана отырып, дерекқор базасының қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена реализации защиты базы данных с использованием ограничений, триггеров, представлений, привилегий. Рассмотрены типы обеспечения безопасности в серверах баз данных, в том числе резервное копирование. Проанализированы механизмы защиты данных в базе данных Oracle.

Спроектирована и реализована база данных для ГИБДД. Проведен анализ предметной области. На основе этого анализа определены сущности, представления, атрибуты и связи между ними, построены ER-диаграммы в CASE-средстве проектирования баз данных AllFusion Erwin Data Modeler r7 (Erwin) на логическом и физическом уровне с использованием ограничений целостности. Сгенерированы скрипты на языке T-SQL для реализации базы данных. Выполнена реализация спроектированной базы данных в сервере баз данных Oracle 11g с использованием утилиты SQL Developer. Обеспечена безопасность БД с использованием механизма триггеров, представлений, предоставления привилегий и выполнения резервного копирования.

ANNOTATION

This work is devoted to implementing database protection using restrictions, triggers, views, and privileges. The types of security provision in database servers, including backup, are considered. The data protection mechanisms in the Oracle database are analyzed.

Designed and implemented a database for the traffic police. The analysis of the subject area is carried out. Based on this analysis, entities, representations, attributes and relationships between them were determined, ER diagrams were constructed in the CASE database design tool AllFusion Erwin Data Modeler r7 (Erwin) at the logical and physical level using integrity constraints. Generated scripts in the T-SQL language for database implementation. Implementation of the designed database in the Oracle 11g database server using the SQL Developer utility. Database security is provided using the mechanism of triggers, views, granting privileges and performing backups.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Архитектура сервера БД Oracle	9
1.1 СУБД Oracle 11g	9
1.2 Архитектура сервера БД Oracle	10
2 Проектирование БД Oracle	14
2.1 Проектирование логической модели данных в Erwin	14
2.2 Проектирование физической модели данных в Erwin	166
2.3 Реализация базы данных	20
3 Обеспечение безопасности БД	22
3.1 Триггеры в системе безопасности БД	22
3.2 Разработка и создание триггеров	22
3.3 Представления в системе безопасности	25
3.4 Привилегии в системе безопасности	27
3.5 Резервное копирование	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	32
Приложение А	33
Приложение Б	37

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение безопасности данных является одним из самых важных факторов в различных организациях: в частном бизнесе, в банках, в медицине и во многих других сферах жизнедеятельности человека в современном обществе. В современном информационно-инновационном мире каждый успешный руководитель должен изучать и применять рекомендации знающих специалистов в этой области во избежание таких проблем, как потеря информации, ошибки в создании повседневного расписания резервного копирования, нарушения целостности, конфиденциальности, доступности информации.

Всегда и во все времена тема обеспечения безопасности баз данных (БД), в которых в основном и хранится информация, вызывала и должна вызывать большой интерес. В современном цифровом мире с ростом баз данных, соответственно будет расти и спрос на защиту этих данных. Необходимо обеспечить не только хранение данных, но также и обеспечить её защиту. В настоящее время проблема обеспечения безопасности баз данных является очень актуальной и должна решаться, начиная с этапа проектирования БД [1].

Моделирование и проектирование баз данных как правило, выполняется с помощью CASE-средств. К таким средствам относится программный пакет американской компании CA Technologies - CA ERwin Modeling Suite. В этот пакет входят следующие программные платформы: CA ERwin Data Modeler, CA ERwin Data Model Validator, CA ERwin Model Manager, CA ERwin Model Navigator, CA ERwin Saphir Option и CA ERwin Data Profiler [2].

Целью дипломной работы является рассмотрение вопросов обеспечения безопасности баз данных Oracle, начиная с этапа корректного проектирования и включая использование встроенных механизмов обеспечения безопасности сервера Oracle с иллюстрацией на конкретной БД.

1 Архитектура сервера БД Oracle

1.1 СУБД Oracle 11g

Сервер Oracle, который является реляционной системой, это надежное хранилище информации с высокой производительностью. Реляционная теория была создана доктором E. F. Codd и на основе его теории была создана новая реляционная система координирования баз данных Oracle Server [3]. Сервер Oracle является основным, самым главным продуктом корпорации Oracle.

База данных состоит из файлов. Файлы могут быть самые разнообразные по размеру. Количество файлов не ограничивается. База будет существовать до тех пор, пока существуют файлы. С помощью экземпляра осуществляется доступ к БД. Экземпляр содержит структуру данных в памяти. Oracle представляет собой сервер БД, который используется в клиент-серверной архитектуре. Клиентская часть содержит два компонента:

- пользователи;
- пользовательские процессы.

Серверная состоит из трёх частей:

- серверный процесс;
- инстанс;
- база данных.

Серверный процесс обрабатывает SQL команды. Все пользователи в работе используют пользовательский процесс. Связь с экземпляром идет через серверный процесс. Через экземпляр идёт взаимодействие с базой [4].

Сессия состоит из двух процессов: серверного и пользовательского. Для одного пользователя существует один пользовательский процесс. А для каждого клиентского процесса есть отдельный серверный процесс. Сессию создают по желанию клиента и уничтожают по его желанию. Администратор осуществляет включение, выключение экземпляра и структуры в памяти необходимые в работе. Этот процесс называют запуском экземпляра и остановкой.

Каждое пользователь-серверное приложение может стать клиентским процессом. Они могут подключиться к Oracle серверу. Рассмотрим SQL * Plus и язык структурированных запросов SQL Developer. Чтобы подключиться к необходимому серверу и выполнить запросы языка SQL, Oracle предоставляет SQL * Plus и SQL Developer [3]. Сначала клиент вводит данные. Затем использует функцию Execute. Если сгенерирован запрос INSERT, или же команда UPDATE, то команда отправляется серверному процессу для исполнения на экземпляре и в базе данных. Команды должны быть корректны. Все запросы выполняются по правилам модели клиент-сервера.

На мировом рынке корпоративных СУБД первые места занимает тройка продуктов (они контролируют более 80% рынка систем баз данных): Oracle, Microsoft SQL Server, Server IBM DB2.

СУБД Oracle 11g является единым интегрированным решением [5]. Это

решение осуществляет управление информацией, является доступным на разнообразных открытых платформах, поддерживается большим количеством сторонних приложений. В базе данных сохраняются реляционные данные, документы, мультимедиа информация о размещении данных. Система оптимизирована для всех ранее перечисленных видов данных.

Файлы Secure Files (Безопасность файлов) сохраняются и извлекаются быстрее, чем в других системах. Индексирование для всех типов данных поддерживается в СУБД Oracle Database 11g. Для конкретных видов данных предоставляется обычный доступ по протоколам. СУБД Oracle Database 11g является базой данных, которая специально была разработана для работы в сетях распределённых вычислений Grid. СУБД хорошо масштабируется, ее можно развернуть на многопроцессорных серверных структурах, на кластерах и автономных системах вычисления [4]. В СУБД встроены средства для автоматического управления и конфигурирования БД.

СУБД предоставлена в четырёх разных редакциях. Они ориентированы на разные планы создания и развёртывания приложений. Oracle также предлагает ещё несколько видов вспомогательных утилитных продуктов. Это расширяет возможности Oracle 11g для того, чтобы проводить работу с определёнными дополнительными пакетами. Существует множество различных версий и типов СУБД Oracle.

1.2 Архитектура сервера БД Oracle

В архитектуре сервера базы данных Oracle имеются три главные структуры:

- структура памяти;
- структура процессов;
- структура хранения.

На рисунке 1.1 показана архитектура СУБД Oracle.

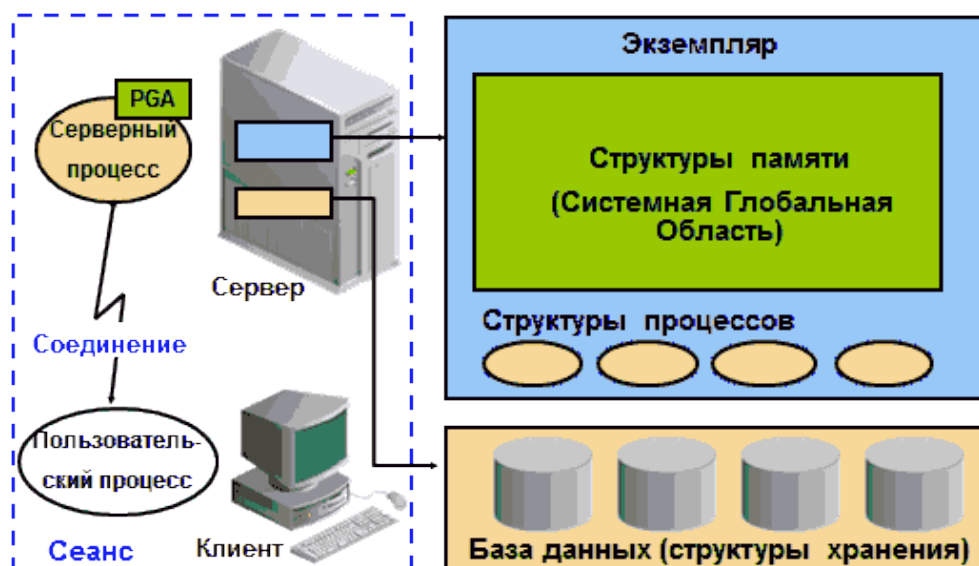


Рисунок 1.1 – Архитектура сервера БД Oracle

В базовой системе БД Oracle имеются два компонента [3]. База данных Oracle состоит из:

- физических структур;
- логических структур.

Физическими данными можно управлять. Они не влияют на логические структуры. Экземпляр же включает в себе структуры памяти и фоновые процессы. Структуры памяти и фоновые процессы связаны с экземпляром. При запуске экземпляра появляется область совместно используемой памяти и запускаются фоновые процессы. Эта область памяти называется системной глобальной областью (SGA). Фоновые процессы введены в компьютерную память и исполняют разные работы. Процесс может выполнить последовательность шагов. Процесс определяется как конструкция в ОС или как поток управления. Когда запускается экземпляр, то программное обеспечение Oracle соединяет экземпляр с нужной базой данных. Происходит монтирование базы данных. Теперь база данных готова к открытию. Каждый клиент после этого получает допуск к работе с этими базами данных.

Управление хранением Oracle может использовать экземпляр для составной части процессов памяти. Автоматическое управление файлами не предназначено для связи с определённой базой [3, 4]. Соединения и сеансы отличаются по назначению, но они тесно связаны с клиентскими процессами. Соединения являются связью между трассой и экземпляром БД Oracle и клиентской операцией. Трасса для коммуникаций монтируется на одном рабочем компьютере или на разных компьютерах. Если работа выполняется на одном компьютере, то на нем исполняется пользовательский алгоритм и БД Oracle. При сетевом программном обеспечении, утилита базы данных и БД Oracle исполняются на различных вычислительных машинах и соединяются сетью.

Сеанс – это единица работы клиентского приложения с экземпляром базы данных. Клиент использует утилиты SQL и указывает логин и секретный ключ. Далее работает сеанс с времени подключения до отключения пользователя из приложения БД. Если клиент базы Oracle использует одинаковое имя несколько раз, то для него можно создать больше одного сеанса, которые существуют в одно и то же время. К примеру, пользователь с именем и паролем DA/AD имеет возможность соединения с одним экземпляром несколько раз.

Структура контроля БД Oracle необходима для одновременной работы с очень большими объёмами информации, которые сохранены в базе. Также она предоставляет возможность манипулировать данными.

СУБД необходимо защищать и обеспечивать ее безопасность. База данных – набор файлов в операционной системе. Множество экземпляров могут иметь доступ к определенной базе данных. Экземпляр одновременно имеет возможность подключиться к одной базе.

База данных Oracle имеет два уровня представления данных:

- физический уровень (на этом уровне находятся физические структуры);

- логический уровень (на этом уровне находятся логические структуры).

Первый уровень состоит из файлов данных. Физический уровень БД и инстанс состоят из шести типов файлов. В экземпляр входят те файлы параметров, где отмечены его свойства. Файл `init.ora` является основным. Он отвечает за возможности активации экземпляра. Например, на рисунке 1.2 показаны ссылки на файлы управления.

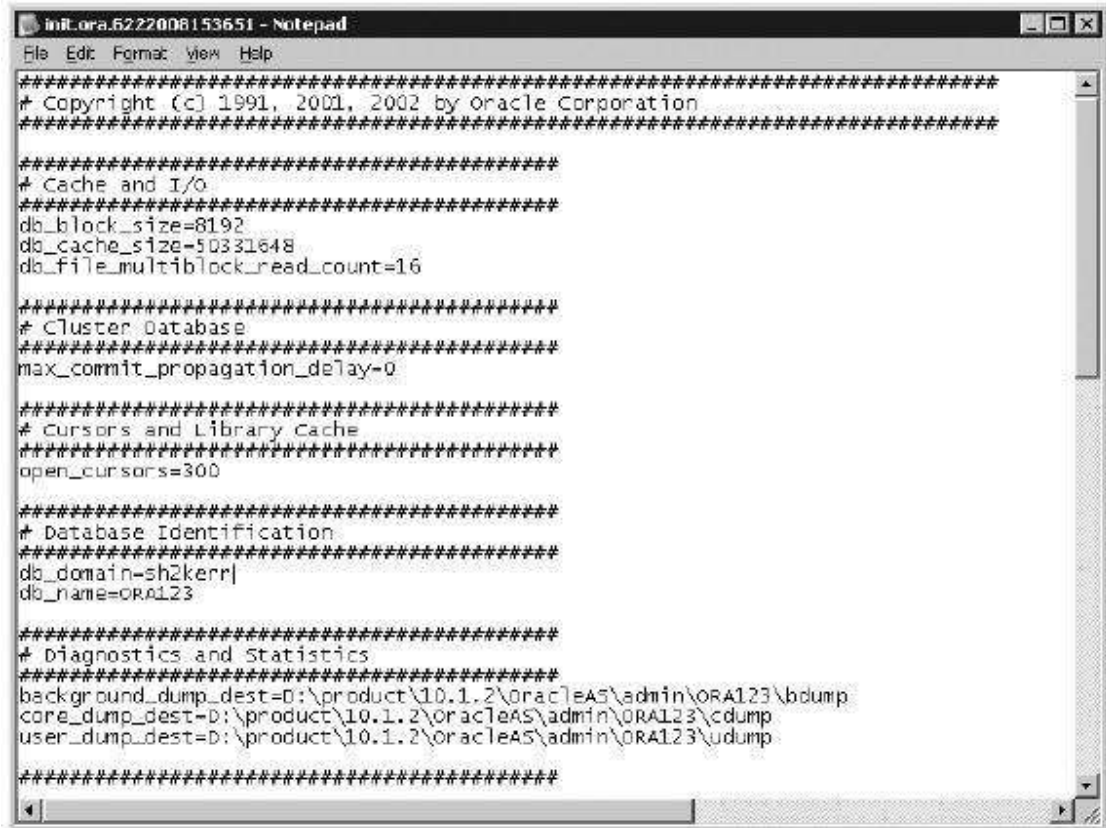


Рисунок 1.2 – Ссылки на файлы управления

БД имеет много разнообразных типов файлов: файлы данных, файлы журнала повторного выполнения (redo logs), управляющие файлы, временные файлы, файлы паролей.

Рассмотрим файлы данных. В файлах сохранена информация в виде триггеров, таблицек, индексов. Эти файлы являются самыми главными во всем хранилище. В обычной базе, которая является стандартом, должно быть самое меньшее два файла данных [3]:

- пространство для таблиц SYSTEM, которые используются для системных данных. В них отмечены зашифрованные пароли всех пользователей;
- промежуток табличных схем USER, для пользовательских сведений.

Абсолютно все транзакции БД сохраняются в журнале повторного исполнения (redo logs). При сбое экземпляра с помощью транзакции в любое

время можно восстановить данные. В журналах повторного исполнения находится много информации, о которых администратор базы может и не знать, в том числе пароли пользователей этой базы. Важную роль играют также управляющие файлы. Здесь хранится информация о том, где находятся файлы данных. Наиболее важным считают файл параметров инициализации экземпляра. Без инициализации экземпляра невозможно запустить экземпляр. Существуют также файлы: LISTENER.ORA, SQLNET.ORA, PROTOCOL.ORA, NAMES.ORA. В этих файлах также находится много нужной и полезной информации для проникновения в СУБД. Поэтому управляющие файлы должны быть хорошо защищены. Существуют также временные файлы. Если в оперативной памяти не хватает места, а объём данных очень большой, то для их хранения используют временные файлы. Там можно хранить временные таблицы. Они нужны в процессе расследования инцидентов, при восстановлении важной информации, удалённой из базы данных. Также существуют файлы паролей. Их используют для аутентификации клиентов, которые выполняют удалённое администрирование СУБД по сети.

Логический уровень имеет пространство таблиц, а также клиентские схемы. В них есть индексы, таблицы, представления, хранимые процедуры и другие. Пространства таблиц осуществляют группировку данных друг с другом. Это нужно для того, чтоб легко администрировать. Одно пространство таблиц имеет один или много файлов данных. В пространствах табличек находятся схемы. У каждой схемы есть владелец. Эти схемы являются контейнерами хранимых объектов: таблиц, индексов, представлений и других.

2 Проектирование БД Oracle

2.1 Проектирование логической модели данных в Erwin

Для проведения исследования была создана модель тестовой базы данных – фрагмент БД для ГИБДД (ГАИ). Проектирование БД можно разделить на логическую и физическую часть. На рисунке 2.1 показаны этапы создания БД.

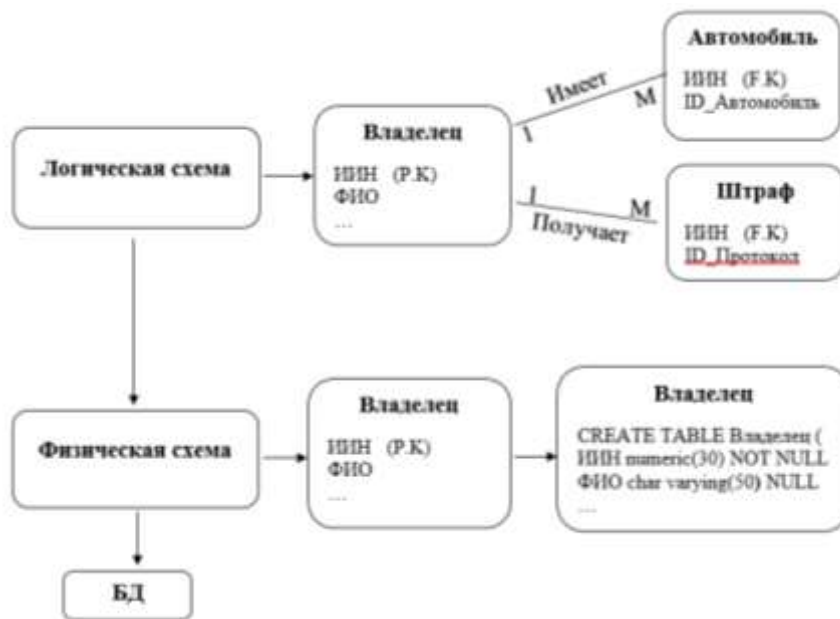


Рисунок 2.1 – Этапы создания БД

При анализе предметной области ГИБДД были определены следующие сущности с атрибутами:

- автомобиль (id_автомобиль, ИИН, номер_двигателя, мощность, объем, марка_автомобиля, цвет, год);
- владелец (ИИН, ФИО, улица, адрес, возраст);
- страховка (id_страховка, id_автомобиль, действует_с, действует_до);
- права (номер_прав, ИИН, дата_выдачи, кем_выдано);
- штраф (id_протокол, дата_нарушения, место_нарушения, причина, сумма_штрафа, лишение).

Определены связи (Relationship) между сущностями.

Для поддержания целостности БД необходимо при проектировании предусмотреть и реализовать ограничения целостности [6, 7].

В SQL стандарта ANSI указаны четыре основных ограничения целостности (CONSTRAINT): PRIMARY KEY (уникальность данных), CHECK (условие на значение), UNIQUE (уникальность данных), FOREIGN KEY (вместе с PK, ссылочная целостность). К ограничениям также относятся: Not Null (обязательное наличие данных) и Default (значение по умолчанию).

Логический уровень в CA ERwin Modeling Suite позволяет описать схему базы данных в терминах сущностей и атрибутов, с поддержкой и контролем целостности. На этом этапе проектирования были использованы такие типы ограничений, как Primary Key и Foreign Key (см. таблицу 2.1), а также ограничение Not Null [6].

Связь – поименованная ассоциация между сущностями, значимая для рассматриваемой предметной области. Существуют связи типа один_к_одному (1:1), один_ко_многим (1:M), многие_к_одному (M:1), многие_ко_многим (M:M). Для поддержания ссылочной целостности были определены связи между сущностями через первичные ключи (Primary Key – PK) и внешние ключи (Foreign Key – FK), которые представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Связи между сущностями

Главная сущность	Подчиненная сущность	Тип связи
Владелец (PK - ИИН)	Штраф (FK - ИИН)	1:M
Владелец (PK - ИИН)	Автомобиль (FK - ИИН)	1:M
Автомобиль (PK - id_автомобиль)	Страховка (FK - id_автомобиль)	1:M
Владелец (PK - ИИН)	Права (FK - ИИН)	1:1

Erwin предоставляет удобную и интуитивно понятную технологию создания указанных выше ограничений целостности с использованием инструментов графического интерфейса. На рисунке 2.2 представлена созданная логическая модель в терминах сущностей и атрибутов, а также связей между ними, выявленных при анализе предметной области.

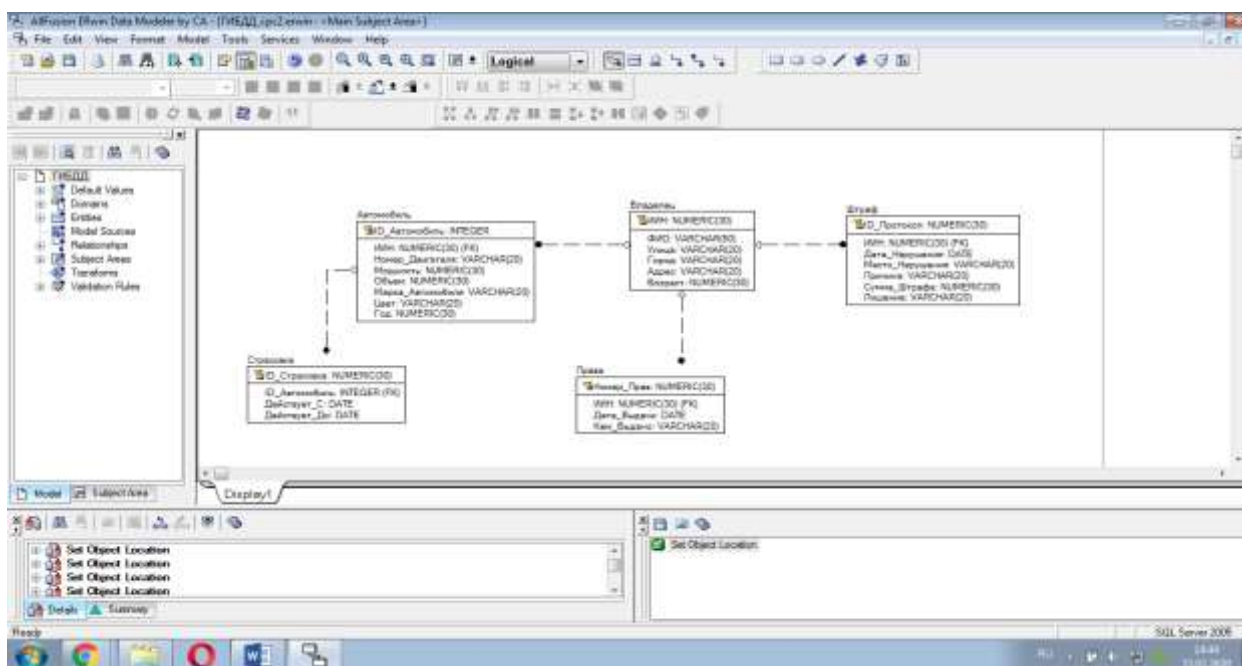


Рисунок 2.2 – Логическая модель БД

2.2 Проектирование физической модели данных в Erwin

Физический уровень соответствует описанию схемы данных в конкретной СУБД. Одной логической схеме БД может соответствовать несколько физических схем для разных СУБД, реализующих, тем не менее, одну и ту же модель. Целью этапа физического проектирования базы данных Oracle является реализация с учетом особенностей сервера БД Oracle [6].

Ниже перечислены некоторые ключевые задачи, которые были выполнены на этом этапе:

- преобразование логической модели базы данных в соответствии с требованиями конкретной СУБД;
- выбор конфигурации хранения с расчетом на максимальную эффективность;
- создание таблиц (за счет преобразования сущностей) и столбцов для каждой из них;
- создание первичных ключей, внешних ключей и ограничений.

На рисунке 2.3 представлена полученная физическая модель БД.

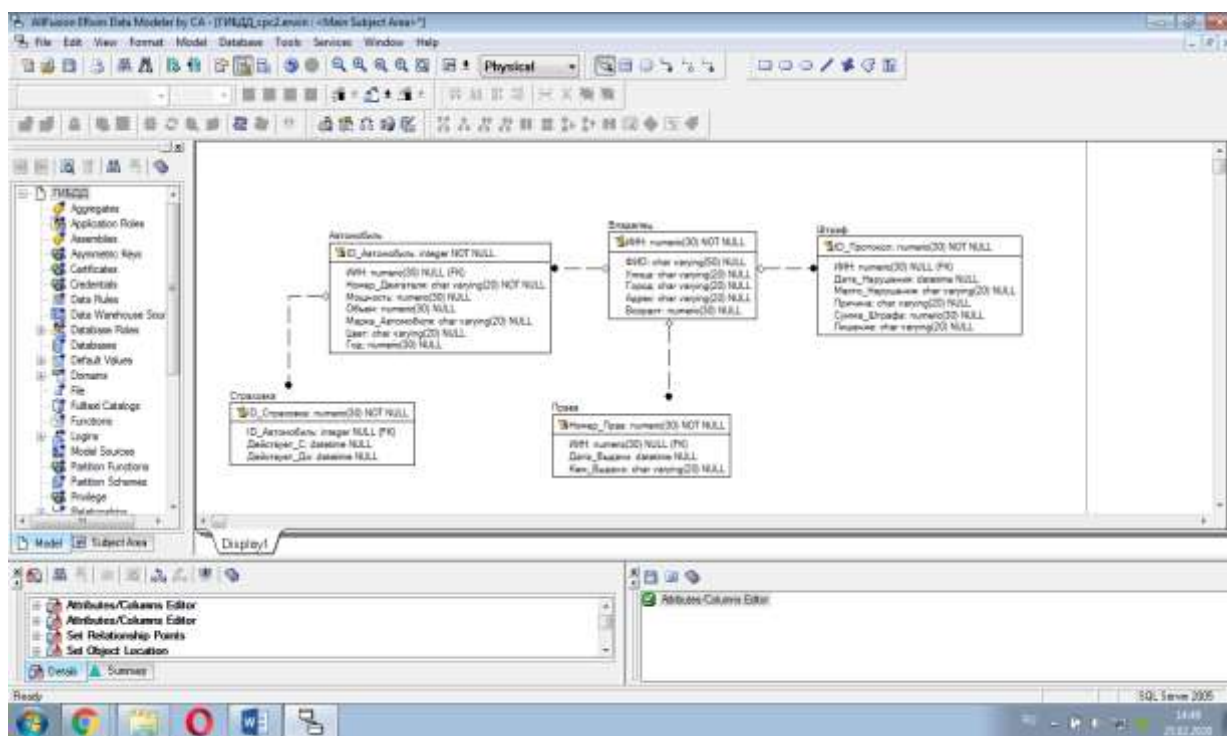


Рисунок 2.3 – Физическая модель БД

Для поддержания целостности (корректности) БД необходимо создать дополнительные ограничения целостности (CONSTRAINT). Существуют различные типы ограничений целостности, как было указано выше. Ограничения целостности PRIMARY KEY и FOREIGN KEY были применены непосредственно при создании сущностей.

Дополнительно для поддержания целостности БД были созданы ограничения типа Default (значение по умолчанию) и CHECK (условие на значение).

Создано значение по умолчанию default так, чтобы водительские права были выданы от “МВД РК” (см. рисунок 2.4).

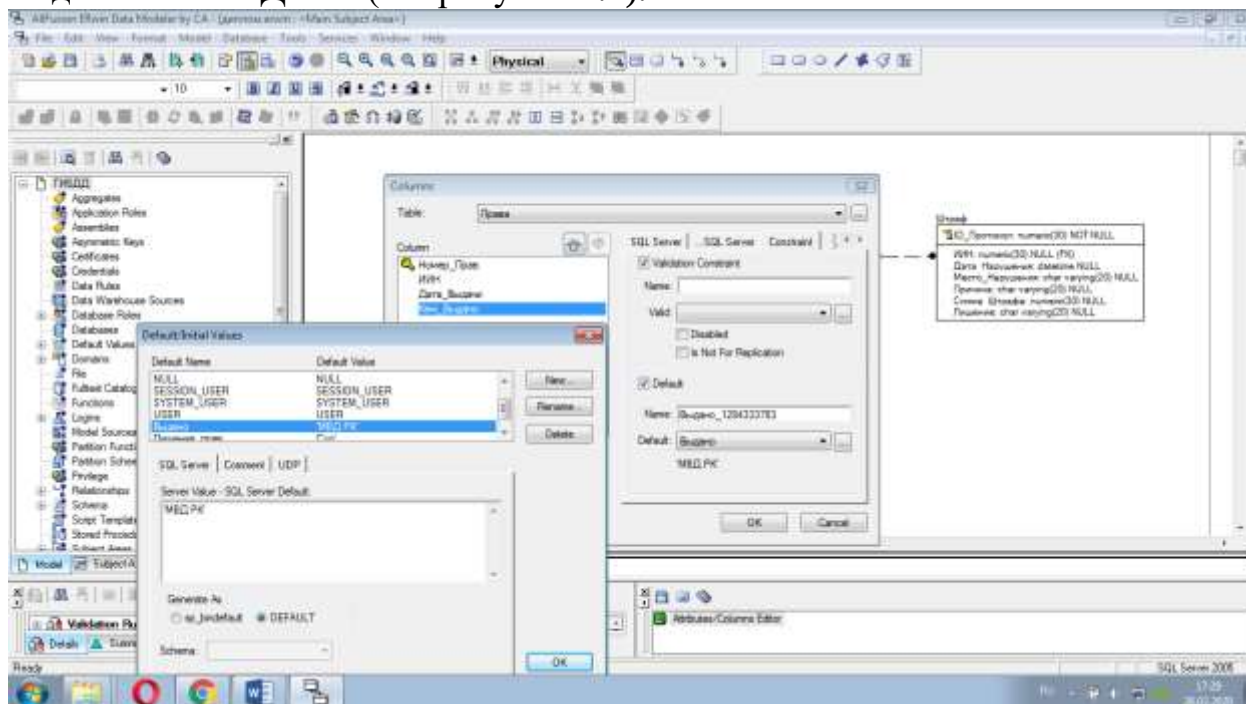


Рисунок 2.4 –Значение по умолчанию атрибута Кем_выдано

Создано значение по умолчанию, чтобы при лишении прав был назначен суд (см. рисунок 2.5).

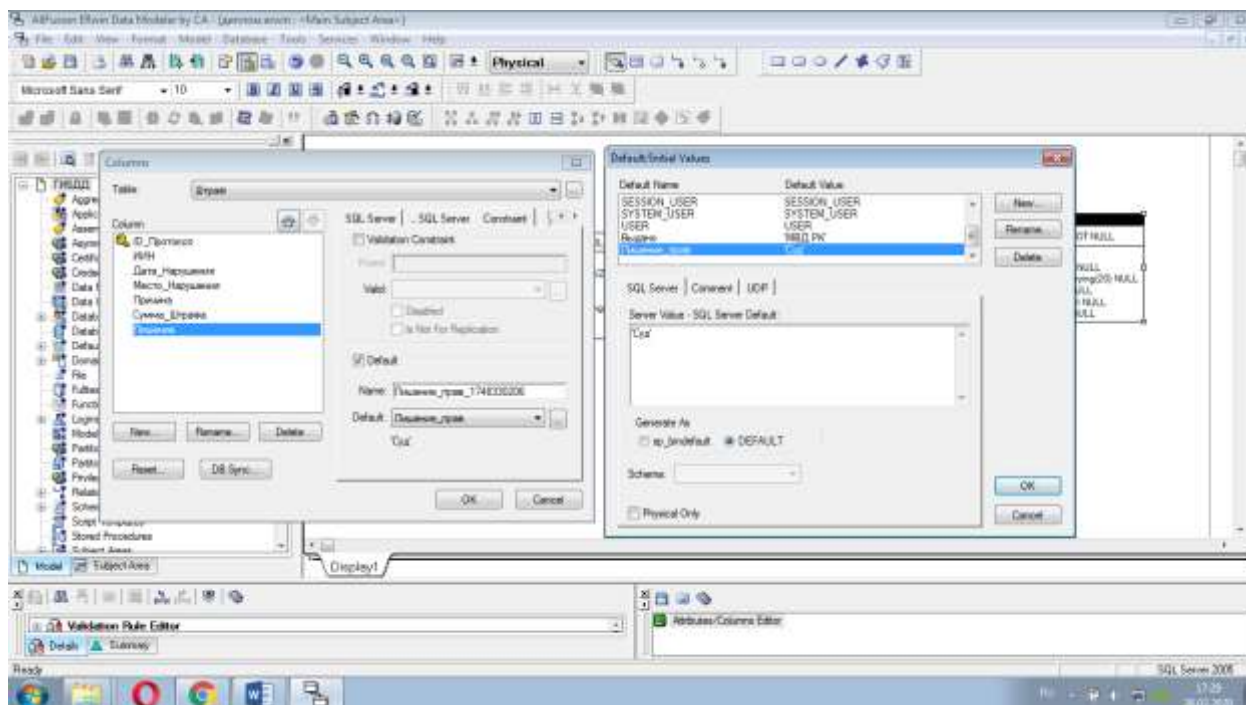


Рисунок 2.5 – Значение по умолчанию атрибута Лишение

Указываем начало времени действия страховки (см. рисунок 2.6).

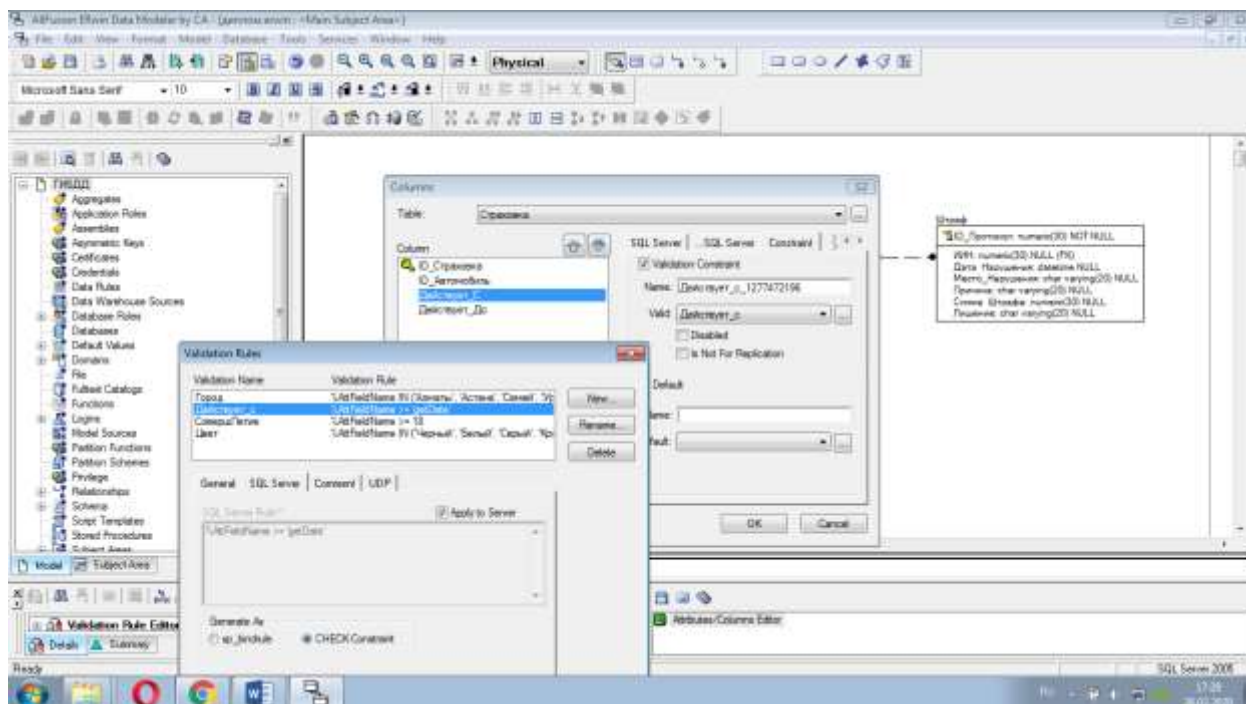


Рисунок 2.6 – Значение по умолчанию атрибута Действует_с

Создаем список (ограничение check) для выбора допустимого города для владельца автомобиля (см. рисунок 2.7).

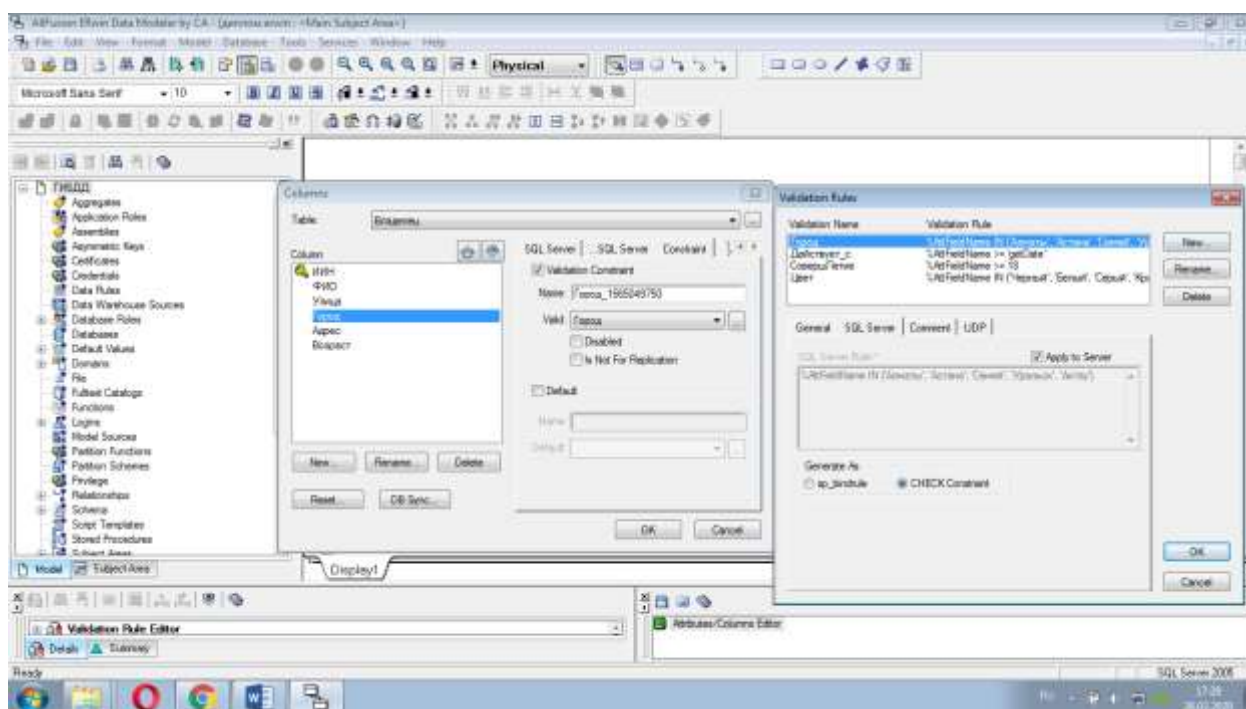


Рисунок 2.7 – Список для выбора допустимого города для атрибута Город

Накладываем ограничение на возраст владельца автомобиля, который должен быть больше или равен восемнадцати (см. рисунок 2.8).

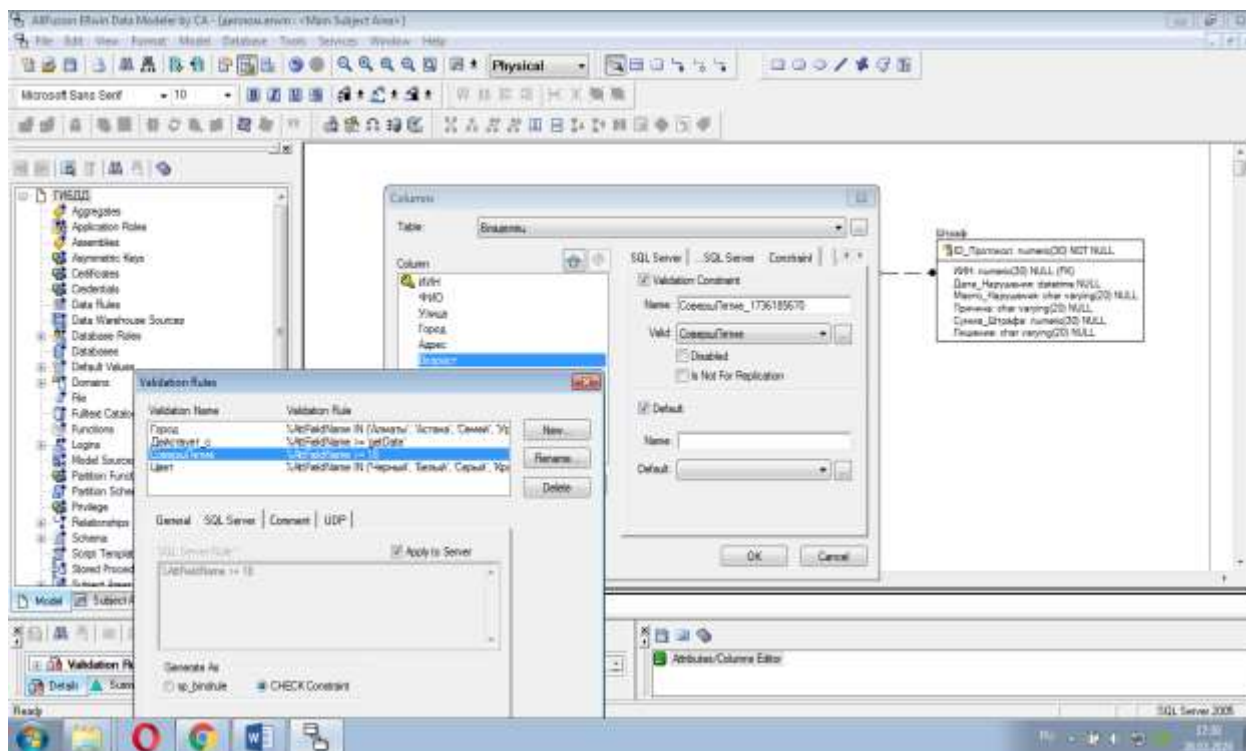


Рисунок 2.8 – Ограничение на возраст владельца авто на атрибут Возраст

Создаем список для выбора цвета автомобиля: черный, белый, красный, синий, серый (см. рисунок 2.9).

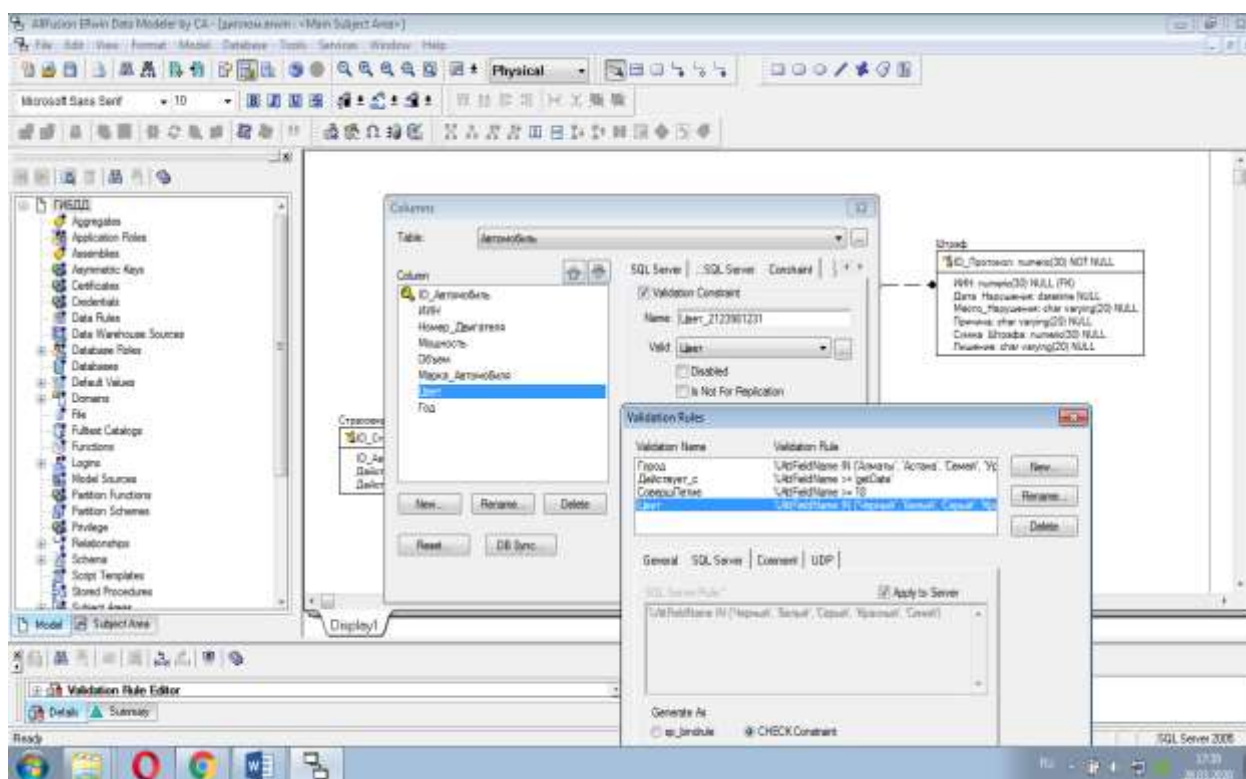


Рисунок 2.9 – Список для выбора цвета автомобиля для атрибута Цвет

2.3 Реализация базы данных

Для реализации базы данных на основе физической модели были сгенерированы SQL скрипты создания таблиц с ограничениями целостности [7]. Ниже для наглядности представлены скрипты создания таблиц Автомобиль и Владелец.

```
CREATE TABLE Автомобиль
(ID_Автомобиль integer PRIMARY KEY,
Номер_Двигателя char varying(20) NOT NULL,
Мощность numeric (30) NULL,
Объем numeric (30) NULL,
Марка_Автомобиля char varying(20) NULL,
Цвет char varying (20) NULL
CONSTRAINT Цвет_2123981231
CHECK (Цвет IN ('Черный', 'Белый', 'Серый', 'Красный', 'Синий')),
ИИН numeric (30) NULL,
Год numeric (30) NULL)
CREATE TABLE Владелец
(ИИН numeric (30) PRIMARY KEY,
ФИО char varying (50) NULL,
Улица char varying (20) NULL,
Город char varying (20) NULL
CONSTRAINT Город_1565049750
CHECK (Город IN ('Алматы', 'Астана', 'Семей', 'Уральск', 'Актау') ),
Адрес char varying (20) NULL,
Возраст numeric (30) NULL
CONSTRAINT СовершЛетие_1736185670
CHECK (Возраст >= 18))
```

Была создана БД GAI в сервере БД Oracle 11g и с помощью скриптов созданы таблицы в этой базе данных.

При этом использовался Oracle SQL Developer, который представляет собой интегрированную среду разработки и управления базой данных Oracle, разработки приложений на языках программирования SQL и PL/SQL, разработанную специально для СУБД Oracle Database. Это бесплатный графический инструмент фирмы Oracle с возможностью администрирования баз данных, который упрощает работу с БД Oracle и повышает производительность. Oracle SQL Developer позволяет в графическом виде представить схему базы данных, что делает работу с БД комфортной и наглядной.

Для того, чтобы создать визуальное отображение схемы БД необходимо в меню View выбрать команду Data Modeler и далее Browser. Вкладка Browser появится вдоль левой стороны окна. Из контекстно-зависимого меню Relational Models по правой кнопке мыши выбирается новая реляционная мо-

дель. В пустое появившееся окно новой вкладки необходимо перетащить нужные таблицы. На рисунке 2.10 представлена полученная схема БД ГАИ в Oracle.

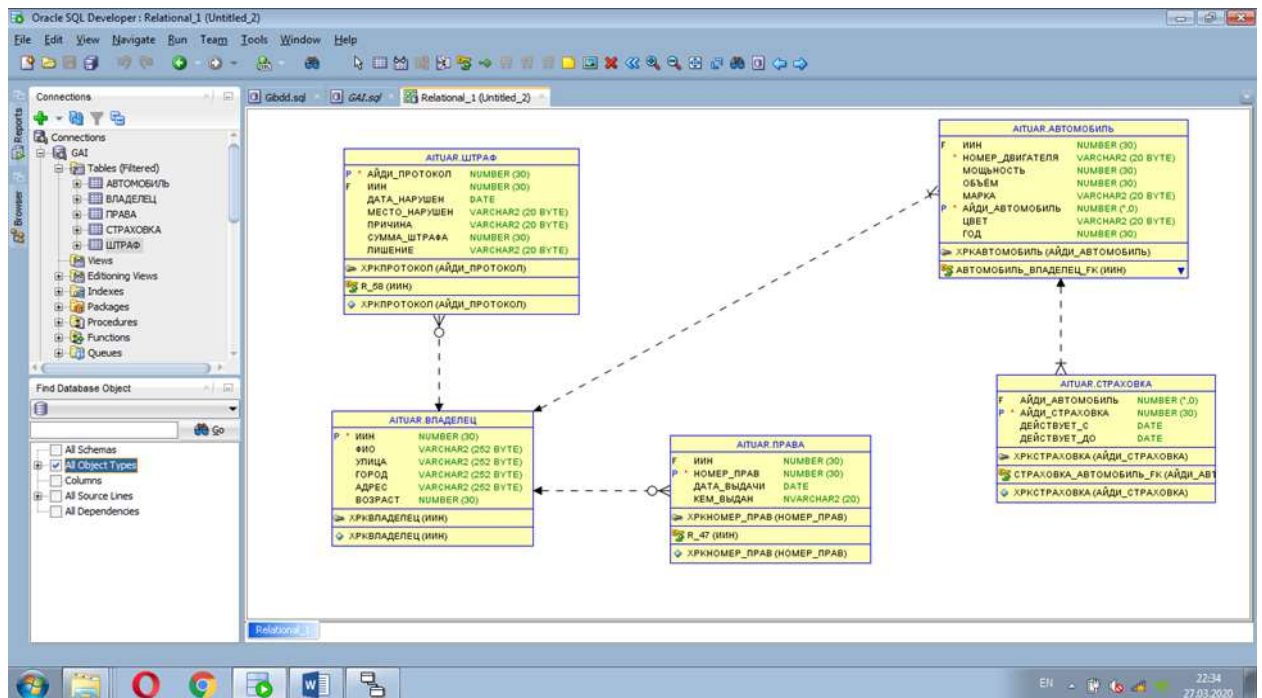


Рисунок 2.10 – Схема БД в Oracle SQL Developer

На рисунке 2.10 справа видна схема БД. На схеме видны все таблицы, связи между ними, типы связей, первичные и внешние ключи.

Слева в браузере на рисунке 2.10 видно, что все эти таблицы принадлежат БД ГАИ.

3 Обеспечение безопасности БД

3.1 Триггеры в системе безопасности БД

В Oracle для обеспечения безопасности БД используются разные механизмы: ограничения целостности, представления, хранимые процедуры, триггеры, резервирование и др. Ограничения целостности были использованы выше при проектировании БД. Особого внимания заслуживают триггеры.

Триггеры – это особый тип процедур, которые хранятся и запускаются в СУБД автоматически, при исполнении команд DML или DDL. Триггеры DML выполняются, когда происходит добавление, изменение или же удаление строк в таблице, на которой он создан. Триггеры DDL запускаются в то время, когда выполняются команды создания, изменения, удаления объектов базы данных [8].

Триггеры используются, как для поддержания целостности данных в базе данных, так и для мониторинга, выдачи предупреждений, контрольного слежения, ограничения прав доступа. Триггеры обычно применяются для сложных критериев, при необходимости выполнения дополнительных операций на указанное действие, когда недостаточно стандартных ограничений и табличных средств по обеспечению целостности данных. Триггер может проверять сложные правила и при нарушении правил происходит откат транзакции [9]. Триггер может создать владелец БД. Это позволяет избежать случайных изменений структур таблиц.

Триггер может быть очень полезным и в то же время очень опасным. При неправильном создании триггер способен ликвидировать целую базу. Существуют DML триггеры UPDATE, DELETE, INSERT, используемые для обеспечения целостности данных. Они автоматически запускаются при выполнении обновления (UPDATE), удаления (DELETE), добавления (INSERT) данных в таблицах, независимо от того как эти действия выполнялись. Триггер и вызвавший его оператор рассматриваются как единое целое – единая транзакция, отменяемая (откатываемая) из триггера. Если триггер (любая из его команд) не может быть выполнен или не выполняется условие триггера, то происходит откат транзакции (триггера и вызвавшего его оператора).

Триггеры для Oracle можно написать на собственном языке программирования этой СУБД, носящим название PL/SQL (Programming Language for SQL - язык программирования для SQL) или на Java.

Классификация триггеров:

- DML trigger (на таблицу или представление);
- System trigger (на схему или базу данных);
- Conditional trigger (те, которые имеют условие when);
- Instead of trigger (dml триггер на представление или system триггер на команду create).

3.2 Разработка и создание триггеров

Триггеры могут использоваться для отслеживания и регистрации различных событий. Триггеры, представленные ниже, были созданы с использованием языка PL/SQL.

Триггер AFTER DELETE был создан для мониторинга удаления данных из таблицы Штраф. Для регистрации информации отслеживания удаления необходима новая независимая таблица Удаленные, в которую в процессе мониторинга будут заноситься такие данные, как:

- идентификационный номер протокола;
- данные о том, кто удалял;
- время удаления;
- данные о штрафе.

Триггер AFTER DELETE будет срабатывать каждый раз при удалении штрафов и добавлять данные в новую таблицу Удаленные. Триггер был создан командой:

```
create or replace TRIGGER Удаленные
AFTER DELETE ON ШТРАФ
for each row
declare
username varchar2(10);
begin
INSERT INTO УДАЛЕННЫЕ
VALUES (:OLD.АЙДИ_ПРОТОКОЛ, User, SYSDATE, :OLD.Причина);
END;
```

На рисунке 3.1 показан код создания триггера (справа) и результат его работы при удалении штрафа.

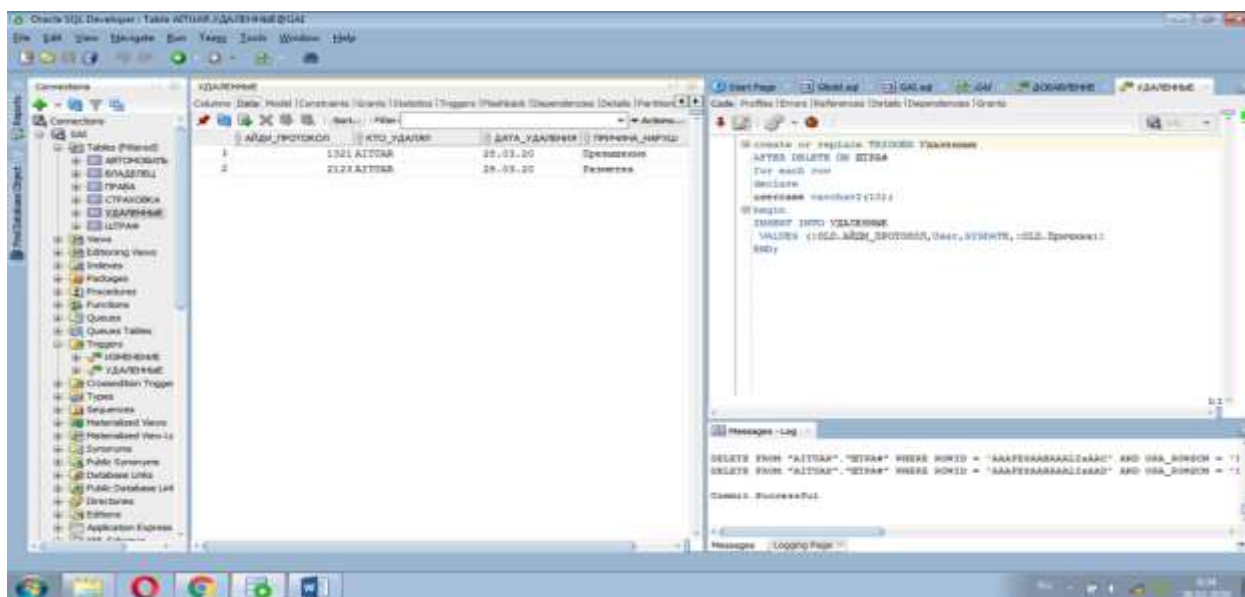


Рисунок 3.1 – Триггер AFTER DELETE

Триггер сработал: записал информацию в таблицу Удаленные, содержание которой видно в центре рисунка 3.1.

Триггер AFTER UPDATE. Этот триггер будет запускаться после изменения данных в таблице Автомобиля. Необходимо предусмотреть, чтобы номер двигателя никто не смог изменить. Для этого был создан триггер командой:

```
Create or replace TRIGGER Изменение
AFTER UPDATE OF HOMER_ДВИГАТЕЛЯ ON АВТОМОБИЛЬ
REFERENCING NEW AS NEW OLD AS OLD
FOR EACH ROW
DECLARE
BEGIN
RAISE_APPLICATION_ERROR (-20070, 'Нельзя изменять номер
двигателя');
END Изменение;
```

На рисунке 3.2 показан код создания триггера и результат его работы при изменении номера двигателя. Триггер сработал: выдал сообщение об ошибке и номер двигателя не был изменен в таблице.

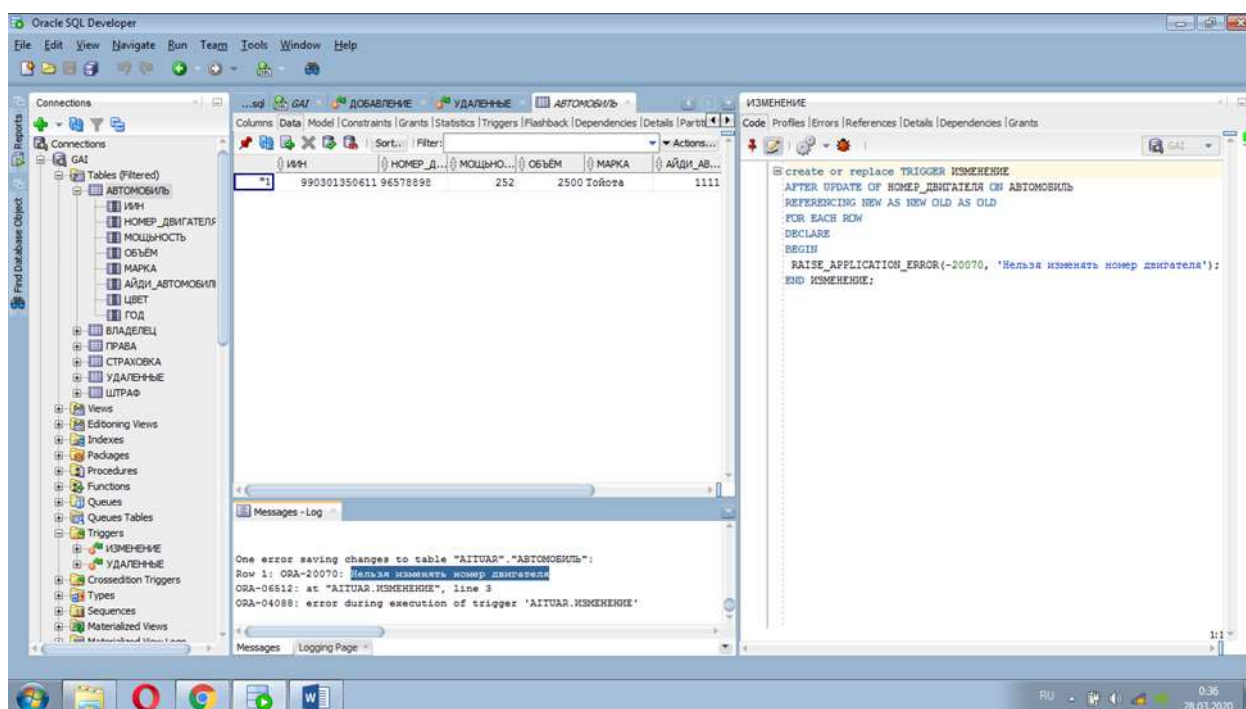


Рисунок 3.2 – Триггер AFTER UPDATE

Триггер AFTER INSERT. Этот триггер будет работать после того, как произойдет добавление новой записи в таблицу Владелец. Допустим, что при добавлении нового владельца должны соблюдаться несколько правил: разрешается добавлять владельцев только в рабочие дни с понедельника по субботу и только с 8:00 до 19:00. А в остальное время добавление нового владельца запрещено. Для этого был создан триггер командой:

```
Create or replace trigger Добавление
after insert on Владелец
begin
```

```

if (TO_CHAR(sysdate,'dy') not in
('sat','sun')) or
(TO_CHAR (sysdate,'HH24:MI')
NOT BETWEEN '8:00' AND '19:00')
THEN RAISE_APPLICATION_ERROR (-20500,'Добавление
пользователей возможно только в рабочие дни и время!');
end if;
end;

```

На рисунке 3.3 показан код создания триггера и результат его работы при добавлении владельца автомобиля вне рабочего времени. Данные были добавлены в выходной день в 00:43 и триггер сработал: выдал сообщение об ошибке и запись не была добавлена в таблицу. На рисунке 3.3 слева в папке Triggers видны все созданные триггеры.

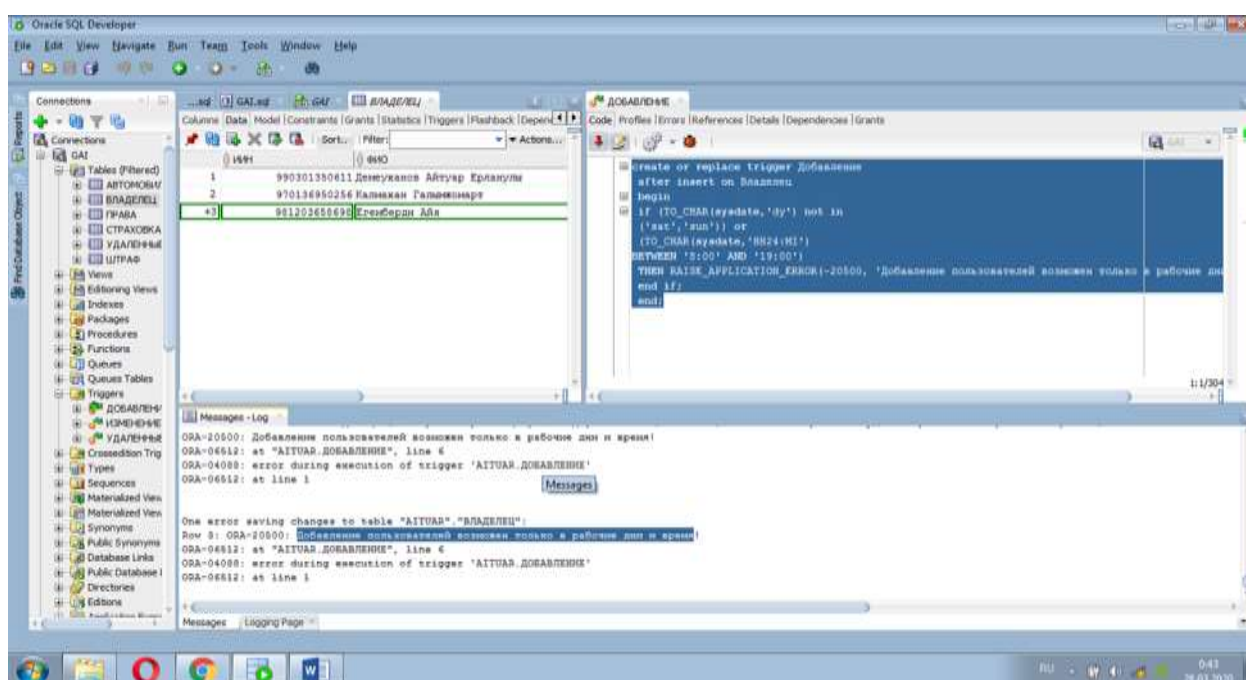


Рисунок 3.3 – Триггер AFTER INSERT

3.3 Представления в системе безопасности

SQL-представление является виртуальной таблицей, созданной с использованием SQL-запроса из базовых (физических) таблиц, представлений. Представления создаются с помощью оператора CREATE VIEW. По правилам SQL-92 представления не могут использовать ORDER BY, но в Oracle допускается использование такого варианта. Представления создаются как для обеспечения безопасности БД, чтобы не давать пользователям возможность работать с физическими таблицами, так и для обеспечения комфортной работы пользователей [10].

Было создано представление под названием Данные, которое базируется на таблицах АВТОМОБИЛЬ и ВЛАДЕЛЕЦ. Это представление объединяет

две таблицы в единую виртуальную таблицу. Для корректной связи между таблицами необходимо использовать условие связи с использованием первичного и внешнего ключей: ИИН таблицы Автомобиль (FK) должно равняться ИИН таблицы Владелец (PK). Ключевое слово ORDER BY по умолчанию сортирует записи в порядке возрастания. Создать представление можно командой SQL или через графический интерфейс Oracle SQL Developer. Ниже представлена команда создания представления, которое обеспечивает защиту данных в таблицах и удобства для работы пользователя:

```
create view ДАННЫЕ as
select "ФИО", "ГОРОД", "МАРКА"
from ВЛАДЕЛЕЦ ,АВТОМОБИЛЬ
WHERE АВТОМОБИЛЬ.ИИН = ВЛАДЕЛЕЦ.ИИН
order by ГОРОД;
```

Для того, чтобы запросить данные из представления необходима SQL-команда: Select * from ДАННЫЕ. Благодаря этой команде получают результаты в алфавитном порядке по названию города. На рисунке 3.4 показан код создания представления и результат запроса к нему.

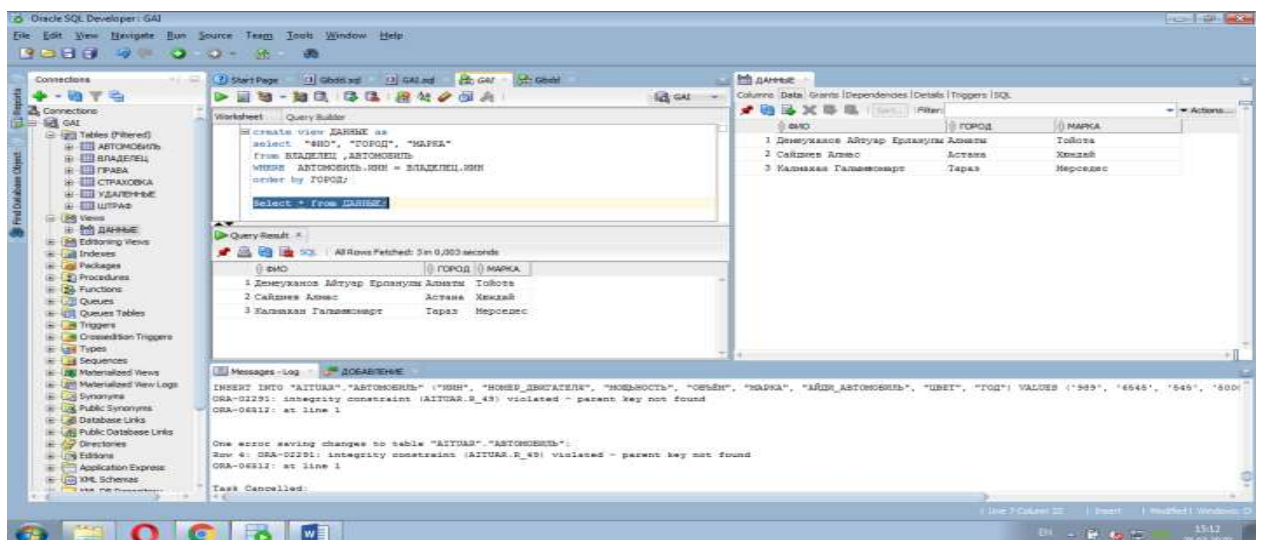


Рисунок 3.4 – Представление

Через представление можно предоставить право только на чтение (Read Only) из физических таблиц или же и на изменение данных в базовых таблицах с проверкой этих данных (WITH CHECK OPTION). Ключевое слово WITH CHECK OPTION указывает, что команды INSERT, UPDATE или DELETE, которые применяются к представлению, где никакие изменения, не удовлетворяющие условиям, указанным в подзапросе представления, не выполнят. Задать эту опцию можно в команде создания представления или редактируя представление через графический интерфейс. На рисунке 3.5 показано изменение созданного представления для добавления опции WITH CHECK OPTION через графический интерфейс. Для этого слева в папке Views выбирается представление Данные и в его контекстно-зависимом меню выбирается

команда Edit views. В окошке с тем же названием будет показано имя владельца схемы, имя представления и в выпадающем списке Query Restriction можно выбрать опцию Check Option (или Read Only).

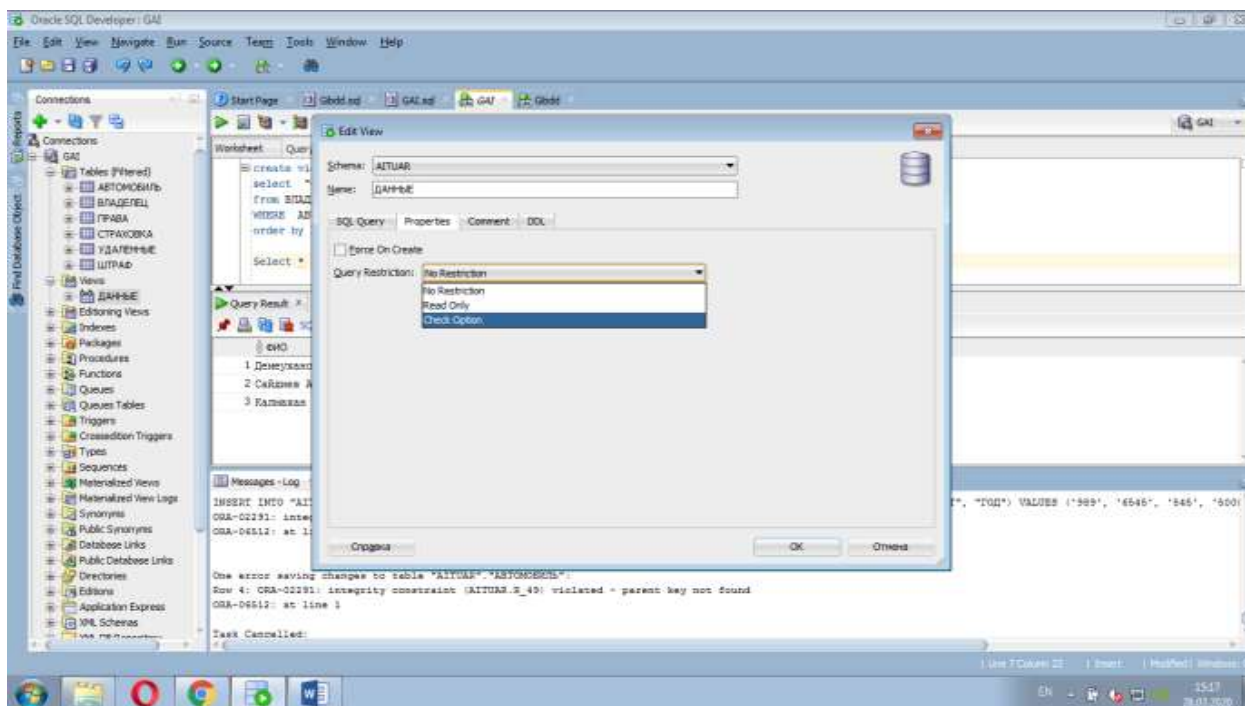


Рисунок 3.5 – Интерфейс View на чтение или изменение

3.4 Привилегии в системе безопасности

В БД помимо администратора имеются и другие пользователи. Пользователи не имеют право выполнять какие-либо операции с БД другого пользователя, но бывают исключения. Исключения предоставляются через привилегии и роли. Благодаря этому механизму пользователям могут быть предоставлены разные права. В Oracle различают системные права и объектные права. Системные права позволяют пользователю выполнить указанное действие с любым объектом конкретного типа в схеме. Объектные права позволяют пользователю выполнить указанное действие с конкретным объектом схемы.

Привилегии доступа выдаются владельцем БД пользователям, группам пользователей (ролям). Привилегии доступа выдаются на таблицы и представления, процедуры, базы данных, сервер баз данных. Ниже рассмотрена выдача прав пользователю QUEST.

Первоначально пользователю Quest владельцем схемы AITUAR, которой принадлежит БД GAI, не было выдано никаких прав. Если пользователь Quest обратится с запросом к таблице AITUAR.Автомобиль, то будет выдано предупреждение о том, что на это нет привилегий, что и видно на рисунке 3.6. Права выдаются пользователям на объекты БД с помощью команд или инструментов графического интерфейса, что проще и удобнее.

На рисунке 3.7 рассмотрено предоставление прав владельцем БД AITUAR на таблицу AITUAR.Автомобиль пользователю QUEST на выполнение

операции SELECT как с помощью инструментов графического интерфейса (справа на рисунке 3.7), так и через команду GRANT SELECT ON АВТОМОБИЛЬ TO QUEST (в центре на рисунке 3.7).

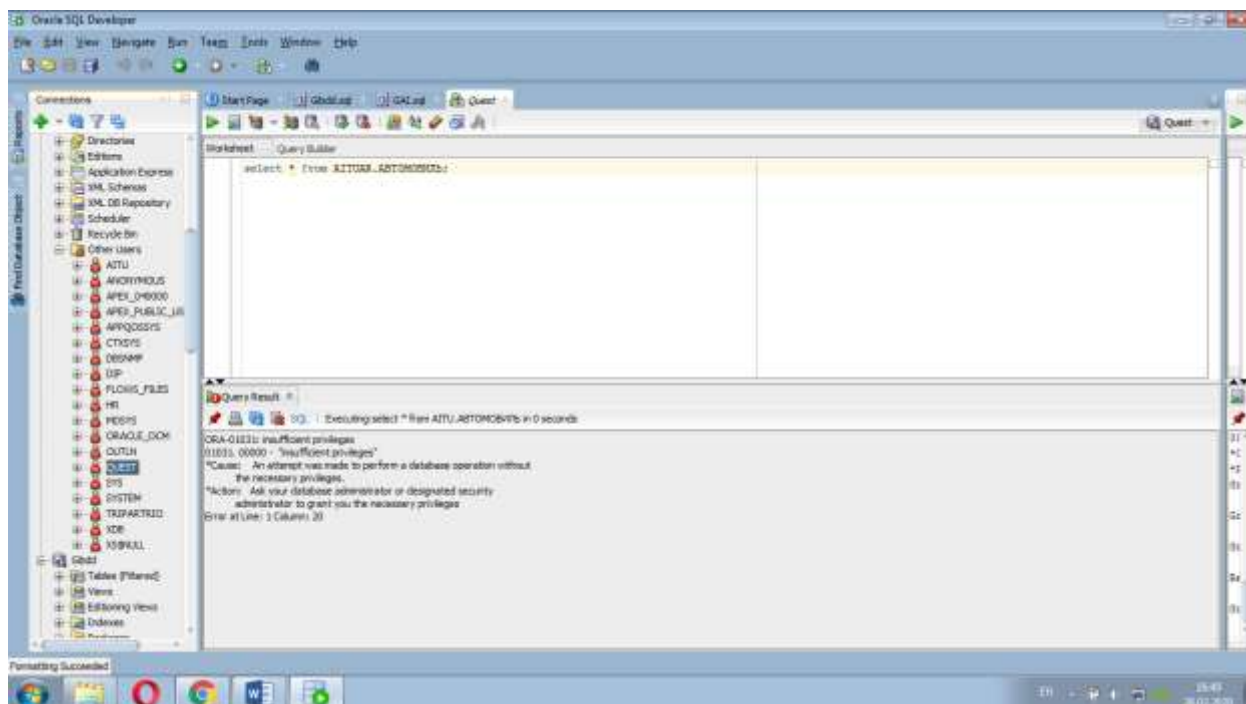


Рисунок 3.6 – Запрос от имени пользователя Quest

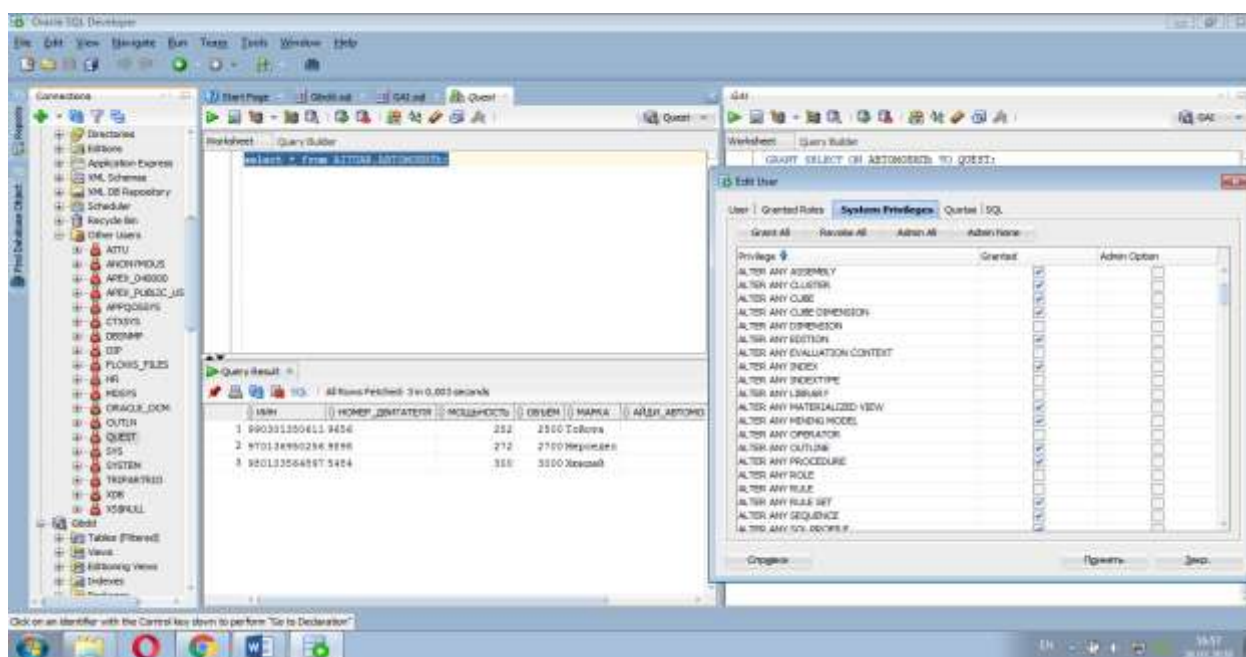


Рисунок 3.7 – Предоставление прав для пользователя Quest

Для аннулирования выданного права используется команда REVOKE SELECT ON АВТОМОБИЛЬ FROM QUEST. Аннулировать права можно и через графический интерфейс.

3.5 Резервное копирование

Резервное копирование помогает обойти множество проблем. Выполнение резервного копирования входит в обязанности администратора базы данных. Начиная с рисунка 3.8 показан пошаговый процесс резервного копирования с помощью Мастера Экспорта, который начинается с выбора копируемой БД – шаг первый. На втором шаге выбираются объекты копирования.

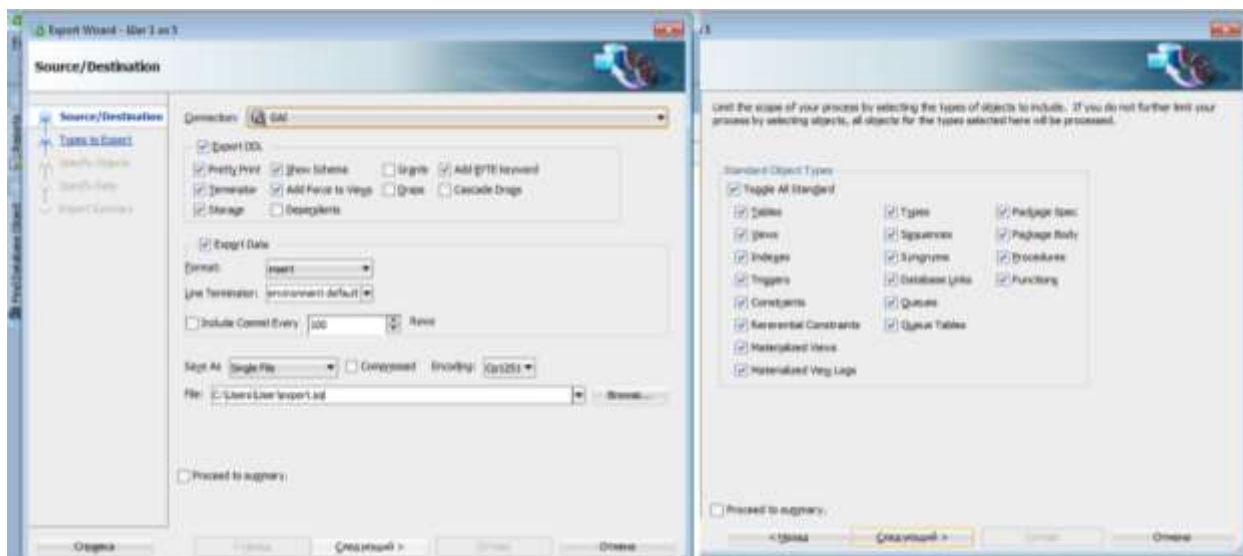


Рисунок 3.8 – Выбор БД и объектов копирования

На рисунке 3.9 представлены третий и четвертый шаги копирования, где показаны уже выбранные объекты и необходимо подтвердить этот выбор или вернуться к предыдущему шагу.

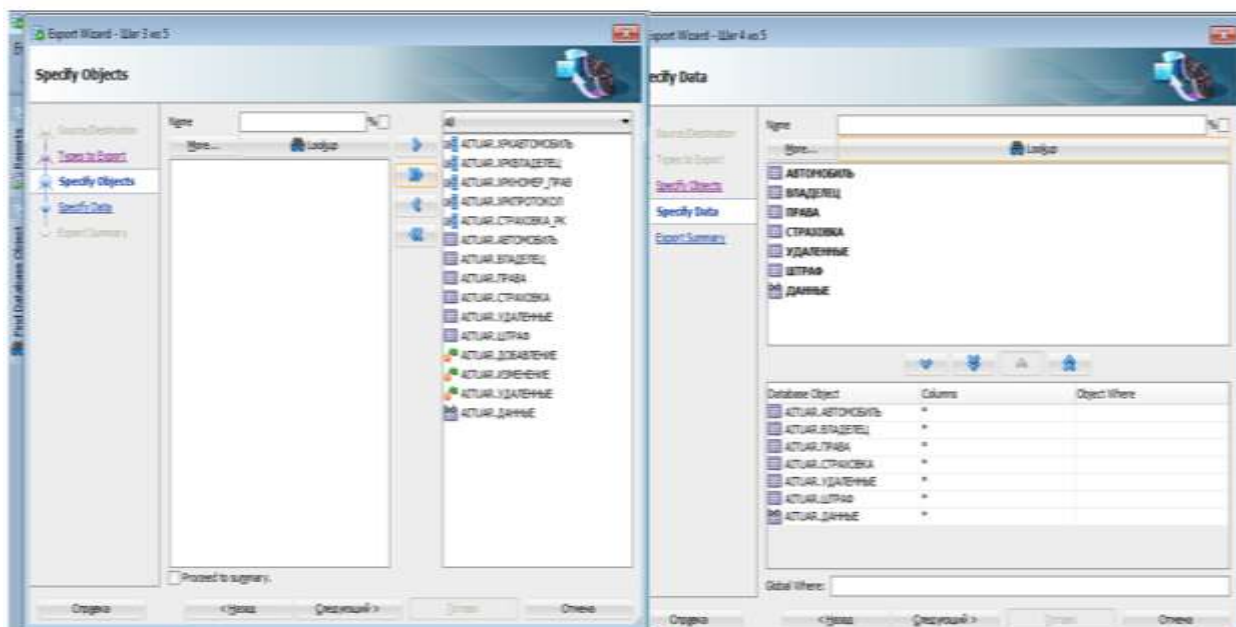


Рисунок 3.9 – Подтверждение объектов

После подтверждения создается резервная копия. На рисунке 3.10 справа показано, что объект резервного хранения выбранных объектов БД создан в папке User на компьютере, видны дата и время выполнения резервного копирования.

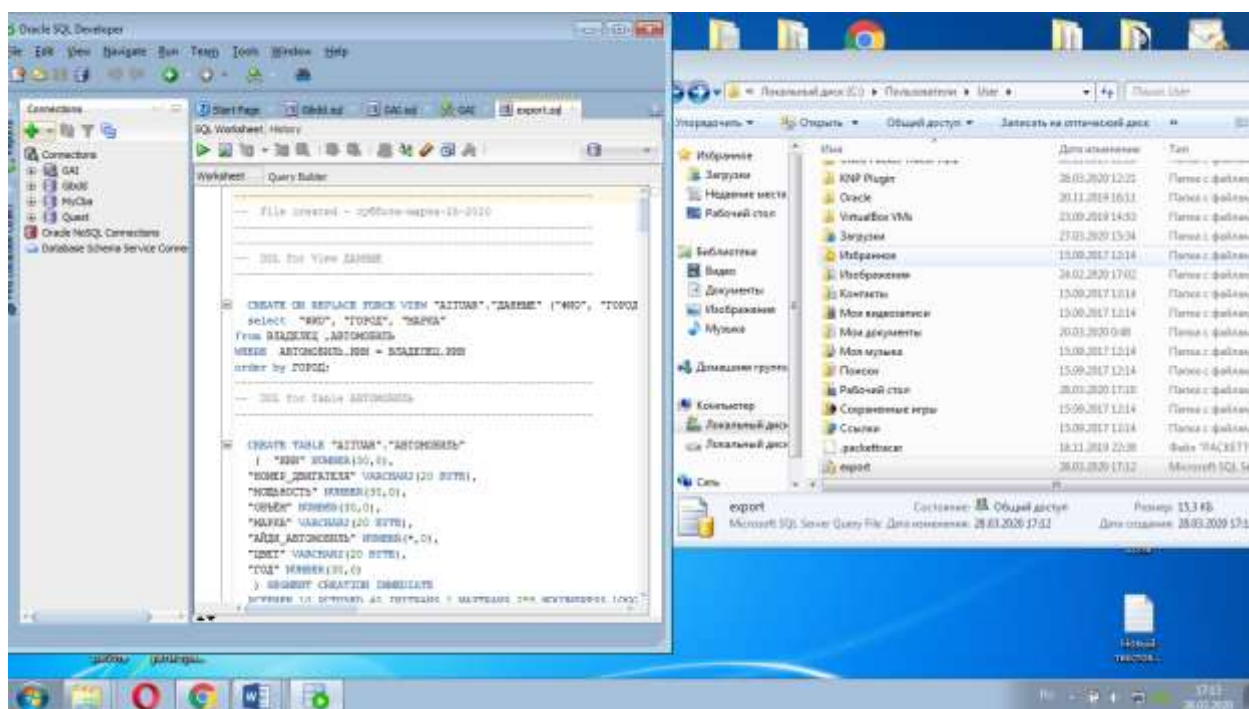


Рисунок 3.10 – Результат резервного копирования

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная работа посвящена обеспечению безопасности базы данных Oracle. Обеспечить безопасность можно лишь объединив разные механизмы защиты. Рассмотрены механизмы обеспечения безопасности в серверах баз данных: ограничения целостности, триггеры, представления, привилегии, резервное копирование.

В результате выполнения работы была создана БД для ГИБДД. Проанализирована предметная область, выявлены сущности, атрибуты и связи между ними. Спроектированы инфологическая и даталогическая модели базы данных в CASE-средстве AllFusion Erwin Data Modeler r7 (Erwin). Для обеспечения такой характеристики информационной безопасности, как целостность базы данных, в физической модели созданы ограничения целостности, такие как, значения по умолчанию, допустимость пустого значения, первичные и внешние ключи, что предотвращает внесение случайных ошибок.

Были сгенерированы SQL скрипты, которые использовались для создания БД в сервере Oracle 11g, работа велась через графическую среду Oracle SQL Developer.

Для обеспечения безопасности БД были созданы триггеры и представления. Представления созданы с целью обеспечения комфортности работы пользователей и защиты физических таблиц.

Триггеры обеспечивают поддержку целостности данных, запрет несанкционированных действий. Были разработаны триггеры AFTER для того, чтобы избежать случайного изменения данных в таблице и обеспечить мониторинг удаления данных.

Рассмотрен механизм предоставления привилегий, показано его применение. Выполнено резервное копирование объектов БД.

В работе был использован комплексный подход для обеспечения БД, начиная с этапа проектирования целостной и корректной базы данных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ал-Исауи В.Ч.К., Смелов В.В., Мороз Л.С. Обобщенная модель информационной безопасности СУБД // Труды БГТУ. 2015. №6. Физико-математические науки и информатика. –Минск: БГТУ. 2015. – с.171-175.
2. Модели данных в Erwin // Электронная версия на сайте http://www.plam.ru/compinet/bpwin_i_erwin_case_sredstva_dlja_razrabotki_informacionnyh_sistem/p5.php
3. Кайт, Т. Oracle для профессионалов. Архитектура, методики программирования и особенности версий 9i, 10g и 11g / Т. Кайт. - М.: Диалектика / Вильямс, 2013. - 119 с.
4. Косембаев Р. Информационные системы, КУА, 2011 // Электронная версия на сайте <http://bourabai.kz/dbt/servers/Oracle.htm>
5. Oracle 11g // Электронная версия на сайте <https://oracle-patches.com/oracle/prof>
6. Горбаченко В. И. Проектирование информационных систем с СА ERwin Modeling Suite 7.3: учебное пособие / В. И. Горбаченко, Г. Ф. Убиенных, Г. В. Бобрышева – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 154 с.
7. Айтхожаева Е.Ж. Угрозы безопасности и целостность информации в базах данных. Вестник КазННТУ, № 4 (116), 2016. - Алматы: КазННТУ, 2016. - с.442-448.
8. Шаров Д. А. СУБД Oracle: DDL триггер, как средство контроля изменения структуры базы данных // Молодой ученый. - 2010. - №3. - С. 56-58. - URL <https://moluch.ru/archive>
9. Триггеры PL/SQL // Электронная версия на сайте <https://oracle-patches.com/db/sql/dml>
10. Кабдыгалиев Ш.Ж., Айтхожаева Е.Ж.
11. Анализ механизмов защиты серверов баз данных ORACLE. Труды Международной научно-практической конференции «Подготовка инженерных кадров в контексте глобальных вызовов XXI века» в рамках Сатпаевских чтений - Алматы: НТИЦ КазННТУ, 2013. - с.52-55.

Приложение А

Создание базы GAI:

```
CREATE TABLE Автомобиль
(
    ИИН NUMBER(30) NULL,
    Номер_Двигателя VARCHAR2(20) NOT NULL,
    Мощность NUMBER(30) NULL,
    Объём NUMBER(30) NULL,
    Марка VARCHAR2(20) NULL,
    Айди_Автомобиль INTEGER NOT NULL,
    Цвет VARCHAR2(20) NULL CONSTRAINT Цвет_13687936 CHECK
    (Цвет IN ('Черный', 'Белый', 'Серый', 'Красный', 'Синий')),
    Год NUMBER(30) NULL
);

CREATE UNIQUE INDEX ХРКАвтомобиль ON Автомобиль
(Айди_Автомобиль ASC);

ALTER TABLE Автомобиль
ADD CONSTRAINT ХРКАвтомобиль PRIMARY KEY (Айди_Автомобиль);

CREATE TABLE Владелец
(
    ИИН NUMBER(30) NOT NULL,
    ФИО VARCHAR(252) NULL,
    Улица VARCHAR(252) NULL,
    Город VARCHAR(252) NULL,
    Адрес VARCHAR(252) NULL,
    Возраст NUMBER(30) NULL
);

CREATE UNIQUE INDEX ХРКВладелец ON Владелец
(ИИН ASC);

ALTER TABLE Владелец
ADD CONSTRAINT ХРКВладелец PRIMARY KEY (ИИН);

ALTER TABLE Автомобиль
ADD (CONSTRAINT R_49 FOREIGN KEY (ИИН) REFERENCES Владелец
(ИИН) ON DELETE SET NULL);
```

Продолжение приложения А

```
CREATE TABLE Права
(
ИИН NUMBER(30) NULL,
Номер_Прав NUMBER(30) NOT NULL,
Дата_Выдачи DATE NULL,
Кем_выдан NVARCHAR2(20) DEFAULT 'МВД РК' NULL
);
```

```
CREATE UNIQUE INDEX XPKНомер_Прав ON Права
(Номер_Прав ASC);
```

```
ALTER TABLE Права
ADD CONSTRAINT XPKНомер_Прав PRIMARY KEY (Номер_Прав);
```

```
CREATE TABLE Штраф
(
Айди_Протокол NUMBER(30) NOT NULL,
ИИН NUMBER(30) NULL,
Дата_Нарушен DATE NULL,
Место_Нарушен VARCHAR2(20) NULL,
Причина VARCHAR2(20) NULL,
Сумма_Штрафа NUMBER(30) NULL,
Лишение VARCHAR2(20) DEFAULT 'Суд' NULL
);
```

```
CREATE UNIQUE INDEX XPKПротокол ON Штраф
(Айди_Протокол ASC);
```

```
ALTER TABLE Штраф
ADD CONSTRAINT XPKПротокол PRIMARY KEY (Айди_Протокол);
```

```
CREATE TABLE Страховка
(
Айди_Автомобиль INTEGER NOT NULL,
Айди_Страховка NUMBER(30) NOT NULL,
Действует_С DATE NULL,
Действует_До DATE NULL
);
```

Продолжение приложения А

```
CREATE UNIQUE INDEX ХПКСтраховка ON Страховка  
(Айди_Страховка ASC);
```

```
ALTER TABLE Страховка  
ADD CONSTRAINT ХПКСтраховка PRIMARY KEY (Айди_Страховка);
```

```
ALTER TABLE Права  
ADD (CONSTRAINT R_47 FOREIGN KEY (ИИН) REFERENCES Владелец  
(ИИН) ON DELETE SET NULL);
```

```
ALTER TABLE Штраф  
ADD (CONSTRAINT R_58 FOREIGN KEY (ИИН) REFERENCES Владелец  
(ИИН) ON DELETE SET NULL);
```

```
ALTER TABLE Страховка  
ADD (CONSTRAINT R_51 FOREIGN KEY (Айди_Автомобиль) REFER-  
ENCES Автомобиль (Айди_Автомобиль) ON DELETE SET NULL);
```

```
Создание триггера AFTER UPDATE:  
Create or replace TRIGGER ИЗМЕНЕНИЕ  
AFTER UPDATE OF НОМЕР_ДВИГАТЕЛЯ ON АВТОМОБИЛЬ  
REFERENCING NEW AS NEW OLD AS OLD  
FOR EACH ROW  
DECLARE  
BEGIN  
  RAISE_APPLICATION_ERROR (-20070, 'Нельзя изменять номер двигателя');  
END ИЗМЕНЕНИЕ;
```

```
Создание триггера AFTER DELETE:  
Create or replace TRIGGER Удаленные  
AFTER DELETE ON ШТРАФ  
For each row  
Declare  
Username varchar2 (10);  
Begin  
  INSERT INTO УДАЛЕННЫЕ  
  VALUES (:OLD.АЙДИ_ПРОТОКОЛ,User,SYSDATE,:OLD.Причина);  
END;
```

Продолжение приложения А

Создание триггера AFTER Insert:

Create or replace trigger Добавление

After insert on Владелец

Begin

If (TO_CHAR (sysdate,'dy') not in

('sat','sun')) or

(TO_CHAR (sysdate,'HH24:MI')

BETWEEN '8:00' AND '19:00')

THEN RAISE_APPLICATION_ERROR (-20500, 'Добавление пользователей
возможен только в рабочие дни и время!');

End if;

End;

Создание VIEW:

Create view ДАННЫЕ as

Select "ФИО", "ГОРОД", "МАРКА"

From ВЛАДЕЛЕЦ, АВТОМОБИЛЬ

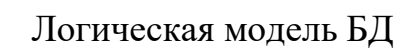
WHERE АВТОМОБИЛЬ.ИИН = ВЛАДЕЛЕЦ.ИИН

Order by ГОРОД;

Приложение Б

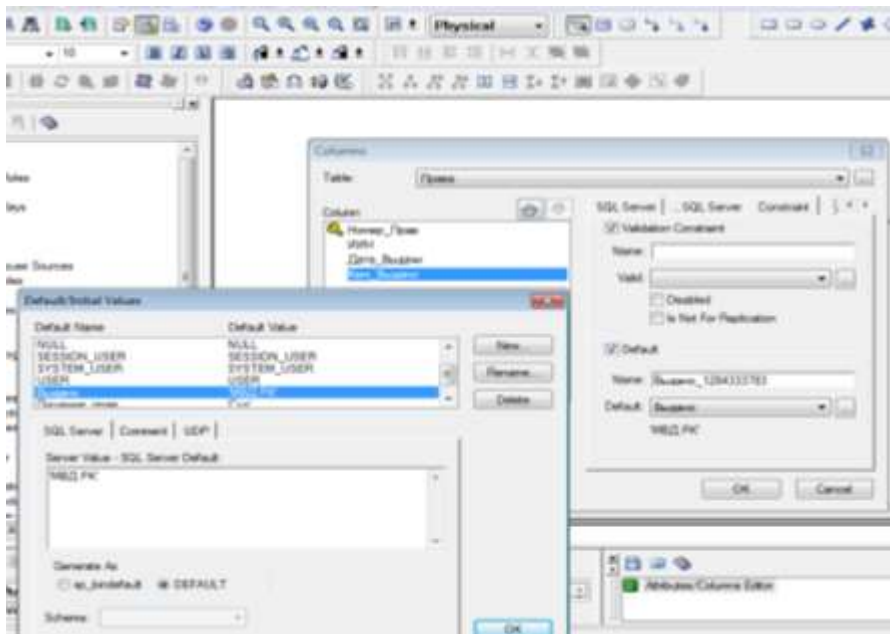


Этапы создания БД

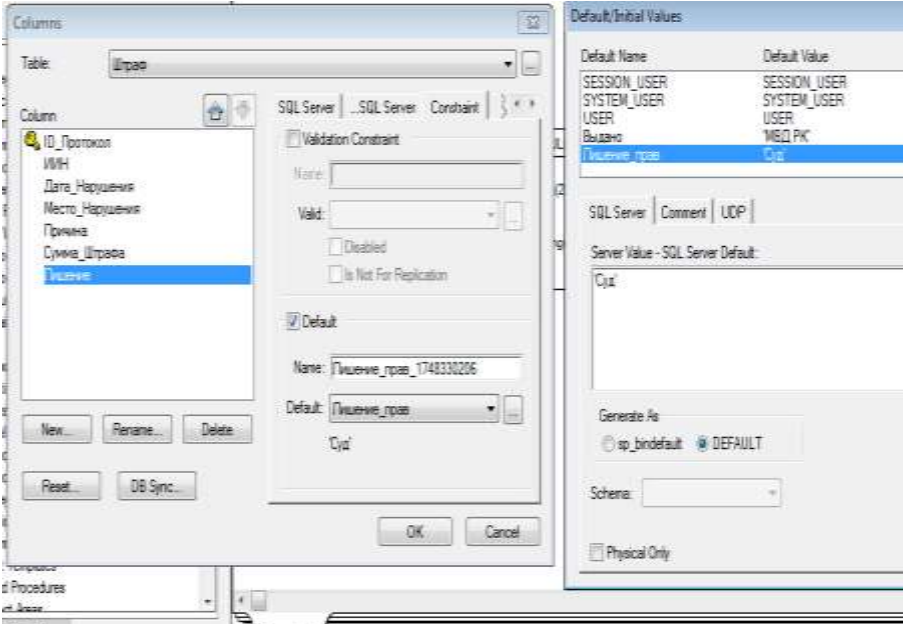


						Дипломный проект								
Изм.	Лист	Ф.И.О		Подп.	Дата	Проектирование логической и физической модели данных в Erwin				Лист		Масса	Масштаб	
Разраб	Демеуханов А.													
Норм	Зиро А.													
Руков	Айтхожаева Е.													
Зав. каф	Сейлова Н.													
						Тема: Обеспечение безопасности баз данных Oracle				Лист 1				
										Листов 6				
										КазНИТУ ИКИИТ КБОиХИ 5В100200				

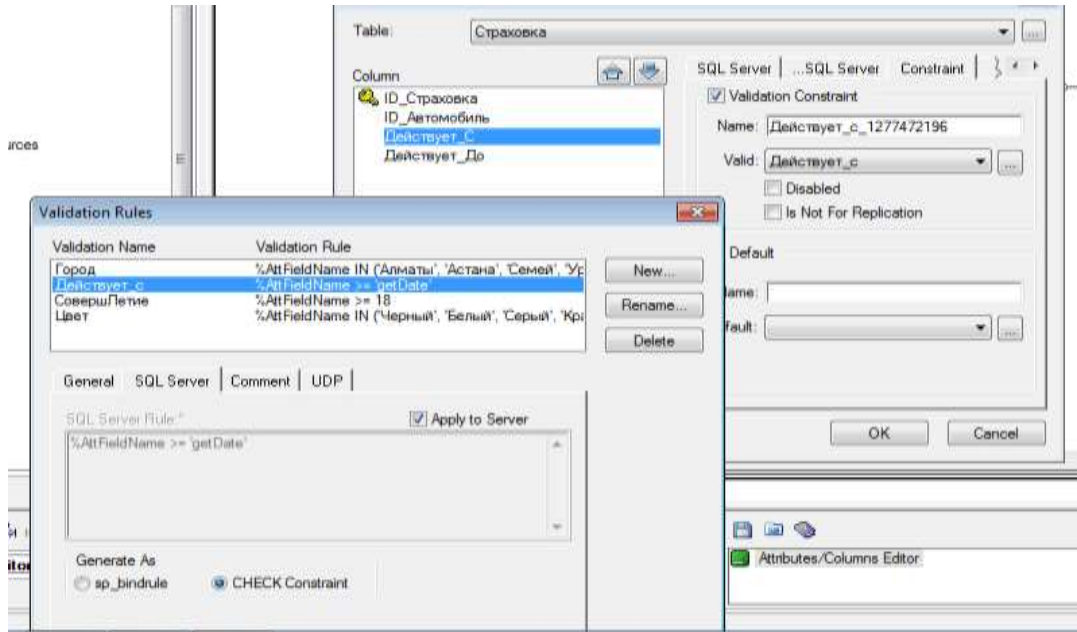
Приложение Б



Значение по умолчанию атрибута Кем_выдано



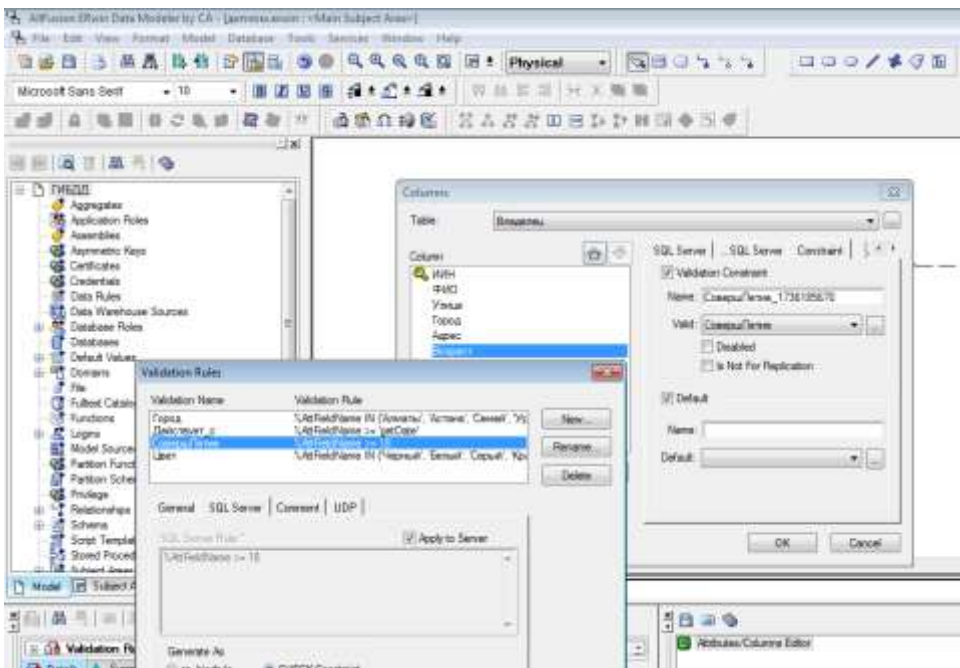
Значение по умолчанию атрибута Лишение



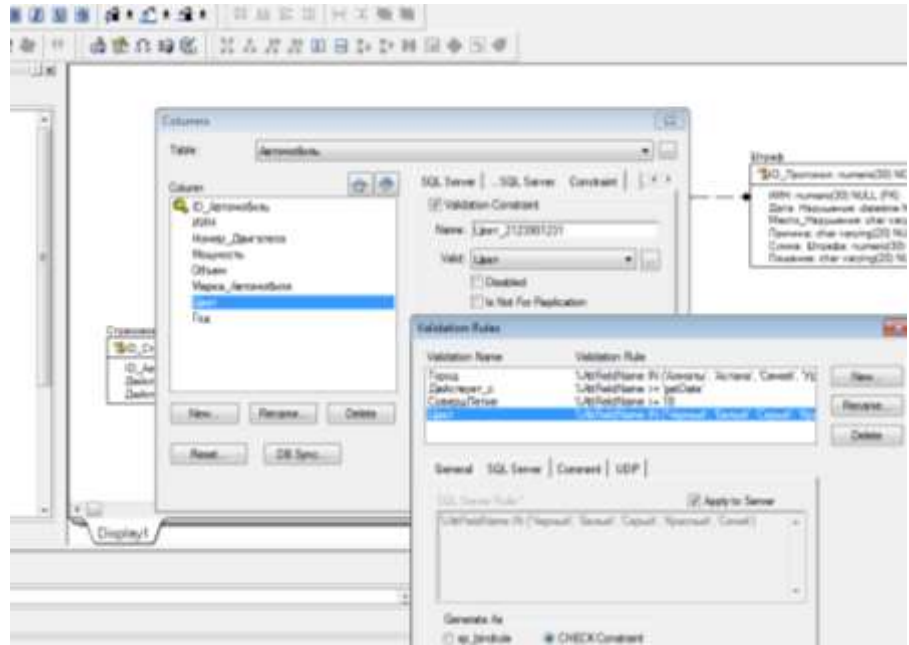
Значение по умолчанию атрибута Действует_с



Список для выбора допустимого города для атрибута Город



Ограничение на возраст владельца авто на атрибут Возраст



Список для выбора цвета автомобиля для атрибута Цвет

						Дипломный проект						
						Ограничения целостности	Лист		Масса		Масштаб	
Изм.	Лист	Ф.И.О		Подп.	Дата							
Разраб		Демеуханов А.										
Норм		Зиро А.										
Руков		Айтхожаева Е.					Лист 2		Листов 6			
Зав. каф		Сейлова Н.					Тема: Обеспечение безопасности баз данных Oracle		КазНИТУ ИКИИТ КБОиХИ 5B100200			

Приложение Б

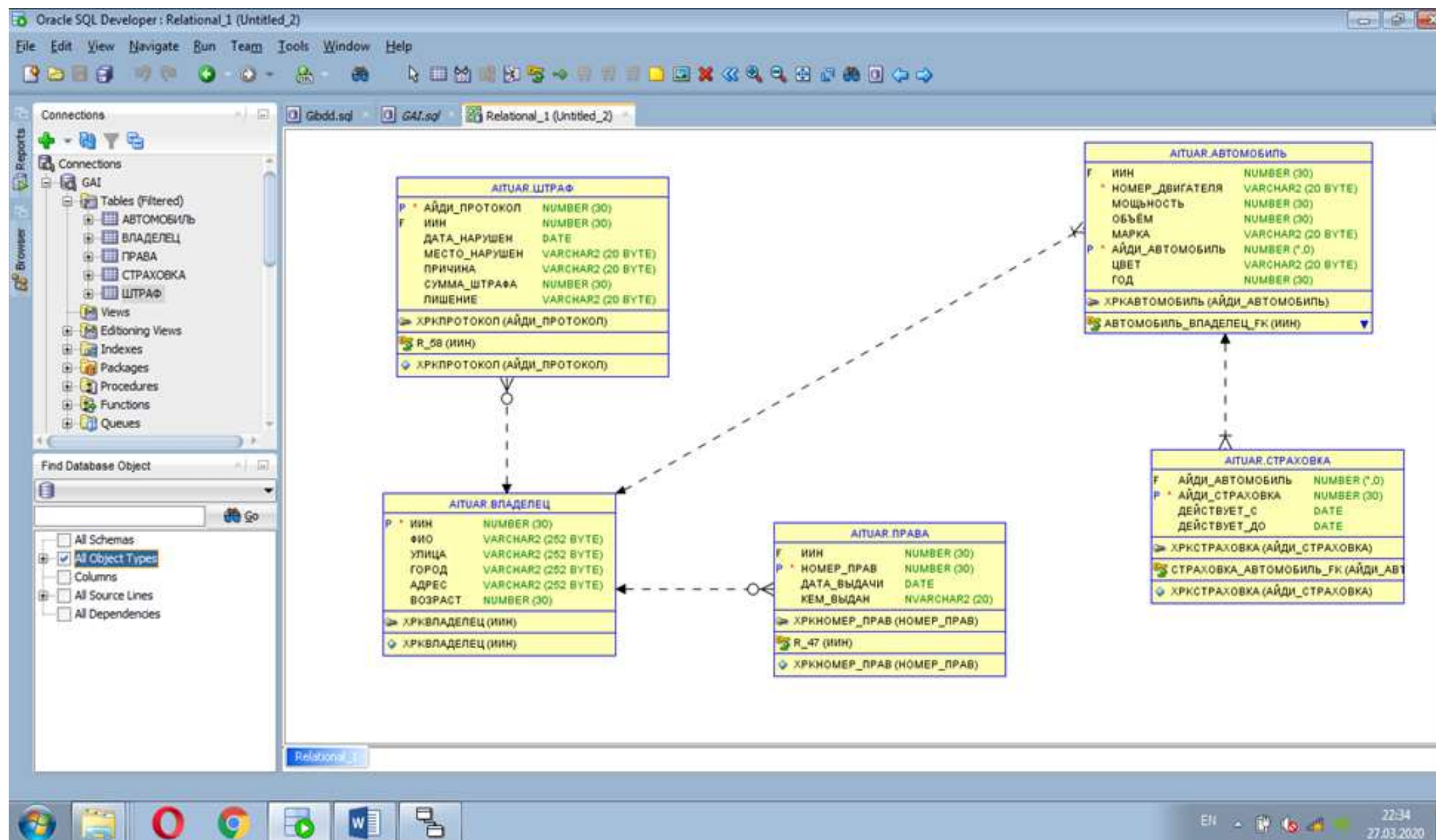
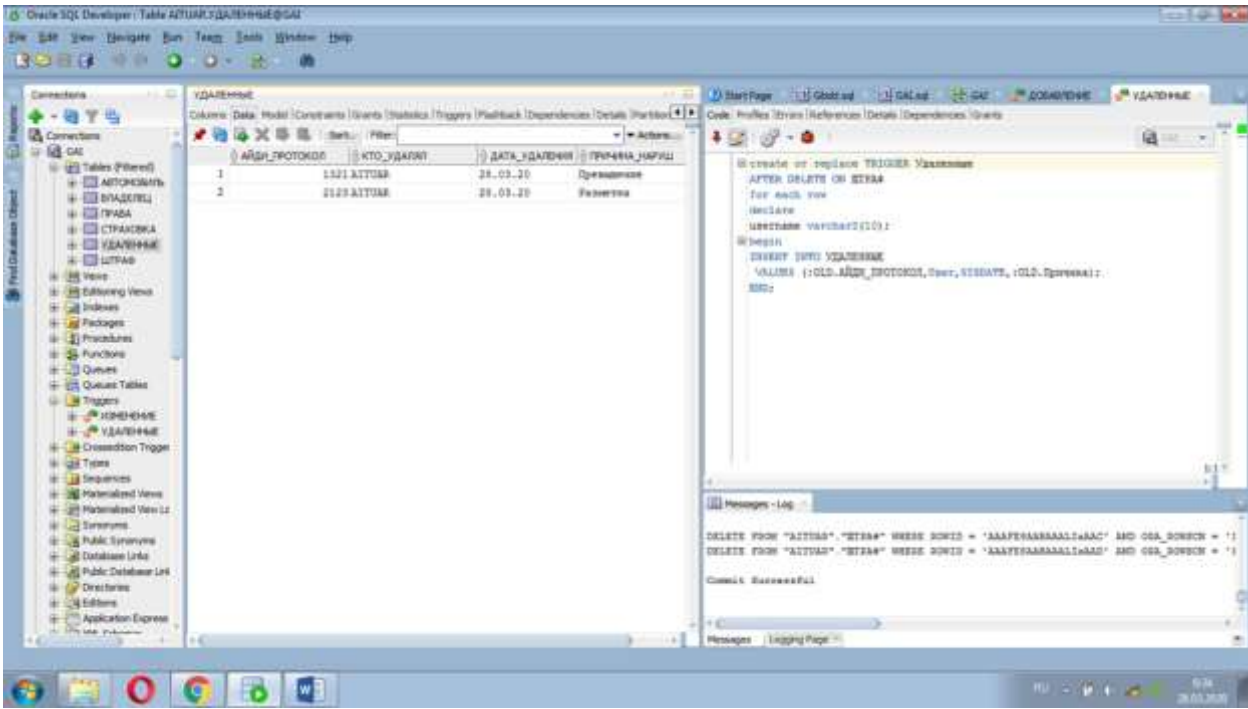


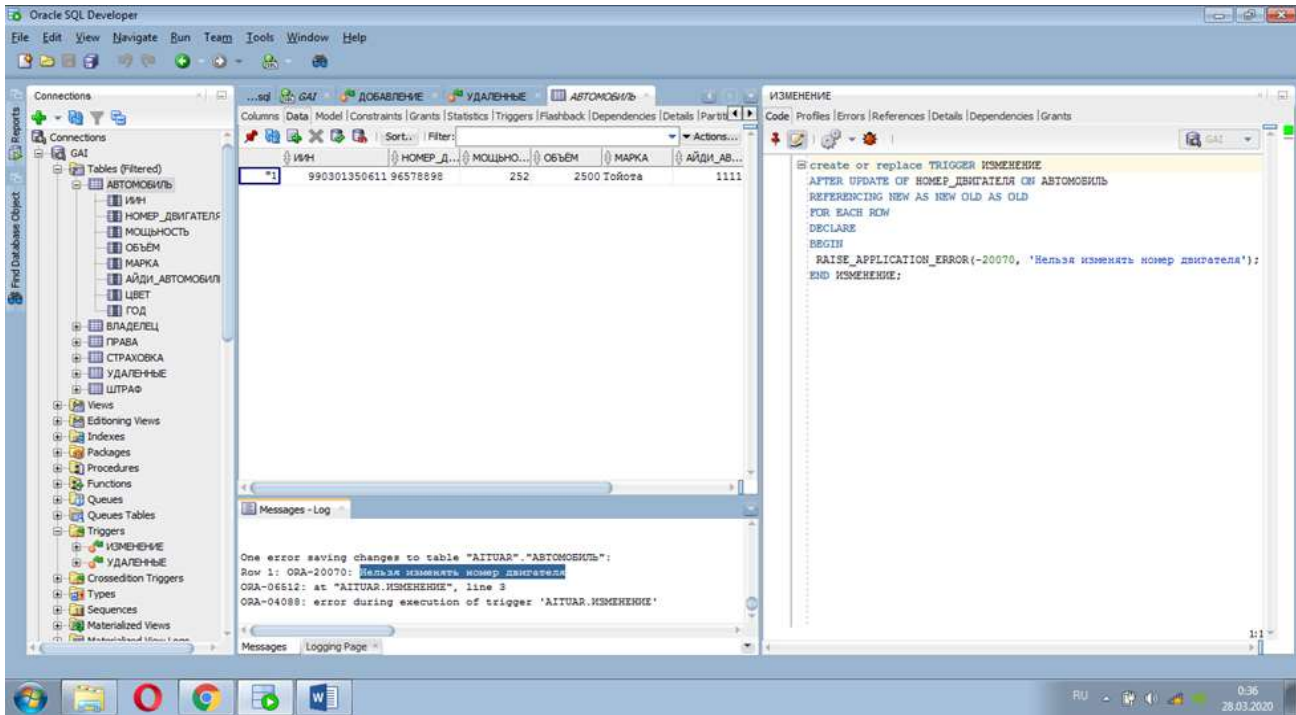
Схема БД в Oracle SQL Developer

						Дипломный проект			
						Схема БД в Oracle SQL Developer	Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	Ф.И.О	Подп.	Дата					
Разраб		Демеуханов А.							
Норм		Зиро А.							
Руков		Айтхожаева Е.				Тема: Обеспечение безопасности баз данных Oracle	Лист 3		Листов 6
Зав. каф		Сейлова Н.					КазНИТУ ИКИИТ КБОиХИ 58100200		

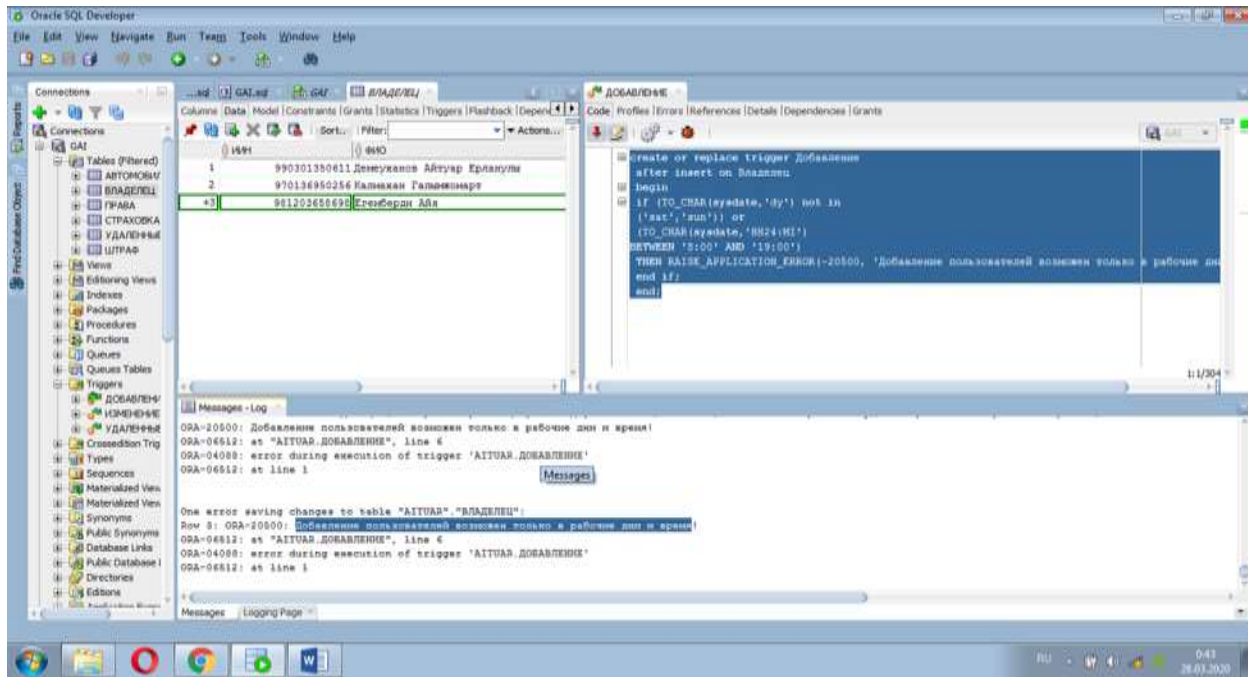
Приложение



Код создания и результат работы триггера Удаленные



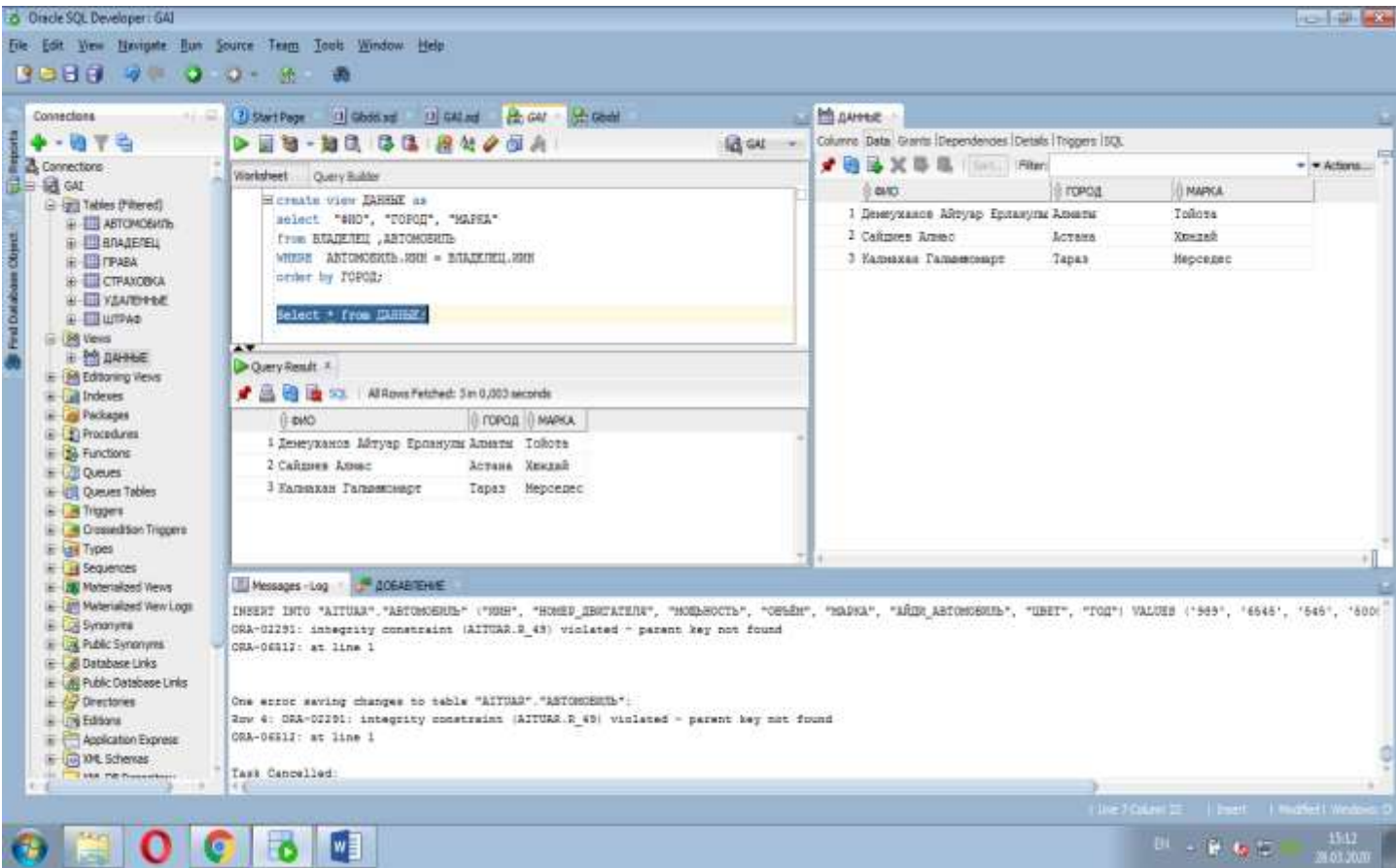
Код создания и результат работы триггера Изменение



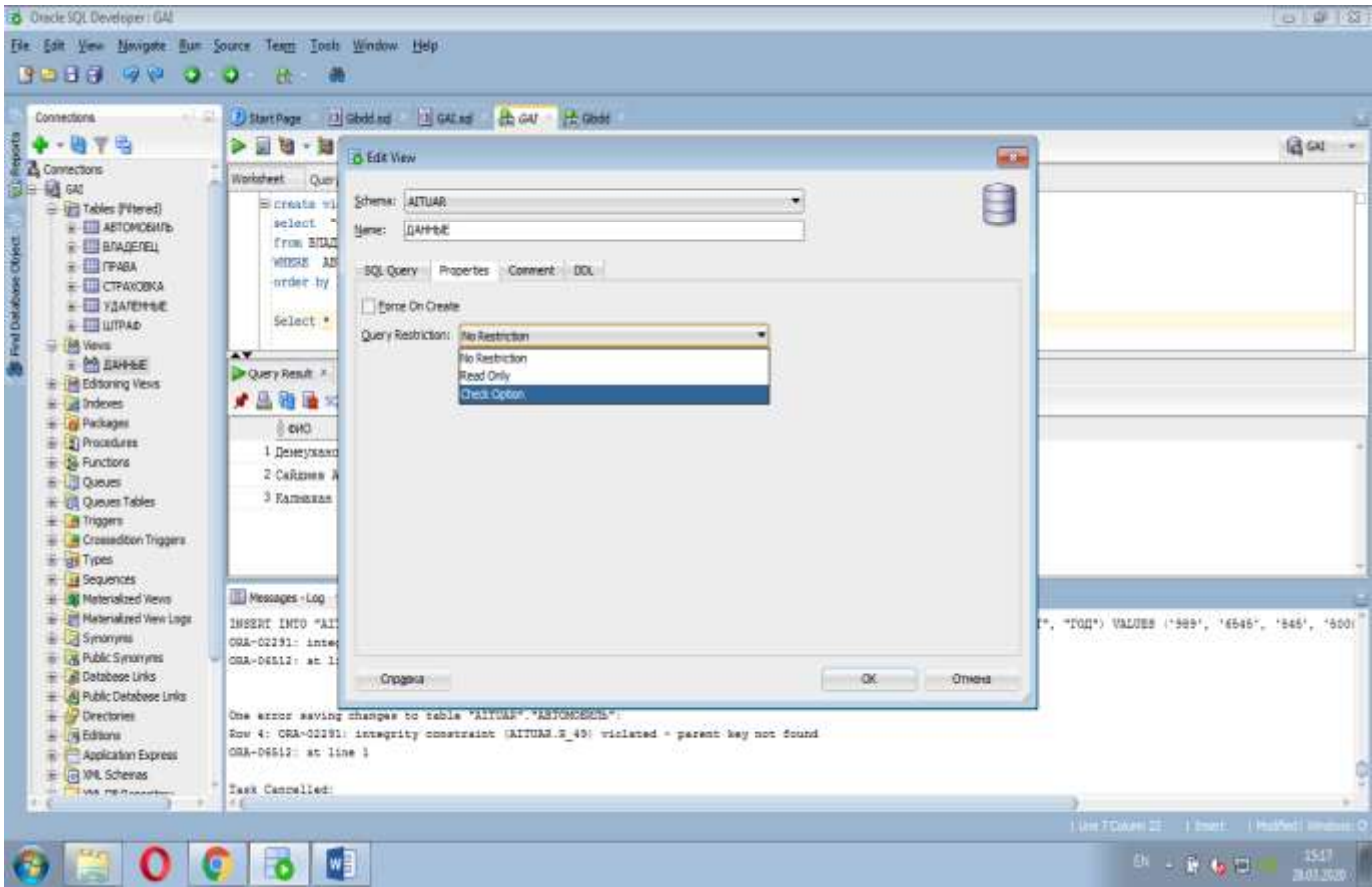
Код создания и результат работы триггера Добавление

						Дипломный проект									
						Триггеры	Лист			Масса			Масштаб		
Изм.	Лист	Ф.И.О		Подп.	Дата										
Разраб		Демеуханов А.													
Норм		Зиро А.													
Руков		Айтхожаева Е.													
Зав. каф		Сейлова Н.				Тема: Обеспечение безопасности баз данных Oracle	Лист 4			Листов 6					
							КазНИТУ								
							ИКИИТ								
							КБОиХИ								
							5В100200								

Приложение Б



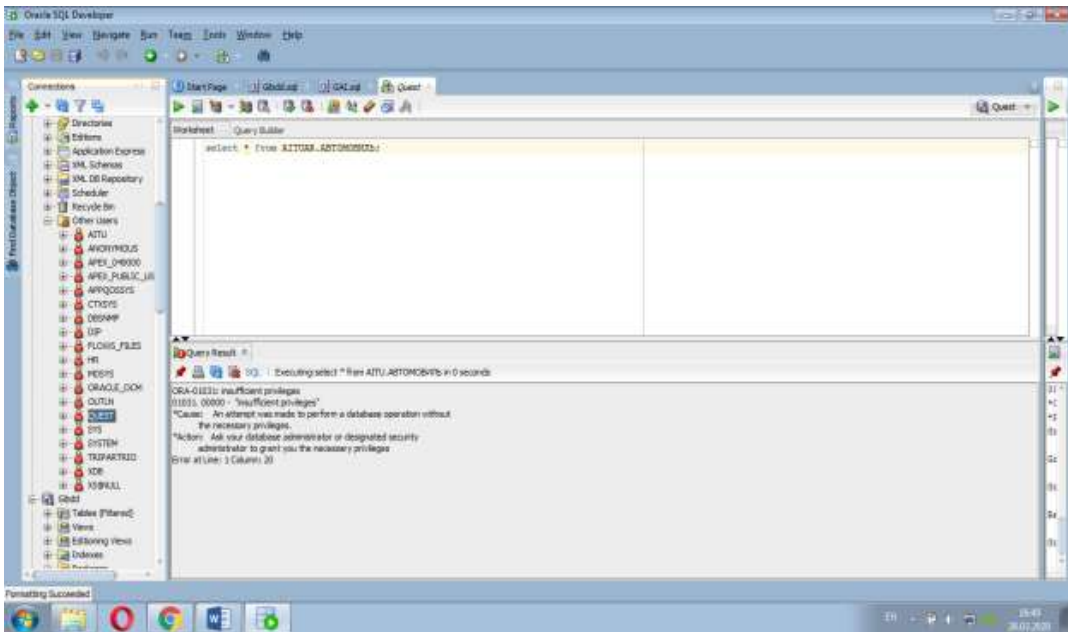
Код создания и результат работы представления Данные



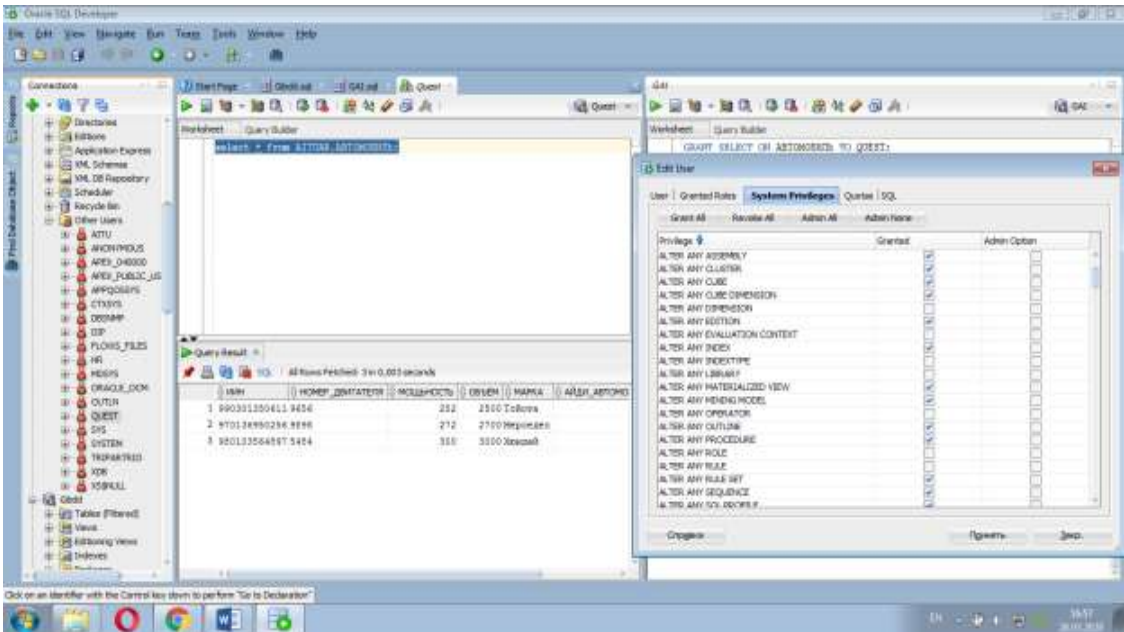
Предоставление прав для представления Данные

						Дипломный проект						
						Представления	Лист			Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	Ф.И.О		Подп.	Дата							
Разраб		Демеуханов А.										
Норм		Зиро А.										
Руков		Айтхожаева Е.					Лист 5			Листов 6		
Зав. каф		Сейлова Н.				Тема: Обеспечение безопасности баз данных Oracle					КазНИТУ ИКИИТ КБОиХИ 58100200	

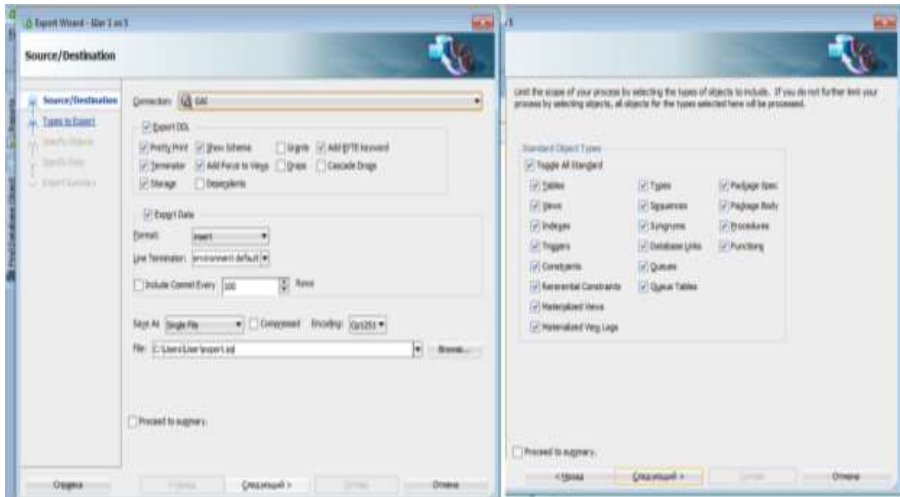
Приложение Б



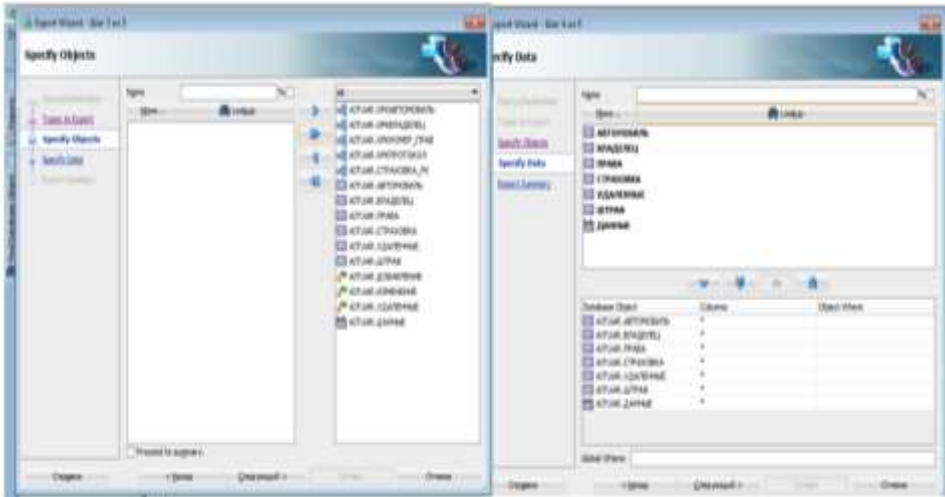
Запрос без прав доступа на выполнение операций SELECT



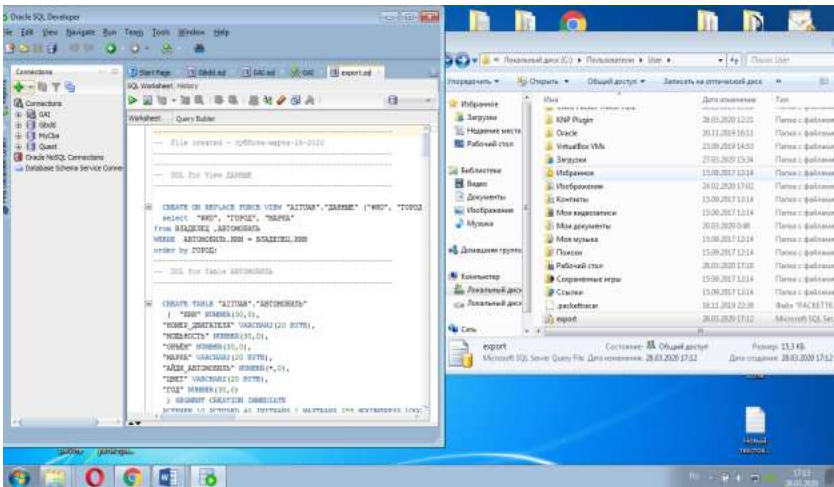
Предоставление прав на выполнение операций SELECT



Выбор объектов для резервного копирования



Подтверждение объектов для копирования



Результат резервного копирования

						Дипломный проект							
						Предоставление привилегий и создание резервной копии БД	Лист		Масса		Масштаб		
Изм.	Лист	Ф.И.О		Подп.	Дата								
Разраб		Демеуханов А.											
Норм		Зиро А.											
Руков		Айтхожаева Е.											
Зав. каф		Сейлова Н.				Тема: Обеспечение безопасности баз данных Oracle	Лист 6		Листов 6				
							КазНИТУ ИКИИТ КБОиХИ 5B100200						