



ООО «ТМК-Центр»
АО «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПРОВЕРКИ
ЗНАНИЙ ПЕРСОНАЛА**

АСОП-Профессионал WL

ВЕРСИЯ 1.0

РУКОВОДСТВО ПО РАБОТЕ С МОДУЛЕМ «АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БД»

Редакция 1.3 от 31.07.2024

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2.1	Функциональное назначение и область применения	4
2.2	Программные и аппаратные требования к серверу БД и клиентским компьютерам	5
2.3	Уровень подготовки пользователя	6
3	ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ «АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БД»	7
3.1	Дополнительные настройки БД	8
3.2	Функция «Принять обновление»	11
3.3	Группа функций «Дополнительные операции с БД»	14
3.3.1	Функция «Создать резервные копии баз данных»	14
3.3.2	Функция «Создать пустые базы данных»	15
3.3.3	Функция «Создать частичную копию базы тестовых заданий»	16
3.3.4	Функция «Создать копию БТЗ для передачи в филиал»	21
4	ПРИЛОЖЕНИЯ	23
4.1	Концептуальная модель базы тестовых заданий	23
4.2	Алгоритм выполнения операции «Принять обновление»	24

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ описывает функциональное назначение и возможности модуля «Администрирование БД», входящего в состав программного комплекса для автоматизированного обучения и проверки знаний персонала «АСОП-Профессионал WL» (далее – Система), а также содержит подробную информацию по всем операциям, доступным пользователю.

В разделе «Назначение, область и условия применения» описывается функциональное назначение Системы в целом и область её применения, приводятся требования к программному и аппаратному обеспечению сервера БД и рабочего места пользователя, а также требования к уровню подготовки пользователя.

Основной раздел документа – «Программный модуль «Администрирование БД» содержит подробное описание всех экранных форм данного модуля и размещённых на формах элементов интерфейса, предоставляющих пользователю доступ к его функциональности.

2 НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Функциональное назначение и область применения

Программный комплекс для автоматизированного обучения и проверки знаний персонала «АСОП-Профессионал WL» (далее - Система) предназначен для организации обучения и контроля знаний персонала в локальной вычислительной сети компании.

Система может использоваться в службах компаний, занимающихся обучением персонала, учебных центрах, учреждениях образования. Система имеет двухуровневую архитектуру (сервер баз данных / толстые клиенты) и включает следующие элементы:

- электронную библиотеку;
- набор баз данных (БД) для хранения различных информационных объектов (тестовых заданий, списков сотрудников, параметров тестирования, протоколов тестирования и пр.);
- программный модуль «Обучение» для проведения обучения;
- программный модуль «Тестирование» для проведения тестирования знаний;
- программный модуль «Управление контентом» для решения различных задач по созданию и поддержанию в актуальном состоянии образовательного контента;
- программный модуль «Администрирование» для администрирования баз данных.

Для работы программного модуля «Администрирование» электронный ключ защиты Guardant не требуется; работа остальных программных модулей возможна только при установленном ключе Guardant. В таблице ниже показано соответствие между программными модулями и типами электронных ключей (К и Т – однопользовательские (локальные) ключи, Т10 и Т20 – многопользовательские (сетевые) ключи):

Программный модуль	Тип электронного ключа			
	К	Т	Т10	Т20
Обучение	+	+	+	+
Тестирование	+	+	+	+
Управление контентом	+	-	-	-

Функциональные возможности Системы: ведение электронной библиотеки, создание, ведение и администрирование баз тестовых заданий и программ обучения; поддержка обучения, предэкзаменационной подготовки и тестирования; оформление протоколов проверки знаний. Поддерживаются различные способы формирования тестов (свободный формат, шаблоны, билеты) и позволяет использовать различные типы тестовых заданий (с множественным выбором ответов, установление соответствия, упорядочение, числовой ответ).

Разработка Системы выполнена в среде Lazarus 2.2.4 с использованием компилятора Free Pascal Compiler 3.2.0; все программные модули являются либо Windows-приложениями, либо приложениями Linux (gtk2) с графическим интерфейсом

пользователя, работающими с базами данных по клиент-серверной технологии. Для хранения и доступа к данным используется система управления базами данных (СУБД) Firebird 3.0. Для защиты Системы от несанкционированного использования применяются электронные ключи Guardant и соответствующее программное обеспечение.

2.2 Программные и аппаратные требования к серверу БД и клиентским компьютерам

«АСОП-Профессионал WL» представляет собой клиент-серверную систему, что подразумевает наличие сервера БД и полноценных клиентов. Основная обработка информации выполняется на стороне сервера, а клиентский компьютер визуализирует переданную информацию и может выполнять её дополнительную обработку при взаимодействии с пользователем.

Для размещения серверной части Системы необходимо выделить в вычислительной сети *сервер баз данных*, удовлетворяющий требованиям к спецификации оборудования.

Нужно учитывать, что, если на сервер устанавливается сетевой электронный ключ защиты Guardant, подключаемый через USB-порт, то сервер должен иметь свободный порт USB 2. Вопросы, связанные с «пробросом» электронных ключей защиты на виртуальные машины, в которых отсутствует поддержка USB-устройств, заказчик решает самостоятельно с привлечением стороннего специализированного программного обеспечения (VirtualHere USB, AnywhereUSB, USB over Network и др.).

Эксплуатация Системы должна выполняться с учетом обеспечения технической и физической защиты аппаратных компонентов Системы, носителей данных, бесперебойного энергоснабжения, текущего сервисного обслуживания.

Сервер баз данных Системы должен обладать следующими минимальными характеристиками:

- процессор: 2 x 2.5 ГГц;
- 6 Гб оперативной памяти;
- монитор с разрешением не менее 1280 x 1024;
- стандартная клавиатура и манипулятор «мышь»;
- свободный USB 2 порт для подключения сетевого ключа защиты;
- 60 Гб дискового пространства (50 Гб для операционной системы и общесистемного программного обеспечения и 10 Гб для баз данных и электронной библиотеки).

Минимальные требования указаны, исходя из расчета нагрузки при одновременной работе в Системе не более 10 пользователей.

На сервере БД Системы должны быть установлены:

- операционная система Microsoft Windows Server 2008R2 и выше или Astra Linux Special Edition 1.7/Common Edition 2.12 и выше, РЕД ОС 7.3 и выше, ALT Linux 10 и выше;

[ПК для автоматизированного обучения и проверки знаний персонала]

- СУБД Firebird 3.x;
- драйверы электронного ключа Guardant 7.0.215 и выше;
- сервер электронного ключа Guardant Net 7.0 и выше;
- средство антивирусной защиты.

Клиентская часть Системы устанавливается на компьютеры пользователей. Для доступа к БД и библиотеке Системы необходимо знать адрес их размещения в корпоративной сети. Также необходимо иметь возможность подключить либо локальный, либо сетевой ключ защиты Системы. Локальный ключ подключается на клиентский компьютер, сетевой – на выделенный компьютер, либо сервер.

Клиентские компьютеры, с которых осуществляется доступ к Системе, должны обладать следующими минимальными характеристиками:

- процессор 2 x 2.5 ГГц;
- 4 Гб оперативной памяти;
- монитор с разрешением не менее 1280 x 1024;
- сетевой интерфейс – 100/1000 Ethernet;
- стандартная клавиатура и манипулятор «мышь»;
- свободный USB 2 порт для подключения локального ключа защиты;
- не менее 10 Гб свободного дискового пространства.

Клиентские компьютеры должны также отвечать следующим минимальным требованиям к программному обеспечению:

- операционная система Windows 7 и выше или Astra Linux Special Edition 1.7/Common Edition 2.12 и выше, РЕД ОС 7.3 и выше, ALT Linux 10 и выше;
- программа для просмотра файлов PDF - актуальная версия Adobe Acrobat Reader, либо другие программы.

2.3 Уровень подготовки пользователя

Предполагается, что пользователь Системы имеет базовые знания и навыки по следующим направлениям:

- знание персонального компьютера и его периферийных устройств на уровне пользователя;
- навыки работы с операционной системой Windows и/или ОС семейства Linux (Astra Linux, ALT Linux, РЕД ОС и др.) на уровне пользователя.

3 ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ «АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БД»

Программный модуль «Администрирование БД» предназначен для сотрудников, выполняющих различные функции по администрированию баз данных Системы, такие как: копирование (полное или частичное), подготовка и приём обновлений базы тестовых заданий, создание новых баз данных и др. Модуль может работать, только если он запускается на том же компьютере, где установлена СУБД Firebird и размещены базы данных.

Внимание. 1. Базы данных Системы являются совместно используемым (разделяемым) ресурсом и поэтому во время выполнения операций в модуле «Администрирование БД» не должны работать другие пользователи Системы; в противном случае велика вероятность получить либо логически, либо физически разрушенные базы данных.

2. Для доступа к базам данных как к файлам могут потребоваться дополнительные права к их месторасположению на компьютере.

Главная форма программного модуля «Администрирование БД» с показана на Рисунок 3.1.



Рисунок 3.1 – Главная экранная форма модуля «Администрирование БД»

3.1 Дополнительные настройки БД

Пункт главного меню «Настройки» кроме стандартных подпунктов, касающихся настройки путей к местам размещения баз данных Системы, имеет два дополнительных подпункта: «Создание пользователя ASOP» и «Изменение пароля для SYSDBA» (Рисунок 3.2), обусловленных необходимостью выполнения некоторых системных настроек, связанных с вопросами безопасного хранения информации в БД.

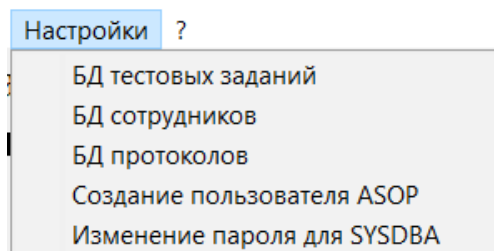


Рисунок 3.2 – Подпункты меню «Настройки»

Функция «Создание пользователя ASOP» обязательна для выполнения; при её выборе сначала появляется форма Рисунок 3.3 для аутентификации пользователя SYSDBA (т.е. ввода его пароля; по умолчанию это masterkey) и, если пароль введён верно, сначала выводится сообщение о создании пользователя ASOP (Рисунок 3.4), а затем – стандартная форма для выбора файла (Рисунок 3.5), с помощью которой нужно найти в файловой системе компьютера папку с базами данных Системы и выбрать любую из трёх имеющихся там баз (это необходимо для установления прав пользователя ASOP, позволяющих выполнять операции по созданию и модификации БД).

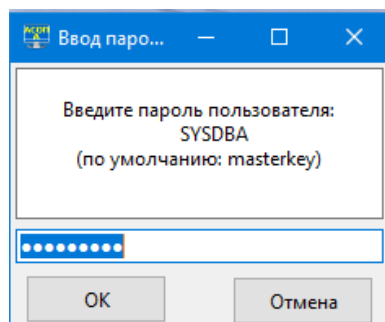


Рисунок 3.3 – Форма аутентификации пользователя SYSDBA

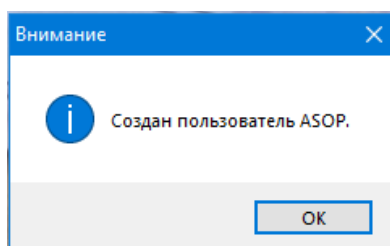


Рисунок 3.4 – Сообщение об успешном создании пользователя ASOP

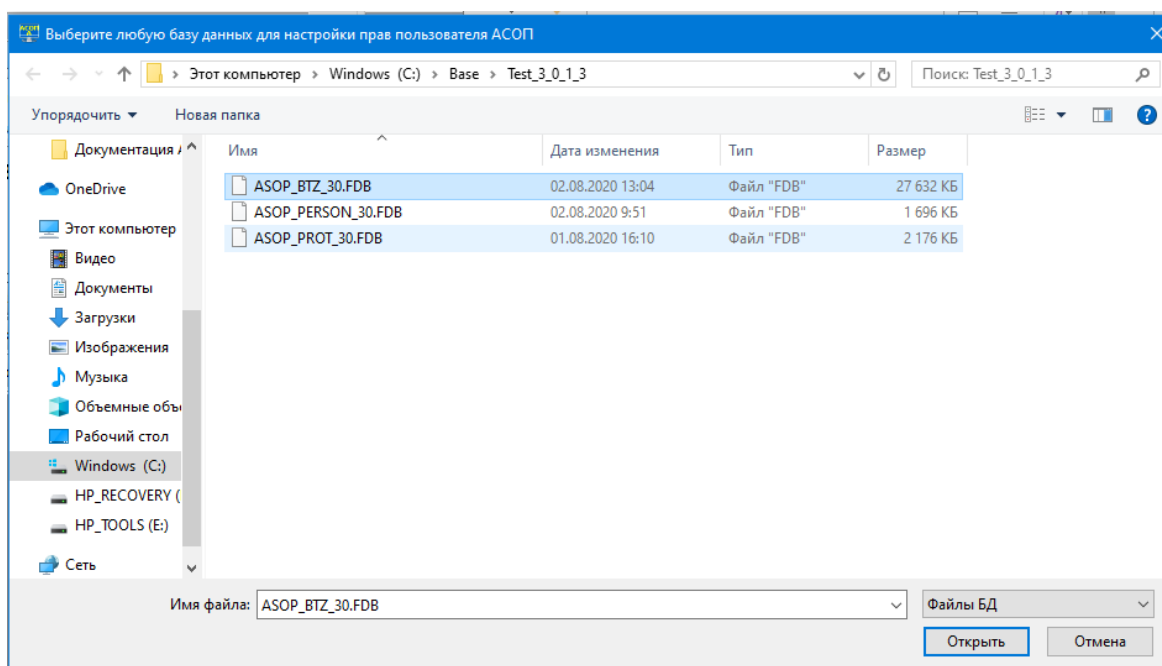


Рисунок 3.5 – Форма выбора БД для настройки прав пользователя ASOP

После выбора БД и нажатия на кнопку «Открыть» появляется финальное сообщение (Рисунок 3.6) о завершении процедуры создания пользователя ASOP.

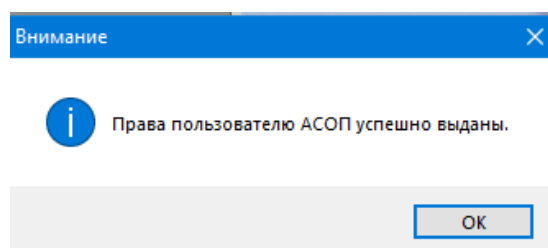


Рисунок 3.6 – Сообщение о завершении процедуры создания пользователя ASOP

Замечание. Если до выполнения функции «Создание пользователя ASOP» в пункте главного меню «Настройки» была выполнена настройка БД тестовых заданий или эта настройка уже имелась в соответствующем INI-файле, то стандартная форма для выбора файла (Рисунок 3.5) не появляется, т.к. используются имеющиеся настройки и просто выдается сообщение (Рисунок 3.6) о завершении процедуры создания пользователя ASOP.

Далее, в СУБД FireBird предусмотрено, что всегда имеется пользователь с именем SYSDBA (от англ. SYStem DataBase Administrator), наделённый максимально возможными правами по работе с базами данных в среде этой СУБД (его можно назвать *системным администратором БД*). Для этого пользователя по умолчанию назначен пароль «masterkey», который из соображений безопасности можно сменить после установки FireBird.

Эта необязательная возможность предоставляется функцией «**Изменение пароля для SYSDBA**», после выбора которой появляется форма Рисунок 3.7 с тремя полями. В верхнее поле необходимо ввести текущий («старый») пароль, в два других поля – дважды

новый пароль и нажать кнопку «Изменить». Если старый пароль введён неверно, а новый – дважды одинаково, то выдаётся сообщение об ошибке Рисунок 3.8; если же два введённых значения для нового пароля различаются, то выдаётся сообщение об ошибке Рисунок 3.9.

Рисунок 3.7 – Форма для изменения пароля для SYSDBA

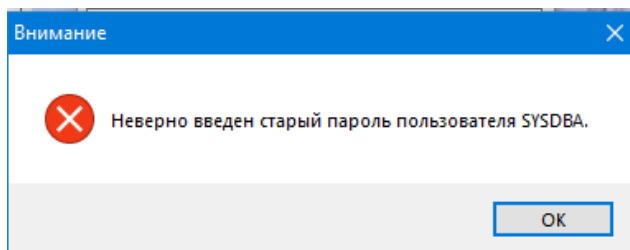


Рисунок 3.8 – Сообщение об ошибке при вводе старого пароля

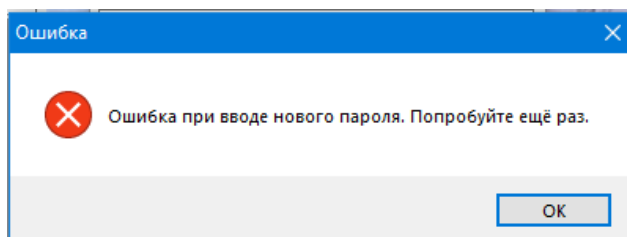


Рисунок 3.9 – Сообщение об ошибке при вводе нового пароля

В случае корректного заполнения всех полей текущий пароль для SYSDBA будет изменён на новый и появится сообщение Рисунок 3.10.

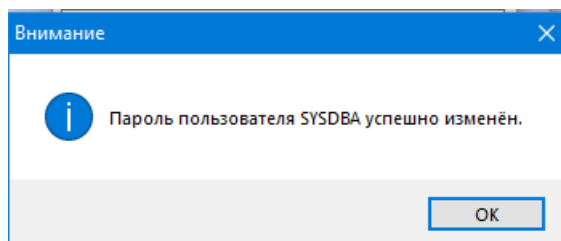
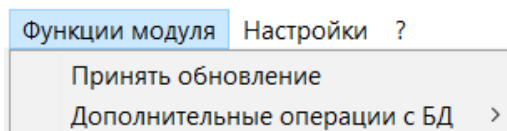


Рисунок 3.10 – Сообщение об успешном изменении пароля для SYSDBA

3.2 Функция «Принять обновление»

Наиболее часто модуль «Администрирование БД» используется для выполнения операции «Принять обновление», которая расположена в выпадающем меню «Функции модуля»:



Внимание. При приеме обновления содержимое текущей (обновляемой) базы изменяется безвозвратно и прежнее содержимое не может быть восстановлено. Поэтому перед обновлением необходимо сделать резервную копию обновляемой базы данных.

Замечания. 1. Для полного понимания функции «Принять обновление» необходимо предварительно ознакомиться со структурой БТЗ (составом таблиц и их взаимосвязями), приведённой в п.4.1, а также с описанием алгоритма выполнения данной функции, приведённом в п.4.2.

2. В подавляющем большинстве случаев подготовку и распространение обновлений осуществляет поставщик образовательного контента (как правило, это разработчик Системы), являющийся владельцем единственного главного экземпляра базы ТЗ с уровнем 0; все хранящиеся в этой БД объекты также имеют уровень 0 (т.е. базовый уровень). Таким образом, выпускаемые поставщиком образовательного контента централизованные обновления имеет уровень 1 и это является их отличительным признаком. Поэтому обязательным условием для выполнения операции «Принять обновление» является отсутствие в обновлении объектов первого уровня (т.е. атрибут «Уровень» у объектов, находящихся в обновлении, обязательно должен быть равен 0). При нарушении этого условия будет выдано сообщение Рисунок 3.11.

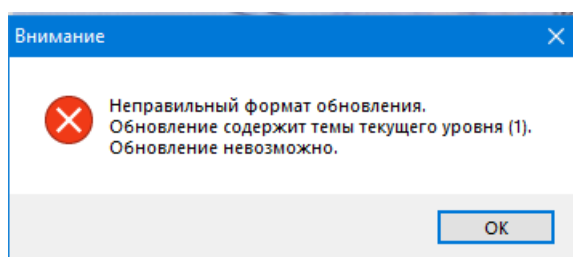
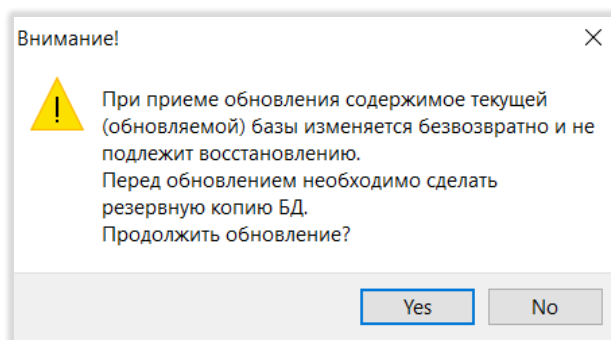


Рисунок 3.11 – Сообщение о невозможности принять обновление

Перед тем, как выбрать функцию «Принять обновление», необходимо разместить полученный от разработчика Системы файл обновления в файловой системе компьютера. Этот файл должен иметь расширение FDB. При выборе функции «Принять обновление» сначала появляется предупреждение:



а затем – стандартная форма для выбора файла (Рисунок 3.12), с помощью которой нужно выбрать файл обновления; после нажатия кнопки «Открыть» сначала появится сообщение о подтверждении необходимости формирования журнала изменений (Рисунок 3.13), затем (если был ответ «Да») – форма для задания имени для журнала (Рисунок 3.14). После нажатия на кнопку «Сохранить» начинается процесс обновления, сопровождаемый не требующими ответа сообщениями и в результате появляется сообщение (Рисунок 3.15) об успешном завершении операции обновления.

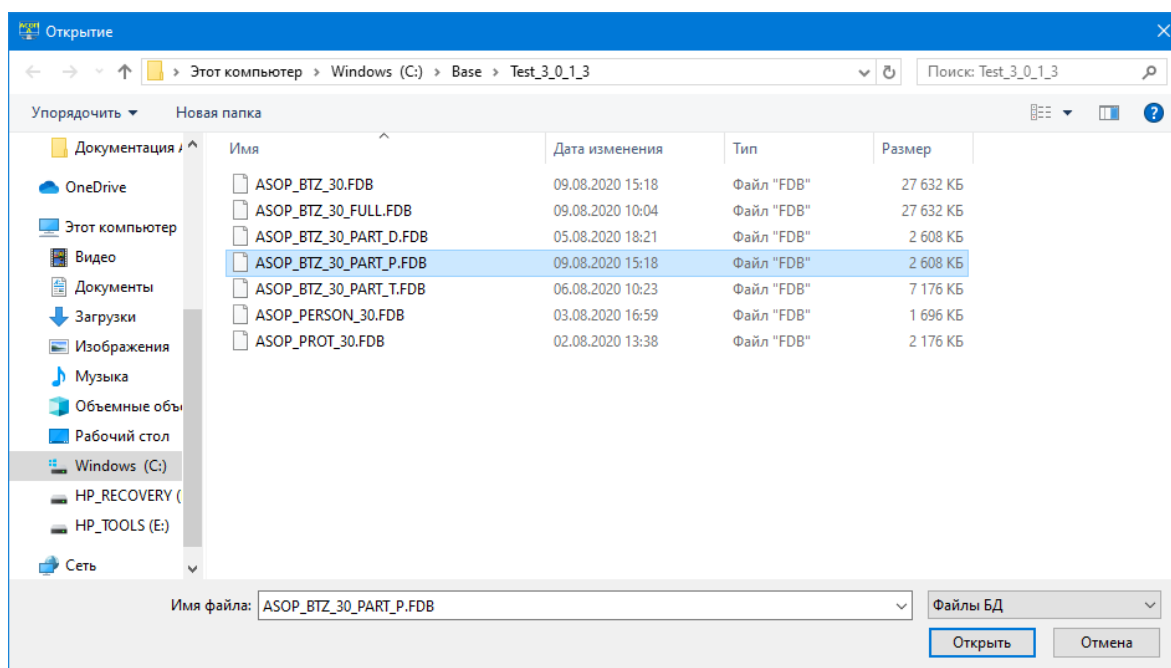


Рисунок 3.12 – Форма для выбора файла принимаемого обновления

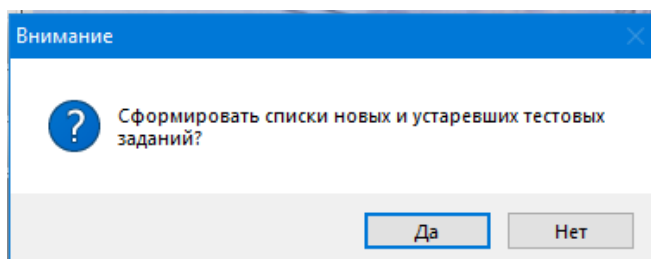


Рисунок 3.13 – Форма для подтверждения формирования журнала изменений

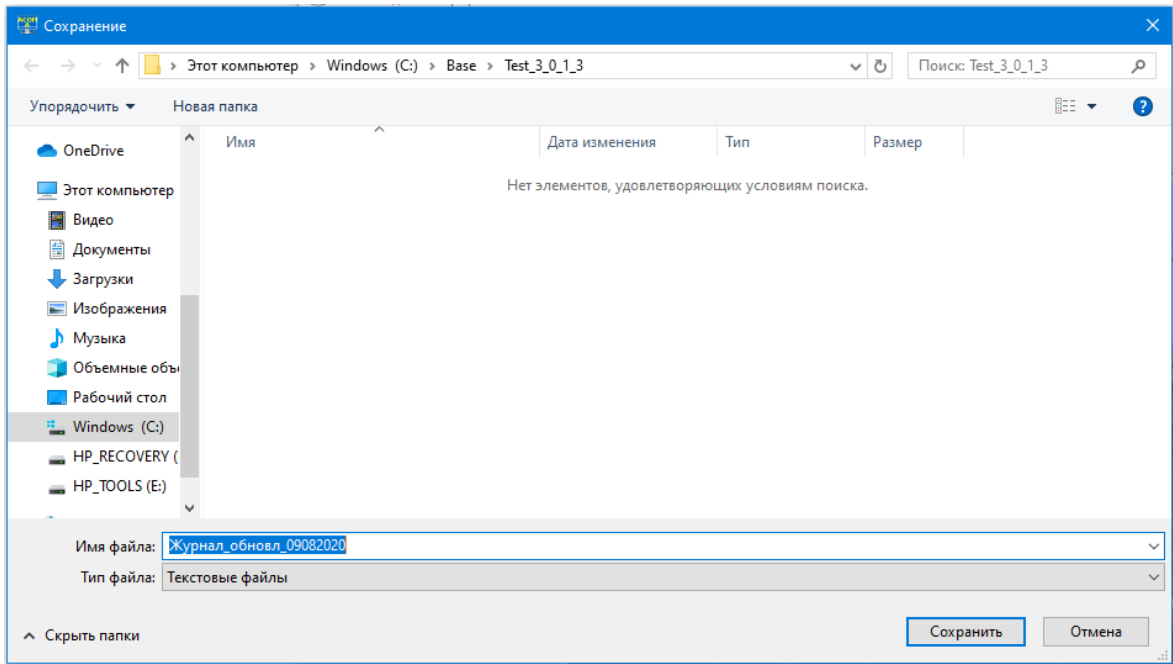


Рисунок 3.14 – Форма для выбора папки и имени для журнала

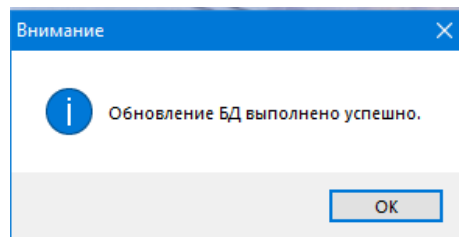
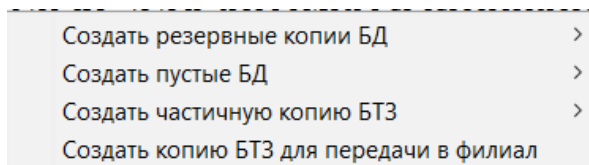


Рисунок 3.15 – Сообщение об успешном завершении операции обновления

3.3 Группа функций «Дополнительные операции с БД»

В эту группу включены все остальные операции по администрированию баз данных Системы, за исключением операции «Принять обновление»:



3.3.1 Функция «Создать резервные копии баз данных»

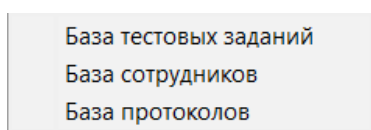
Отметим, что для создания копий баз данных можно было бы воспользоваться стандартной операцией копирования файлов, т.к. каждая БД – это отдельный файл в файловой системе компьютера.

Функции копирования БД, предоставляемые модулем «Администрирование БД», реализуют другую логику:

- модуль «Администрирование БД» подключается к копируемой БД как клиент и считывает из неё в оперативную память все данные, соответствующие текущему состоянию БД; это происходит без остановки сервиса Firebird (т.е. не создаются помехи для других клиентов);
- создается новая пустая БД со структурой, аналогичной копируемой БД;
- в эту новую БД записываются все данные, считанные ранее из исходной БД.

Ещё одно существенное преимущество функций копирования модуля «Администрирование БД» перед простым копированием файлов связано со следующим. В процессе эксплуатации баз данных в них накапливается «мусор», т.е. удаленные данные, которые удаляются из БД лишь «логически» и продолжают занимать «физическое» место в файле БД; при этом «сжать» БД можно только специальными программными инструментами. Накоплению мусора также способствуют транзакции, которые «зависли», различные счетчики обращений к объектам и многое другое. Все это может существенно увеличить размер файла БД и оказывать влияние на скорость работы с БД. Для борьбы с этими проблемами имеются специальные программные инструменты, но более простым и «радикальным» решением является создание новой БД и копирование в неё только «полезной» информации, без всякого «мусора», что и делают операции из группы «Копии БД». Эти операции рекомендуется выполнять периодически для поддержания БД в хорошем рабочем состоянии.

При выполнении операции «Создать резервные копии БД» сначала нужно выбрать базу из выпадающего списка:



а затем последовательно: выбрать папку для сохранения копии БД (Рисунок 3.16), задать имя копии и нажать кнопку «Сохранить»; после чего появляется сообщение об успешном завершении операции (Рисунок 3.17).

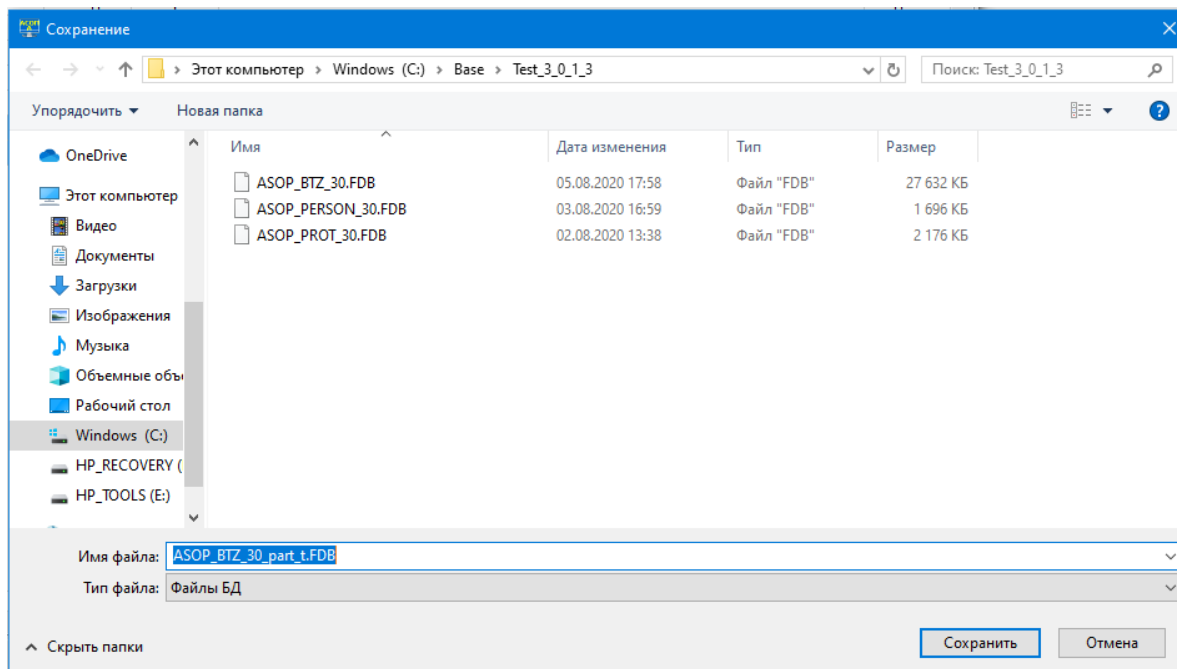


Рисунок 3.16 – Форма для выбора папки и имени для копии БД

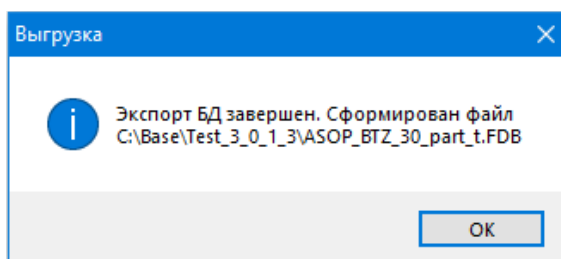
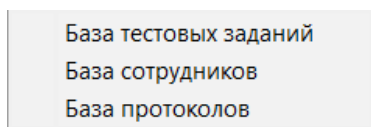


Рисунок 3.17 – Сообщение об успешном завершении операции копирования

Внимание. База тестовых заданий может иметь значительный объём и поэтому операция копирования не выполняется «мгновенно» (тем более, что речь идёт не о простом «физическом» копировании файла, а о создании средствами СУБД новой базы и переносе в неё информации из существующей). В процессе создания копии будут появляться сообщения с текстом «Пожалуйста подождите!», не требующие ответа.

3.3.2 Функция «Создать пустые базы данных»

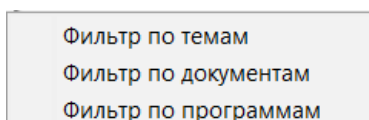
При выполнении операции «Создать пустые БД» сначала нужно выбрать базу из выпадающего списка:



а затем последовательно: выбрать папку для сохранения пустой БД, задать её имя и нажать кнопку «Сохранить»; после чего появляется сообщение об успешном завершении операции.

3.3.3 Функция «Создать частичную копию базы тестовых заданий»

Для базы тестовых заданий помимо возможности получения полной её копии (см. выше) можно получить частичную копию, содержащую лишь часть данных исходной базы, полученную с применением одного из фильтров (условий):



«Фильтр по темам» означает, что в частичную копию войдут только те тестовые задания, в составном ключе которых встречаются коды отобранных для фильтра тем. Конечно, кроме таблицы ТЕМА и двух таблиц (QUEST и ANSWER), в которых хранятся тестовые задания, изменения могут появиться и в остальных 9 таблицах, т.к. все основные таблицы базы ТЗ взаимосвязаны (см. Рисунок 4.1 в п.4.1).

После выбора данной функции сначала появляется форма «Выгрузка базы ТЗ» (Рисунок 3.18) со списком тем, на которой нужно отметить одну или несколько тем и нажать кнопку «Выгрузить».

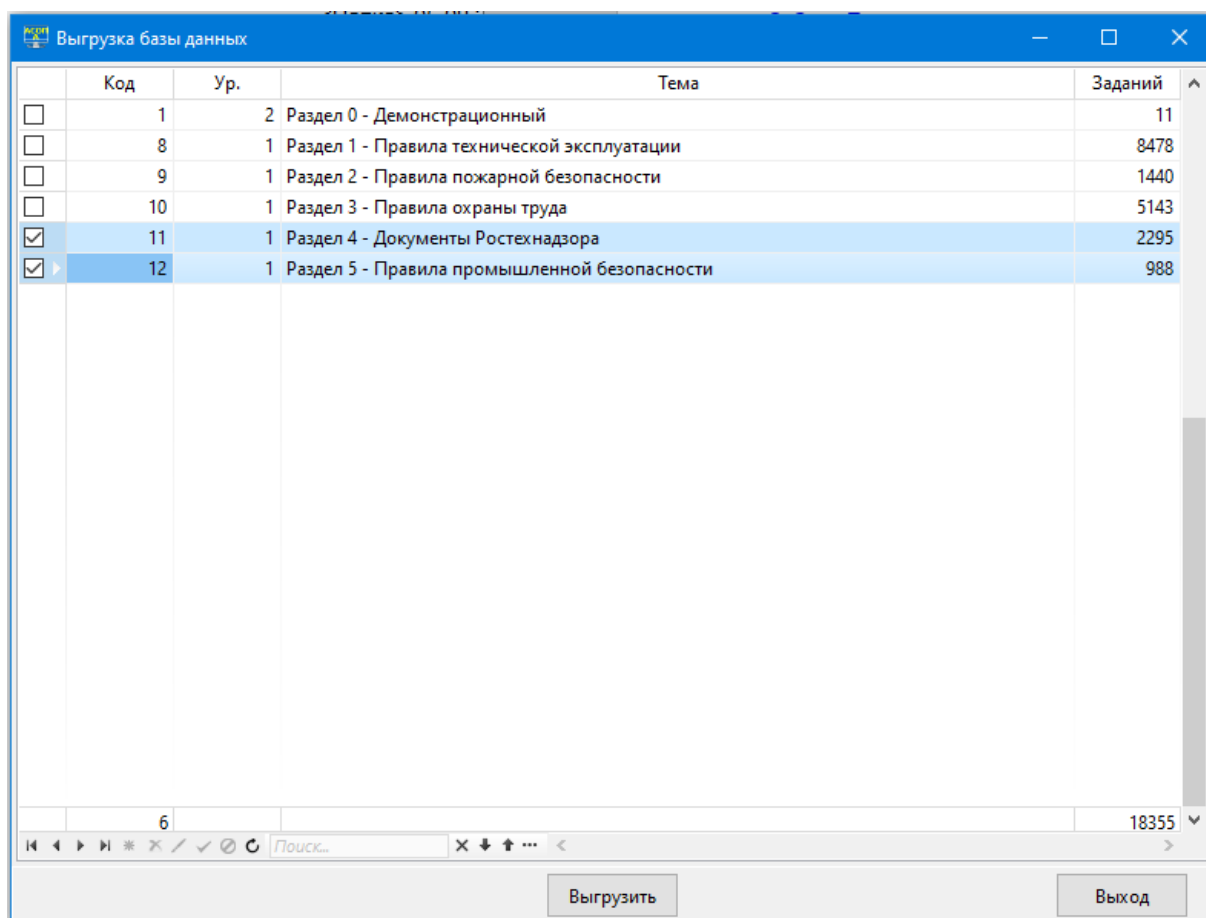


Рисунок 3.18 – Форма выбора тем для создания частичной копии базы ТЗ

В результате этого появляется стандартная форма для выбора файла (Рисунок 3.19), с помощью которой нужно выбрать папку для сохранения частичной копии БД и задать имя копии; после нажатия кнопки «Сохранить» стартует алгоритм формирования частичной копии, начинающийся с обработки таблицы ТЕМА (помечена красной цифрой 1 на Рисунок 4.1 в п.4.1), по завершению которого появится сообщение (Рисунок 3.20) об успешном выполнении операции.

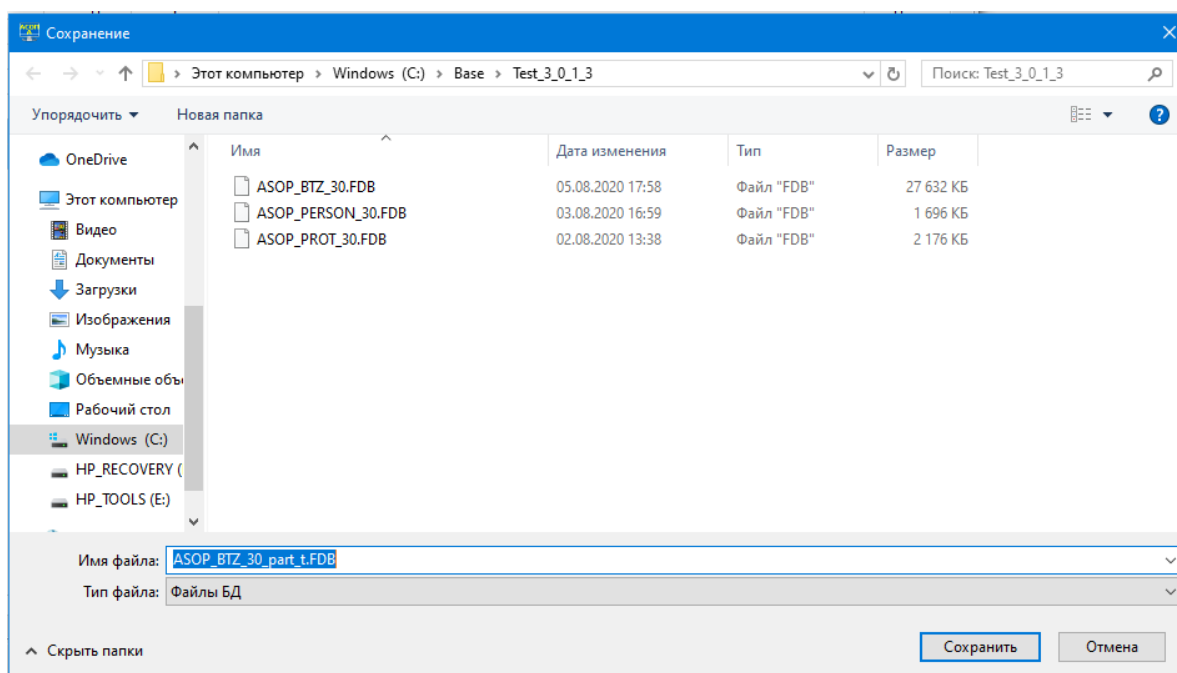


Рисунок 3.19 – Форма для выбора папки и имени для частичной копии БД

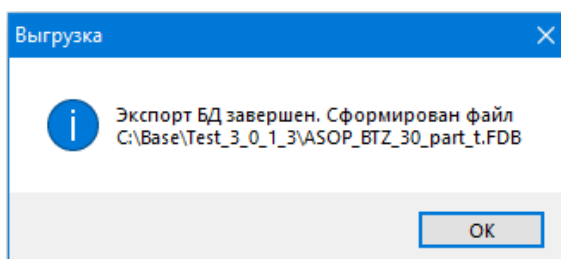


Рисунок 3.20 – Сообщение об успешном завершении операции копирования

Логика работы этого алгоритма основана на поэтапной обработке таблиц исходной базы ТЗ, начиная со «стартовой» таблицы ТЕМА, путём продвижения по связям, отражённым на Рисунок 4.1 в п.4.1, и может быть описана так:

- Каждой из отмеченных строк на форме Рисунок 3.18 соответствует составной ключ ТЕМАКОД + ТЕМАУРОВЕНЬ, по которому выполняется отбор записей из таблиц ТЕМА, ТЕМАДОК, QUEST и TASKLIST исходной базы и их запись в соответствующие таблицы частичной копии.
- В таблицу ДОК частичной копии переносятся только те записи таблицы ДОК исходной базы, составной ключ которых ДОККОД + ДОКУРОВЕНЬ содержится в таблице ТЕМАДОК частичной копии.
- Каждой записи таблицы QUEST частичной копии соответствует составной ключ СИСQUESTКОД + СИСQUESTУРОВЕНЬ, по которому выполняется отбор записей из таблиц ANSWER, QUESTPROG и QCARDLIST исходной базы и их запись в соответствующие таблицы частичной копии.

[ПК для автоматизированного обучения и проверки знаний персонала]

- В таблицу PROGRAMM частичной копии переносятся только те записи таблицы PROGRAMM исходной базы, составной ключ которых PROGCODE + PROGLEVEL содержится в таблице QUESTPROG частичной копии.
- В таблицу QCARD частичной копии переносятся только те записи таблицы QCARD исходной базы, составной ключ которых QCARDSETCODE + QCARDCODE содержится в таблице QCARDLIST частичной копии.
- В таблицу QCARDSET частичной копии переносятся только те записи таблицы QCARD исходной базы, ключ QCARDSETCODE которых содержится в таблице QCARD частичной копии.
- В таблицу TASK частичной копии переносятся только те записи таблицы TASK исходной базы, ключ TASKCODE которых содержится в таблице TASKLIST частичной копии.

Замечание. Связи типа «один ко многим» между таблицей PROGRAMM и таблицами TASK и QCARDSET являются несущественными (не идентифицирующими) для формирования таблицы PROGRAMM частичной копии и поэтому в алгоритме не учитываются.

«Фильтр по документам» означает, что в частичную копию войдут только те тестовые задания, в составном ключе которых встречаются коды отобранных для фильтра документов. Конечно, кроме таблицы DOC и двух таблиц (QUEST и ANSWER), в которых хранятся тестовые задания, изменения могут появиться и в остальных 9 таблицах, т.к. все основные таблицы базы ТЗ взаимосвязаны (см. Рисунок 4.1 в п.4.1).

После выбора данной функции сначала появляется форма «Выгрузка базы ТЗ» (Рисунок 3.21) со списком документов, на которой нужно отметить один или несколько документов и нажать кнопку «Выгрузить».

В результате этого появляется стандартная форма для выбора файла (Рисунок 3.19), с помощью которой нужно выбрать папку для сохранения частичной копии БД и задать имя копии; после нажатия кнопки «Сохранить» стартует алгоритм формирования частичной копии, начинающийся с обработки таблицы DOC (помечена красной цифрой 2 на Рисунок 4.1 в п.4.1), по завершению которого появится сообщение (Рисунок 3.20) об успешном выполнении операции.

Работа этого алгоритма практически идентична работе описанного выше алгоритма для фильтра по темам.

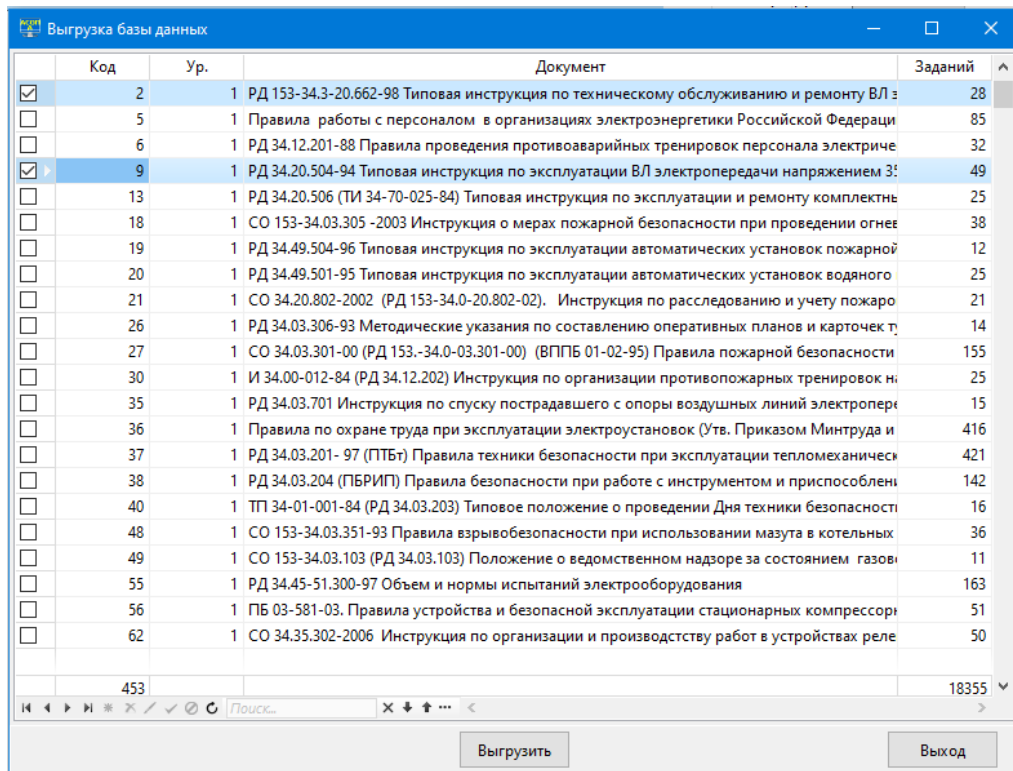


Рисунок 3.21 – Форма выбора документов для создания частичной копии базы ТЗ

«Фильтр по программам обучения» означает, что в частичную копию войдут только те тестовые задания, которые встречаются в отобранных для фильтра программах обучения. Конечно, как и в двух описанных выше случаях, изменения могут затронуть все таблицы базы ТЗ.

После выбора данной функции сначала появляется форма «Выгрузка базы ТЗ» (Рисунок 3.22) со списком программ обучения, на которой нужно отметить одну или несколько программ и нажать кнопку «Выгрузить».

В результате этого появляется стандартная форма для выбора файла (Рисунок 3.19), с помощью которой нужно выбрать папку для сохранения частичной копии БД и задать имя копии; после нажатия кнопки «Сохранить» стартует алгоритм формирования частичной копии, начинающийся с обработки таблицы PROGRAMM (помечена красной цифрой 3 на Рисунок 4.1 в п.4.1), по завершению которого появится сообщение (Рисунок 3.20) об успешном выполнении операции.

Работу этого алгоритма можно описать в том же стиле, в котором был подробно описан алгоритм создания частичной копии при использовании фильтра по темам (т.е. путём обхода по связям всех таблиц базы ТЗ, начиная со «стартовой» таблицы PROGRAMM).

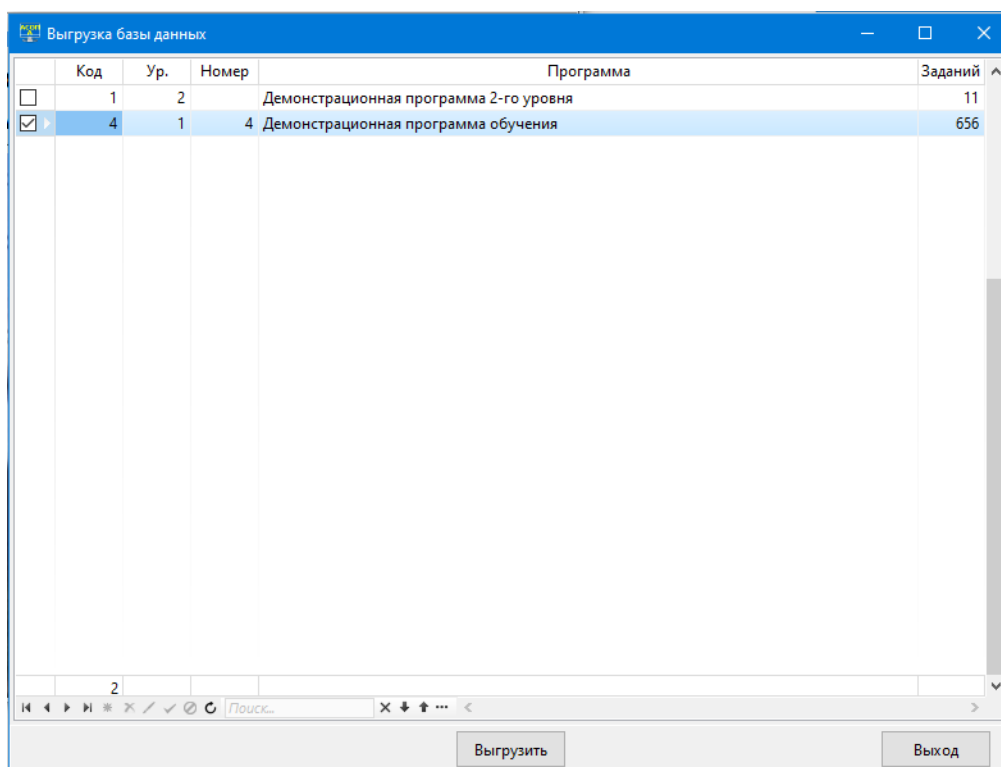


Рисунок 3.22 – Форма выбора программ обучения для создания частичной копии базы ТЗ

3.3.4 Функция «Создать копию БТЗ для передачи в филиал»

Функция «Создать копию БТЗ для передачи в филиал» реализует очень простые действия: создаёт полную копию текущей базы тестовых заданий и устанавливает атрибут «Уровень» для этой копии на единицу больше, чем у текущей базы; эта копия и будет называться *обновлением*. В результате всё содержимое этой копии (т.е. обновления) оказывается защищённым от редактирования, а пользователь, получивший обновление, сможет создавать новые объекты только на уровне, совпадающем с уровнем обновления.

Замечания. 1. Для полного понимания алгоритма выполнения функции «Создать копию БТЗ для передачи в филиал» необходимо предварительно ознакомиться со структурой БТЗ (составом таблиц и их взаимосвязями); эта информация содержится в п. 4.1.

2. В подавляющем большинстве случаев подготовку и распространение обновлений осуществляет *поставщик образовательного контента* (как правило, это разработчик Системы), являющийся владельцем единственного *главного экземпляра* базы ТЗ с уровнем 0; все хранящиеся в этой БД объекты также имеют уровень 0 (т.е. базовый уровень). Таким образом, выпускаемые поставщиком образовательного контента *централизованные* обновления имеют уровень 1 и это является их отличительным признаком; все прочие обновления имеют уровни 2, 3 и т.д.

3. Если некоторая организация (например, А), получающая обновления с уровнем 1, имеет филиальную структуру (т.е. в неё входят филиалы: А₁, А₂ и т.д.), то она может

[ПК для автоматизированного обучения и проверки знаний персонала]

выступить в роли поставщика образовательного контента, потому что она создаёт некоторые объекты 1-го уровня: документы, тестовые задания, программы обучения и т.п., которые должны стать обязательными для использования в филиалах. Эта организация выпускает обновления для своих филиалов, и эти обновления будут иметь уровень 2.

При выборе функции «Создать копию БТЗ для передачи в филиал» появляется стандартная форма для выбора файла (Рисунок 3.23), с помощью которой нужно выбрать папку для сохранения обновления и задать имя обновления; после нажатия кнопки «Сохранить» появится сообщение (Рисунок 3.24) об успешном завершении операции.

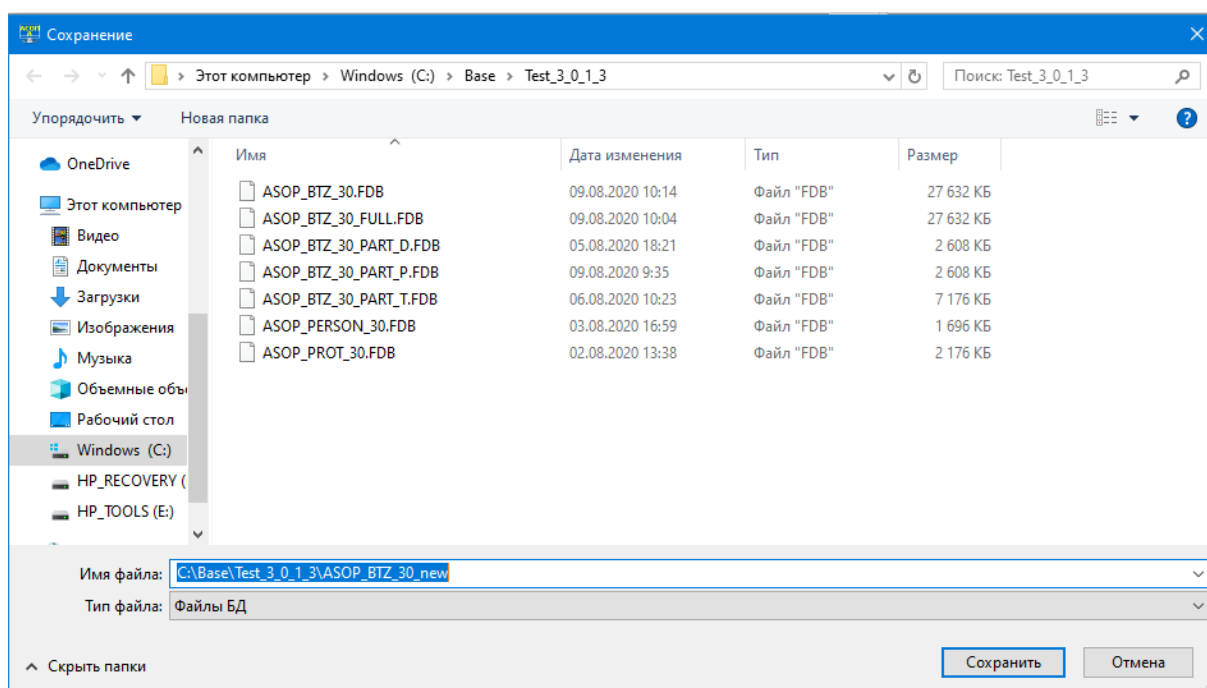


Рисунок 3.23 – Форма для выбора папки и имени для обновления

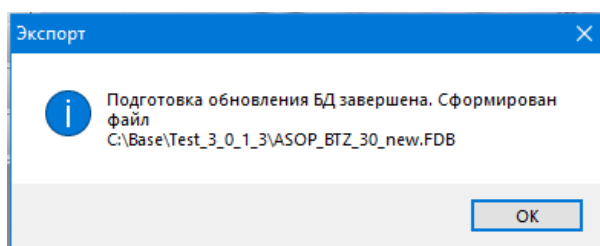


Рисунок 3.24 – Сообщение об успешном завершении операции «Создать копию БТЗ для передачи в филиал»

4 ПРИЛОЖЕНИЯ

4.1 Концептуальная модель базы тестовых заданий

Концептуальная модель основной части БД ASOP_BTZ представлена на Рисунок 4.1. Она включает 12 взаимосвязанных таблиц:

- *вопросы* тестовых заданий и варианты *ответов* к ним хранятся в таблицах QUEST и ANSWER;
- модель отражает логическое структурирование *документов* (DOC) по *темам* (ТЕМА) и вопросов по *парам* «Тема – Документ» (ТЕМАДОС);
- *программы обучения* представлены двумя таблицами: PROGRAM (список программ с общей информацией о каждой программе) и QUESTPROG (наполнение программы тестовыми заданиями);
- *шаблоны тестов* хранятся в двух таблицах: TASK – список шаблонов с общей информацией о каждом из них и TASKLIST – содержимое конкретного шаблона;
- *комплекты билетов* хранятся в трёх таблицах: QCARDSET – список комплектов с общей информацией о каждом комплекте, QCARD – список билетов, входящих в комплект, с общей информацией о каждом билете, и QCARDLIST – содержимое конкретного билета.

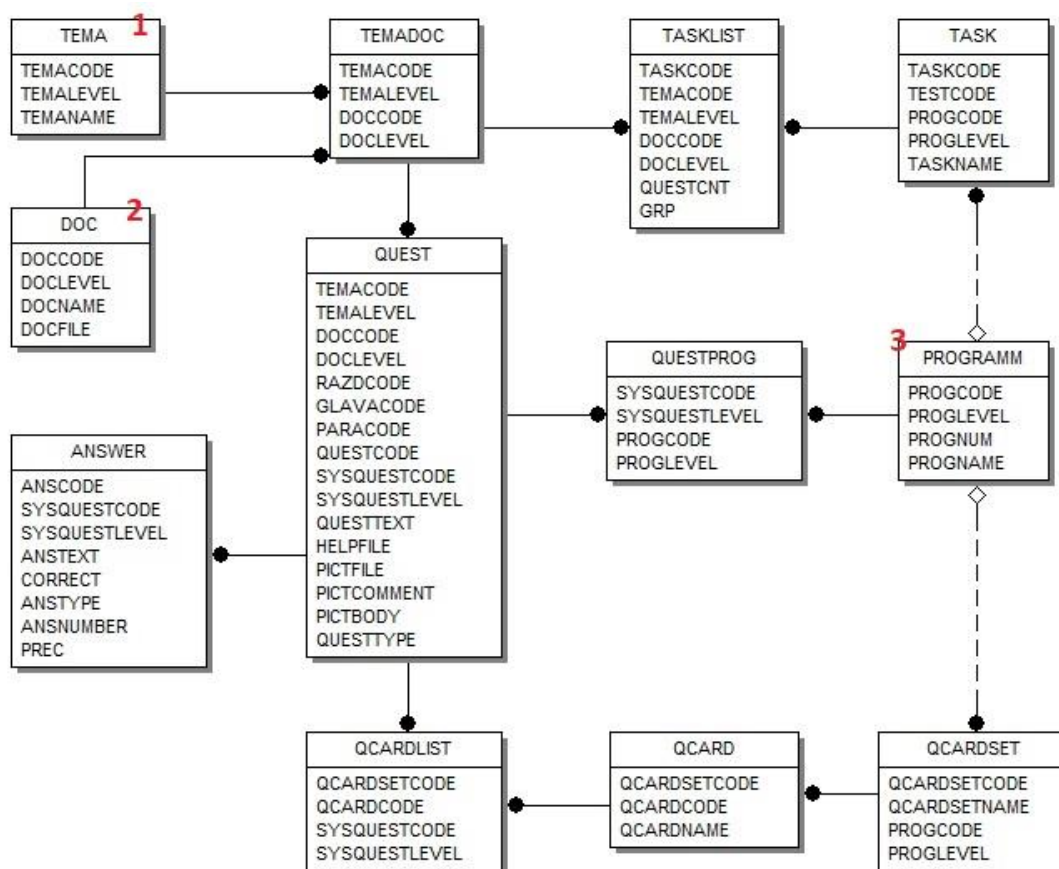


Рисунок 4.1 – Концептуальная модель базы тестовых заданий и программ обучения

4.2 Алгоритм выполнения операции «Принять обновление»

Будем рассматривать две базы тестовых заданий, имеющие одинаковый уровень, равный 1: текущую (обновляемую) базу, имеющуюся у пользователя (обозначим её B) и централизованное обновление (обозначим его R). Тогда алгоритм обновления можно символически записать так (здесь \oplus - операция специального «слияния» баз B и R):

$$B \oplus R \rightarrow B$$

Укрупнённо можно считать, что слияние выполняется в два этапа:

- безусловное *включение* всех объектов из базы R в базу B ; при этом в базе B могут появиться новые объекты, а также может быть заменено содержимое существующих объектов (например, объект «Документ» мог иметь один и тот же системный код в базах B и R , а в результате обновления этот документ получит название из базы R , которое может отличаться от его названия в базе B);

- *удаление* из базы *B* некоторых объектов как базового, так и, возможно, первого уровня; при этом все удаляемые объекты фиксируются в журнале (обозначим его *L_{do}*).

Процедура удаления объектов из базы *B* наиболее трудоёмка и состоит в последовательном выполнении следующих действий:

- Удаление «устаревших» тем базового уровня и связанных с ними других объектов. Пусть в базе *B* обнаружена тема базового уровня *T_x*, отсутствующая в базе *R*, и пусть эта тема имеет системный код *ТЕМАCODE=x*. Далее производится корректное удаление записей из связанных таблиц, у которых имеется поле *ТЕМАCODE*; это таблицы:
 - ТЕМА (темы) – удаляется сама тема и этот факт отражается в журнале *L_{do}*;
 - TEMADOC (пары «тема»-«документ») – удаляются все записи, у которых *ТЕМАCODE=x*; при этом для каждой удаляемой записи производится «каскадное» удаление записей в связанных таблицах, ссылающихся на эту запись:
 - QUEST (вопросы) - факт удаления вопроса отражается в журнале *L_{do}*; при удалении вопроса каскадно удаляются записи из связанных с вопросами таблиц ANSWER (ответы), QCARDLIST (билеты) и QUESTPROG (программы обучения), ссылающиеся на удаляемый вопрос;
 - TASKLIST (шаблоны тестов);
- Удаление «устаревших» документов базового уровня и связанных с ними других объектов. Пусть в базе *B* обнаружен документ базового уровня *D_y*, отсутствующий в базе *R*, и пусть этот документ имеет системный код *DOCCODE=y*. Далее производится корректное удаление записей из связанных таблиц, у которых имеется поле *DOCCODE*; это таблицы:
 - DOC – удаляется сам документ и этот факт отражается в журнале *L_{do}*;
 - TEMADOC (пары «тема»-«документ») – удаляются все записи, у которых *DOCCODE=y*; при этом для каждой удаляемой записи производится «каскадное» удаление записей в связанных таблицах, ссылающихся на эту запись:
 - QUEST (вопросы) - факт удаления вопроса отражается в журнале *L_{do}*; далее каскадно удаляются записи из связанных с вопросами таблиц ANSWER (ответы), QCARDLIST (билеты) и QUESTPROG (программы обучения), ссылающиеся на удаляемый вопрос;
 - TASKLIST (шаблоны тестов);
- Удаление «устаревших» тестовых заданий базового уровня и связанных с ними других объектов. Пусть в базе *B* обнаружено ТЗ 0-го уровня *Q_z*, отсутствующее в базе *R*, и пусть это ТЗ имеет системный код *SYSQUESTCODE=z*. Далее производится корректное удаление записей из связанных таблиц, у которых имеется поле *SYSQUESTCODE*; это таблицы:
 - QUEST (вопросы) - факт удаления вопроса отражается в журнале *L_{do}*;
 - ANSWER (ответы) – удаляются все ответы для удаляемого вопроса;

[ПК для автоматизированного обучения и проверки знаний персонала]

- QCARDLIST (билеты) – удаляются ссылки на удаляемый вопрос в билетах;
- QUESTPROG (программы обучения) – удаляются ссылки на удаляемый вопрос в программах обучения.

Внимание. При приеме обновления содержимое текущей (обновляемой) базы изменяется безвозвратно и прежнее содержимое не может быть восстановлено. Поэтому перед обновлением необходимо сделать резервную копию обновляемой базы данных.