**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к автоматизированной системе

Вариант № 7 «Экологический фонд»

**Составил**:

студент гр. ИСТд-31

*Желепов Алексей Сергеевич*

«19» мая 2014 г.

**Проверил**:

доцент каф. ИВК, к.т.н., доцент

*Родионов Виктор Викторович*

« » 2014 г.

**Ульяновск, 2013**

**Содержание**

[Список использованных сокращений и обозначений 3](#_Toc388345956)

[Введение 4](#_Toc388345957)

[1 Техническое задание 7](#_Toc388345958)

[1.1 Общие сведения 7](#_Toc388345959)

[2.1 Назначение и цели создания системы 7](#_Toc388345960)

[2.2.1 Назначение системы 7](#_Toc388345961)

[2.2.1 Цели создания системы 7](#_Toc388345962)

[1.3 Характеристика объекта автоматизации 8](#_Toc388345963)

[1.4 Требования к системе 8](#_Toc388345964)

[1.4.1 Требования к системе в целом 8](#_Toc388345965)

[1.4.2 Требования к функциям, выполняемым системой 9](#_Toc388345966)

[1.4.3 Требования к видам обеспечения 10](#_Toc388345967)

[1.5 Состав и содержание работ по созданию системы 11](#_Toc388345968)

[1.6 Порядок контроля и приёмки системы 11](#_Toc388345969)

[1.7 Требования к документированию 11](#_Toc388345970)

[2 Информационное обеспечение системы 12](#_Toc388345971)

[2.1.1 Диаграмма «сущность-связь» 12](#_Toc388345972)

[2.1.2 Сущности и их атрибуты 1](#_Toc388345973)

[2.1.3 Связи между сущностями 2](#_Toc388345974)

[2.1.4 Инструментальное средство моделирования 4](#_Toc388345975)

[2.2.1 Анализ инфологической модели 6](#_Toc388345976)

[2.2.1 База данных системы 7](#_Toc388345977)

[3 Математическое обеспечение системы 18](#_Toc388345978)

[4 Прикладное программное обеспечение системы 19](#_Toc388345979)

[5 Руководство пользователя 20](#_Toc388345980)

[Заключение 21](#_Toc388345981)

[Список использованных источников 22](#_Toc388345982)

[Приложение А. Исходные тексты программных модулей 23](#_Toc388345983)

# Список использованных сокращений и обозначений

1НФ – первая нормальная форма

2НФ – вторая нормальная форма

3НФ – третья нормальная форма

НФБК – нормальная форма Бойса-Кодда

Список должен содержать используемые в тексте пояснительной записки сокращения и обозначения, а также их расшифровку. Общеизвестные обозначения, такие как СУБД, САПР и другие, в список можно не включать и в тексте записки не расшифровывать. Если в списке отсутствуют условные сокращения, то упоминание о них из заголовка должно быть удалено.

# Введение

Экологические фонды – это внебюджетные организации, занимающиеся сбором средств на решения экологических проблем.

Источниками поступающих в фонд средств являются средства предприятий в виде платы за нормативные и сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, также штрафы могут взиматься с браконьеров и прочих лиц, подвергающих опасности дикую живую природу.

Размеры платы за вред окружающей природной среды установлены постановлением Совета Министров - Правительства Российской Федерации от 28.08.92 № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия», а также в соответствии с другими инструктивно-нормативными документами; сумм, полученных по искам о возмещении вреда, и штрафов за экологические правонарушения.

Штрафы налагаются в пределах компетенции специально уполномоченными на то государственными органами Российской Федерации, органами в области охраны природы, санитарно-эпидемиологического надзора и другими.

Конкретный размер налагаемого штрафа определяется органом, налагающим штраф, в зависимости от характера и вида совершенного правонарушения, степени вины правонарушителя и причиненного вреда.

Другой группой средств, поступающих на деятельность фонда, являются пожертвования граждан и организаций-партнеров экологического фонда. В современных реалиях денежные переводы осуществляются при помощи информационных систем-сайтов, позволяющих пользователю переводить деньги со своего электронного кошелька.

Помимо сбора средств на решения экологических проблем, фонд обычно занимается многими другими видами деятельности, среди которых:

1. мониторинг окружающей среды на вид экологических нарушений;
2. тесное сотрудничество с организациями-партнерами и другими фондами;
3. сохранение базы экологических нарушений и их решений;
4. проведение пропаганды среди молодежи о защите окружающей среды и важности ее сохранения;
5. проведение собраний специалистов-экологов для решения возникающих экологических проблем.

Мониторинг окружающей среды осуществляется экологами-специалистами, которые имеют договоренности о сотрудничестве или являются его работниками. Как правило, многие из них расквартированы в различных уголках страны. Это позволяет незамедлительно реагировать на поступающие жалобы об экологических нарушениях, проводить расследование «на месте» и поставлять точные данные организации-фонду.

Благодаря сотрудничеству с другими организациями география действия фонда значительно расширяется, что делает работу экологической организации еще более эффективной.

На основе поступающей информации об экологических нарушениях формируются и назначаются советы экологов-специалистов, на которых выносятся важные решения по поводу хода решения экологических проблем, выставленных на обсуждение на текущем совещании.

Велика роль экологических фондов и в образовательной сфере. Часто специалисты организации назначаются на ведение экологических кружков в школах по защите и сохранении окружающей среды.

Автором курсовой работы также было рассмотрено множество информационных источников, помогших ему спроектировать и продумать механику работы системы. Например, корреспондент газеты «Ведомости»[1] очень подробно изложил информацию об основных источниках поступления средств в экологический фонд. На сайте фонда имени В.И. Вернадского приводится информация о том, что фонд – не только экономическая организация, но и социальная, которая активно взаимодействует с обществом, проводя множество экологических занятий и семинаров в различных государственных учреждениях (школах, колледжах, университетах).

Помимо источников, касающихся характеристик предметной области, автором курсовой работы было использовано множество статей и книг (в том числе опубликованных на английском языке) о технологии программирования ASP.NET MVC 4 и технологии создания и развертывания баз данных EntityFramework 5. Наиболее полезным источником оказалась книга [3], в которой описаны основные подходы разработки MVC-приложений. Также автор курсовой работы активно использовал сайт MSDN, где было найдено множество ответов на возникающие вопросы во время разработки итогового web-приложения.

[1] [http://www.vedomosti.ru/glossary/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%84%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%8B]

[2] http://www.rsci.ru/grants/fonds/141.php

[3] Кинжка по MVC

# 

# 1 Техническое задание

## 1.1 Общие сведения

Наименование разрабатываемой системы – Автоматизированная система управления экологическим фондом “Слон” (далее система).

## 2.1 Назначение и цели создания системы

### 2.2.1 Назначение системы

Разрабатываемая система предназначены для автоматизации процессов решения проблем экологии дикой природы. Система оказывает поддержку широкого круга пользователей, заинтересованных в поддержке автоматизированной системы, среди них: пользователи, люди, интересующиеся состоянием окружающей среды; экологи, пополняющие базу данных экологического фонда сведениями о нерешенных проблемах; секретарь, рассматривающий заявки организаций на сотрудничество, определяющий время проведения экологических советов по решению проблем и контролирующий выплаты штрафов со стороны нарушителей экологических прав; организации-партнеры, сообщающие фонду об известных им экологических проблемах; администратор, ответственный за работу системы в целом.

### 2.2.1 Цели создания системы

В результате применения разрабатываемой системы управления будут достигнуты следующие цели:

1. Упрощение сбора информации о проблемах экологии окружающей среды при внедрении системы;
2. Проведение рекламы работы фонда, что должно увеличить количество организаций-партнеров и пользователей при размещении информации о достижениях экологического фонда;
3. Популяризация среди пользователей темы экологического воспитания и возможность электронной регистрация на экологические кружки, преподавателями которых будут специалисты-экологи.
4. Облегчение хранения протоколов и решений с экологических собраний.

## 1.3 Характеристика объекта автоматизации

Экологический фонд является внебюджетным фондом, средства которого направляются на решение экологических проблем окружающей среды. Учредителями экологических фондов являются краевые, областные и республиканские комитеты по экологии и природоведению. Организации, как правило, являются самостоятельными юридическими лицами, имеют собственный баланс. Основными задачами работы экологических фондов являются проведение мероприятий и разработка программ по следующим направлениям:

1. создание информационной системы сбора, хранения, систематизации и обработки экологической информации;
2. проведение мероприятий с целью решения экологических проблем;
3. ведение базы сбора информации об экологических нарушениях. Нарушение может быть как со стороны организации (сброс химически опасных веществ заводом в реку), так и со стороны физического лица (браконьерство);
4. организация экологического образования и воспитания, пропаганда экологических знаний.

Экологический фонд является неотъемлемой частью механизма регулирования природопользования и образуется за счет поступлений средств от предприятий и физических лиц нарушителей. Таким образом, в основном денежный баланс фонда формируется из следующих платежей:

1. штрафы за загрязнение окружающей среды;
2. сверхнормативное использование природных ресурсов;
3. штрафы за нарушение природоохранного законодательства.

## 1.4 Требования к системе

### 1.4.1 Требования к системе в целом

#### 1.4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

Определяется общей постановкой задачи задания на курсовую работу

#### 1.4.1.2 Требования к защите информации он несанкционированного доступа

Защита информации от несанкционированного доступа является важной особенностью при разработке подобной системы, так как в этой системе имеются операции с банковскими счетами, переводами денежных средств и личными данными зарегистрированных пользователей. Утечка таких данных может повлечь за собой ухудшение взаимоотношений между фондом и его партнерами, а также тривиальную кражу денежных средств.

Основными мерами по сохранению данных от несанкционированного доступа к данным являются стандартные уровни защиты SQL Server, среди которых выделяются:

1. хранение строки подключения к базе данных в защищенном конфигурационном файле;
2. использование аутентификации Windows при работе с SQL-сервером базы данных.
3. использование Code First подхода технологии Entity Framework, позволяющего сокрыть данные методом инкапсуляции объектно-ориентированного программирования.

### 1.4.2 Требования к функциям, выполняемым системой

Неавторизованный пользователь системы имеет следующие возможности:

1. просмотра общей информации об экологическом фонде, а также сведений об организациях-партнерах;
2. просмотра списка текущих экологических проблем, взятых в разработку фондом, и информация о них;
3. просмотра достижений экологического фонда;
4. просмотра информации об экологических кружках.

Представитель организации-партнера имеет следующую возможность:

1. добавления записи-жалобы на экологическое нарушение.

Рядовой пользователь системы имеет следующее возможности:

1. добавления записи-жалобы на экологическое нарушение;
2. электронной регистрации на посещение экологических кружков.

Эколог имеет следующие возможности при пользовании системой:

1. добавления записи о новых экологических проблемах на основе проводимого экологом мониторинга;
2. регистрации своего участия в организованных фондом экологических собраниях по отслеживанию хода решения определенной экологической проблемы;
3. рассмотрения жалоб пользователей системы на экологические проблемы и принятия решения по включению их в соответствующий список или их отклонение.

Секретарь имеет возможность доступа к следующим операциям системы:

1. рассмотрение заявок организаций на сотрудничество с экологическим фондом;
2. объявления информации по проведению экологических советов;
3. контроль выплаты штрафов со стороны организаций/лиц-штрафников.

Администратор системы имеет следующие возможности:

1. добавление/удаление учетных записей пользователей системы;
2. редактирование и добавление информации о достижениях фонда по решению экологических проблем;
3. создание записей о новых экологических кружках.

Следует отметить, что все авторизованные пользователи также могут просматривать информацию, как и неавторизованные.

### 1.4.3 Требования к видам обеспечения

#### 1.4.3.1 Требования к техническому обеспечению

Материнская плата –Intel HM77 Express

Процессор – Intel Core i5-3120M, 2500 NHz

Оперативная память – DDR3-1333 Memory, 6 Гб

Жесткий диск – HDD Sata, 500 Гб.

Видеокарта – NVIDIA GeForce 710M, 2Гб

Звуковая карта – Intel High Definition Audio

Монитор – Acer Aspire V3-771G-53216G75Maii Display 17.3”.

Оптический привод – Acer Aspire V3-771G-53216G75Maii DVD-RW

#### 1.4.3.2 Требования к программному обеспечению

При разработке системы будет использоваться операционная система семейства Windows версии 8.1.

При создании диаграммы “сущность-связь” будет использоваться программа Erwin Data Modeler.

## 1.5 Состав и содержание работ по созданию системы

Определяется этапами выполнения работы задания на курсовую работу.

## 1.6 Порядок контроля и приёмки системы

Определяется порядком защиты и критериями оценки работы задания на курсовую работу.

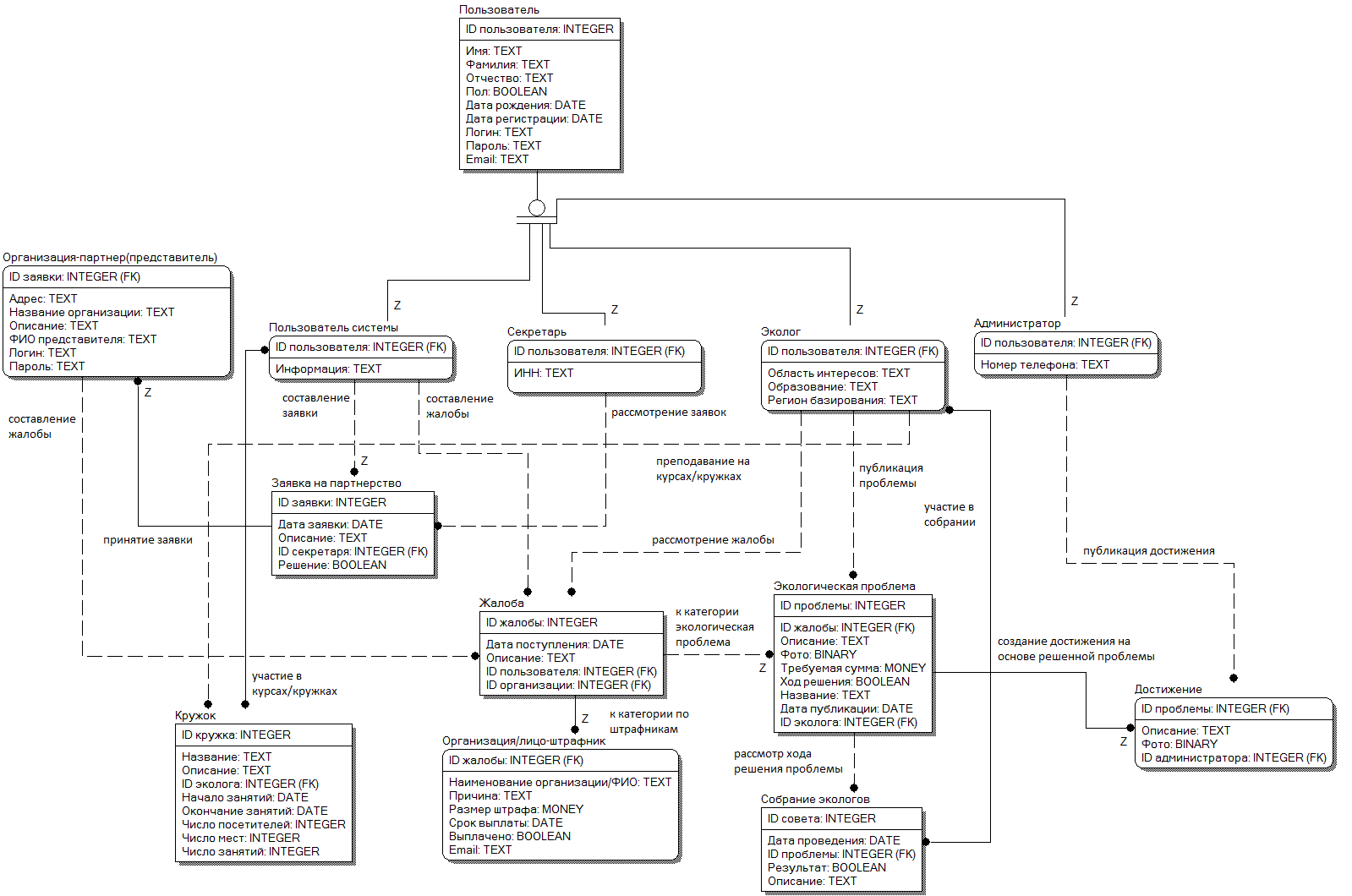
## 1.7 Требования к документированию

Ни один компонент из пояснительной записки удален не будет.

# 2 Информационное обеспечение системы

2.1 Инфологическая модель предметной области

### 2.1.1 Диаграмма «сущность-связь»



### 2.1.2 Сущности и их атрибуты

Сущность **«Пользователь»** – содержит в себе общую информацию обо всех пользователях системы.

Сущность **«Пользователь системы»** – описывает рядового пользователя системы.

Сущность **«Секретарь»** – описывает работника фонда, занимающегося рассмотрением заявок на сотрудничество и объявлением информации по проведению экологических советов.

Сущность **«Организация-партнер (представитель)»** – приводится описание организации, которая сотрудничает с экологическим фондом «Слон».

Сущность **«Эколог»** – описывает специалистов, занятых поиском и фиксированием в системе экологических проблем на территории.

Сущность **«Администратор»** – описывает сотрудников, занимающихся сопровождением и технической поддержкой системы.

Сущность **«Заявка на партнерство»** – описывает заявки, принятые от пользователей (представителей организаций), желающих заключить партнерские отношения с фондом.

Сущность **«Жалоба»** – описывает жалобы по нарушению экологических прав и законов, принятые от рядовых пользователей системы и представителей организаций-партнеров. Атрибут *ID пользователя* заполняется в случае указании причины пользователем системы, при этом атрибут *ID организации* не заполняется. Возможна и обратная ситуация.

Сущность **«Организация/лицо-штрафник»** – включает в себя записи о тех организациях и людях, которые нарушили экологические права и законы. Атрибут *Ход решения* показывает, была ли произведена выплата штрафа. Атрибут *Причина* содержит в себе пояснение, написанное экологом, о причинах введения штрафных санкций по отношению к организации/лицу-штрафнику.

Сущность **«Экологическая проблема»** – описывает экологическую проблему, обнаруженную экологом в результате мониторинга, или обозначенную на основе жалобы, выраженной пользователем системы. Атрибут *Ход решения* показывает, была ли решена проблема. Если ответ на этот вопрос положительный – это сигнал администратору системы опубликовать отзыв о ней и добавить его в **Достижения** фонда.

Сущность **«Собрание экологов»** – описывает встречу экологов по решению определенной экологической проблемы. Атрибут *Результат* показывает, какое было принято решение по результатам собрания и были ли проведены соответствующие меры со стороны фонда по решению проблемы.

Сущность **«Достижения»** – включает в себя записи о тех экологических проблемах, которые фонду удалось решить.

Сущность **«Кружок»** – описывает всю необходимую информацию о кружках и секциях, посвященных экологическому воспитанию. Атрибут *ID эколога* определяет эколога-преподавателя, который будет вести занятия. Атрибут *Число мест* показывает максимальное количество людей, которое может быть включено в группу на данный курс.

### 2.1.3 Связи между сущностями

Сущности **«Пользователь»** и **«Пользователь системы»** соединены связью типа «Есть».

Сущности **«Пользователь»** и **«Секретарь»** соединены связью типа «Есть».

Сущности **«Пользователь»** и **«Эколог»** соединены связью типа «Есть».

Сущности **«Пользователь»** и **«Администратор»** соединены связью типа «Есть».

Сущности **«Заявка на партнерство»** и **«Организация-партнер (представитель)»** соединены связью, которая идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,1». Каждая новая организация-партнер должна была оставить заявку на сотрудничество, каждой заявке соответствует одна организация-партнер или не соответствует в случае отклонения заявки секретарем.

Сущности **«Организация-партнер»** и **«Жалоба»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,N». У жалобы может быть только один инициатор (в данном случае представитель организации-партнера), в то время как представитель компании может давать неограниченное число жалоб.

Сущности **«Секретарь»** и **«Заявка»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,N». Конкретную заявку может рассматривать только один секретарь, в то время как секретарь может рассматривать множество заявок.

Сущности **«Пользователь системы»** и **«Заявка на партнерство»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,1». Заявка составляется одним пользователем системы, в то время как пользователь может составить либо одну заявку для секретаря, либо ни одной.

Сущности **«Пользователь системы»** и **«Кружок»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «0,N:0,M». Это означает, что пользователь может регистрироваться на множество кружков, а на кружок может быть зарегистрировано множество пользователей.

Сущности **«Пользователь системы»** и **«Жалоба»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0:N». Жалоба может быть написана одним пользователем, пользователь может писать множество жалоб.

Сущности **«Эколог»** и **«Жалоба»** соединены связью, не идентифицирующей отношение, тип связи – «1,1:0:N». Конкретная жалоба может рассматриваться только одним экологом, в то время как специалист может рассматривать множество жалоб.

Сущности **«Эколог»** и **«Экологическая проблема»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,N». Это означает, что проблема может быть опубликована одним экологом. В свою очередь, эколог может записывать информацию о неограниченном количестве экологических проблем.

Сущности **«Эколог»** и **«Собрание экологов»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «0,N:0,M». Эколог может входить во множество рабочих групп по разрешению конкретных проблем, так и собрание экологов может состоять из нескольких специалистов.

Сущности **«Эколог»** и **«Кружок»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,N». Кружок ведется одним преподавателем, в то время как эколог может преподавать на нескольких кружках одновременно.

Сущности **«Жалоба»** и **«Организация/лицо-штрафник»** соединены связью, которая идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0:1». Организация/лицо появляются в списке только, если на нее/него была подана жалоба. При этом жалоба может быть написана на организацию/лицо или же такой жалобы может и не существовать.

Сущности **«Экологическая проблема»** и **«Собрание экологов»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,N». Группа экологов в течение заседания пытается разрешить взятую конкретную проблему. Проблема может рассматриваться на нескольких собраниях.

Сущности **«Экологическая проблема»** и **«Достижение»** соединены связью, которая идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,1». Решенной проблеме соответствует либо одна публикация о достижении фонда или ни одной публикации. Одной публикации соответствует только одна решенная проблема.

Сущности **«Администратор»** и **«Достижение»** соединены связью, которая не идентифицирует отношение, тип связи – «1,1:0,N». Статья о решенной проблеме может быть опубликована только одним администратором, а каждый администратор может опубликовать множество статей.

### 2.1.4 Инструментальное средство моделирования

При разработке инфологической модели базы данных мною были рассмотрены следующие программные продукты: Erwin Data Modeler, ERConstructor и Microsoft Office Visio. На основании проведенного анализа ( табл. 1) программного обеспечения была выбрана программа Erwin Data Modeler. Ключевыми критериями выбора программного пакета Erwin Data Modeler стали первый и четвертый критерии оценки.

Таблица 2.1.4.1.

«Сравнение программного обеспечения для построения инфологических моделей»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерий сравнения** | **ERConstructor** | **Erwin Data Modeler** | **Visio** |
| Простота использования | Достаточно просто использовать | Достаточно просто использовать | Достаточно просто использовать |
| Быстрота создания модели | Быстро | Быстро | Достаточно долго, т.к. приходиться рисовать модели сущностей самостоятельно |
| Стоимость ПО | Бесплатное ПО | Платное ПО | Необходимо приобретать лицензию на использование |
| Опыт использования ПО на момент начала курсового проектирования | - | + | + |

2.2 Даталогическая модель предметной области

### 2.2.1 Анализ инфологической модели

В представленной инфологической модели существуют следующие типы связи:

1. Связь типа «Есть». Например, между сущностями «Пользователь» и «Секретарь».
2. Связь типа 0,N:0,M (Многие-ко-многим). Например, данный тип используется между сущностями «Пользователь системы» и «Экологическая секция».
3. Связь типа 1,1:0,N. Например, сущности «Эколог» и «Экологическая секция» соединены таким типом связи.
4. Связь типа 1,1:0,1 (Один-к-одному). Например, тип используется между сущностями «Жалоба» и «Организация/лицо-штрафник».

Наиболее сложной для реализации оказалась связь типа Многие-ко-многим. Для ее объявления необходимо создание третьей таблицы, содержащей пары значений соответствующих идентификаторов. На примере связи между сущностями «Пользователь системы» и «Экологическая секция» это будет выглядеть следующим образом: «Идентификатор пользователя, Идентификатор секции».

Еще одна сложность создания связи Многие-ко-многим состояла в том, что при удалении одной из записей, необходимо было определять: применять каскадное удаление записей или разрушать только связь с удалением одной из записей. При реализации был выбран второй вариант. Этот выбор объясняется требованиями к системе.

Связи типа 1,1:0,N или 1,1:0,1 между сущностями не вызвали затруднений, так как создаются две отдельные таблицы, связанные между собой по идентифицирующему столбцу.

Связь типа «Есть» была реализована при помощи связи типа 1,1:0,1, что является логичным, так как запись из первой таблицы соответствует только одной записи из второй.

### 2.2.1 База данных системы

#### 2.2.1.1 Таблица [dbo].[Users]

CREATE TABLE [dbo].[Users](

[ID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,

[Name] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Surname] [nvarchar](max) NOT NULL,

[FatherName] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Sex] [bit] NOT NULL,

[BirthDate] [datetime] NOT NULL,

[Login] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Password] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Email] [nvarchar](max) NOT NULL,

[RegistrationDate] [datetime] NOT NULL,

[Address] [nvarchar](max) NULL,

[CompanyName] [nvarchar](max) NULL,

[Description] [nvarchar](max) NULL,

[Reason] [nvarchar](max) NULL,

[IsSolved] [bit] NULL,

[Discriminator] [nvarchar](128) NULL,

[Secretary\_ID] [int] NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Users] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет первичный ключ ID, который является единственным детерминантом.

#### 2.2.1.2 Таблица [dbo].[Secretaries]

CREATE TABLE [dbo].[Secretaries](

[ID] [int] NOT NULL,

[IndividualTaxNumber] [nvarchar](max) NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Secretaries] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет первичный ключ ID, который является единственным детерминантом.

#### 2.2.1.3 Таблица [dbo].[RankUsers]

CREATE TABLE [dbo].[RankUsers](

[ID] [int] NOT NULL,

[Information] [nvarchar](max) NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.RankUsers] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет первичный ключ ID, который является единственным детерминантом.

#### 2.2.1.4 Таблица [dbo].[Administrators]

CREATE TABLE [dbo].[Administrators](

[ID] [int] NOT NULL,

[PhoneNumber] [nvarchar](max) NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Administrators] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет первичный ключ ID, который является единственным детерминантом.

#### 2.2.1.5 Таблица [dbo].[Ecologists]

CREATE TABLE [dbo].[Ecologists](

[ID] [int] NOT NULL,

[Education] [nvarchar](max) NOT NULL,

[InterestsSphere] [nvarchar](max) NULL,

[DistrictLocation] [nvarchar](max) NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Ecologists] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет первичный ключ ID, который является единственным детерминантом.

#### 2.2.1.6 Таблица [dbo].[Partners]

CREATE TABLE [dbo].[Partners](

[ID] [int] NOT NULL,

[Address] [nvarchar](max) NOT NULL,

[CompanyName] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Description] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Reason] [nvarchar](max) NOT NULL,

[IsSolved] [bit] NOT NULL,

[Secretary\_ID] [int] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Partners] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет первичный ключ ID, который является единственным детерминантом.

#### 2.2.1.7 Таблица [dbo].[EcologicalProblems]

CREATE TABLE [dbo].[EcologicalProblems](

[ProblemID] [int] NOT NULL,

[Description] [nvarchar](max) NOT NULL,

[PhotoType] [nvarchar](max) NULL,

[PhotoFile] [varbinary](max) NULL,

[RequiredSum] [decimal](18, 2) NOT NULL,

[IsSolved] [bit] NOT NULL,

[Title] [nvarchar](max) NOT NULL,

[PublicationDate] [datetime] NOT NULL,

[Creator\_ID] [int] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.EcologicalProblems] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ProblemID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ProblemID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет детерминант (Title, Creator\_ID) являющийся ключом-кандидатом.

#### 2.2.1.8 Таблица [dbo].[Councils]

CREATE TABLE [dbo].[Councils](

[CouncilID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,

[Title] [nvarchar](max) NOT NULL,

[AssignmentDate] [datetime] NOT NULL,

[CounsilResult] [bit] NOT NULL,

[Description] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Problem\_ProblemID] [int] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Councils] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[CouncilID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ детерминант (Title, Problem\_ProblemID) является ключом-кандидатом.

#### 2.2.1.9 Таблица [dbo].[Complaints]

CREATE TABLE [dbo].[Complaints](

[ComplaintID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,

[AppearingDate] [datetime] NOT NULL,

[Description] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Title] [nvarchar](max) NOT NULL,

[IsHidden] [bit] NOT NULL,

[Creator\_ID] [int] NOT NULL,

[Partner\_ID] [int] NULL,

[Ecologist\_ID] [int] NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Complaints] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[ComplaintID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута ComplaintID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет детерминант (Title, Creator\_ID), который является ключом-кандидатом.

#### 2.2.1.10 Таблица [dbo].[Achievements]

CREATE TABLE [dbo].[Achievements](

[AchievementID] [int] NOT NULL,

[Description] [nvarchar](max) NULL,

[PhotoType] [nvarchar](max) NULL,

[PhotoFile] [varbinary](max) NULL,

[Title] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Administrator\_ID] [int] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Achievements] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[AchievementID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута AchievementID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет детерминант (Title, Administrator\_ID), который является ключом-кандидатом.

#### 2.2.1.11 Таблица [dbo].[OrganisationDebtors]

CREATE TABLE [dbo].[OrganisationDeptors](

[OrganisationDeptorID] [int] NOT NULL,

[Name] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Reason] [nvarchar](max) NOT NULL,

[FineAmount] [decimal](18, 2) NOT NULL,

[PayTime] [datetime] NOT NULL,

[IsPayed] [bit] NOT NULL,

[Email] [nvarchar](max) NULL,

[ResponsiblePerson\_ID] [int] NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.OrganisationDeptors] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[OrganisationDeptorID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута OrganisationDebtorID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет детерминант OrganisationDebtorID, который является первичным ключом таблицы.

#### 2.2.1.12 Таблица [dbo].[Sections]

CREATE TABLE [dbo].[Sections](

[SectionID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,

[Title] [nvarchar](max) NOT NULL,

[Description] [nvarchar](max) NOT NULL,

[StartLessonsTime] [datetime] NOT NULL,

[ParticipantsCount] [int] NOT NULL,

[SpotsCount] [int] NOT NULL,

[FreeSpotsCount] [int] NOT NULL,

[LessonsCount] [int] NOT NULL,

[Ecologist\_ID] [int] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.Sections] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[SectionID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута Section\_ID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа Section\_ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет детерминант (Title, Ecologist\_ID), который является ключом-кандидатом.

#### 2.2.1.13 Таблица [dbo].[PartnershipRequests]

CREATE TABLE [dbo].[PartnershipRequests](

[RequestID] [int] IDENTITY(1,1) NOT NULL,

[Reason] [nvarchar](max) NULL,

[IsAccepted] [bit] NOT NULL,

CONSTRAINT [PK\_dbo.PartnershipRequests] PRIMARY KEY CLUSTERED

(

[RequestID] ASC

)WITH (PAD\_INDEX = OFF, STATISTICS\_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE\_DUP\_KEY = OFF, ALLOW\_ROW\_LOCKS = ON, ALLOW\_PAGE\_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE\_ON [PRIMARY]

Таблица находится в 1НФ, так как содержит только простые и однозначные атрибуты.

Таблица находится во 2НФ, так как она находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально зависит только от атрибута RequestID, который является ключом таблицы.

Таблица находится в 3НФ, так как находится во 2НФ и не содержит транзитивных зависимостей, так как все атрибуты полностью и функционально зависят от ключа Request\_ID.

Таблица находится в НФБК, так как находится в 3НФ и имеет детерминант RequestID, который является первичным ключом таблицы.

#### 2.2.1.14 Хранимая процедура [dbo].[GetCrucialDebtor] с использованием транзакции

CREATE PROCEDURE [dbo].[GetCrucialDebtor]

@day\_count int

AS

BEGIN

BEGIN TRANSACTION;

SET NOCOUNT ON;

SELECT \* FROM [dbo].[OrganisationDeptors] WHERE (PayTime <= DATEADD(DAY, @day\_count, GETDATE()) AND IsPayed = 0)

COMMIT TRANSACTION;

END

Примечание: Данная процедура используется секретарем системы для получения списка организаций/лиц-должников, срок выплаты штрафных санкций которых, наступает в течение @day\_count дней.

#### 2.2.1.15 Хранимая процедура [dbo].[GetEcologicalProblems] с использованием транзакции

CREATE PROCEDURE [dbo].[GetEcologicalProblems]

@days\_range int

AS

BEGIN

BEGIN TRANSACTION;

SET NOCOUNT ON;

SELECT \* FROM [dbo].[EcologicalProblems] WHERE (PublicationDate >= DATEADD(DAY, -@days\_range, GETDATE()))

COMMIT TRANSACTION;

END

Примечание: Данная процедура используется секретарем системы для получения списка экологических проблем, которые были опубликованы в интервале @days\_range числа дней.

#### 2.2.1.15 Функция [dbo].[GetAdultsQuantity]

CREATE FUNCTION [dbo].[GetAdultsQuantity]

(

)

RETURNS int

AS

BEGIN

DECLARE @adults int;

SELECT @adults = COUNT(\*)

FROM [dbo].[Users] WHERE BirthDate <= DATEADD(YEAR, -18, GETDATE())

RETURN @adults

END

Примечание: Данная функция возвращает скалярное значение числа пользователей, которые являются совершеннолетними.

#### 2.2.1.16 Функция [dbo].[GetChildrenQuantity]

CREATE FUNCTION [dbo].[GetChildrenQuantity]

(

)

RETURNS int

AS

BEGIN

DECLARE @children int;

SELECT @children = COUNT(\*)

FROM [dbo].[Users] WHERE BirthDate >= DATEADD(YEAR, -18, GETDATE())

RETURN @children

END

Примечание: Данная функция возвращает скалярное значение числа пользователей, которые являются несовершеннолетними.

#### 2.2.1.17 Триггер [dbo].[CalculateSpotsForInsert]

CREATE TRIGGER [dbo].[CalculateSpotsForInsert]

ON [dbo].[SectionRankUsers]

AFTER INSERT

AS

BEGIN

SET NOCOUNT ON;

UPDATE dbo.Sections SET ParticipantsCount = (SELECT COUNT(\*) FROM [dbo].[SectionRankUsers] WHERE [dbo].[SectionRankUsers].Section\_SectionID = SectionId) WHERE SectionId IN (SELECT i.Section\_SectionId FROM inserted AS i)

UPDATE dbo.Sections SET FreeSpotsCount = SpotsCount - (SELECT COUNT(\*) FROM [dbo].[SectionRankUsers] WHERE [dbo].[SectionRankUsers].Section\_SectionID = SectionId) WHERE SectionId IN (SELECT i.Section\_SectionId FROM inserted AS i)

END

Примечание: Данный триггер предназначен для пересчета числа свободных мест и числа посетителей экологической секции после регистрации нового участника.

#### 2.2.1.18 Триггер [dbo].[CalculateSpotsForDelete]

CREATE TRIGGER [dbo].[CalculateSpotsForDelete]

ON [dbo].[SectionRankUsers]

AFTER DELETE

AS

BEGIN

SET NOCOUNT ON;

UPDATE dbo.Sections SET ParticipantsCount = (SELECT COUNT(\*) FROM [dbo].[SectionRankUsers] WHERE [dbo].[SectionRankUsers].Section\_SectionID = SectionId) WHERE SectionId IN (SELECT i.Section\_SectionId FROM deleted AS i)

UPDATE dbo.Sections SET FreeSpotsCount = SpotsCount - (SELECT COUNT(\*) FROM [dbo].[SectionRankUsers] WHERE [dbo].[SectionRankUsers].Section\_SectionID = SectionId) WHERE SectionId IN (SELECT i.Section\_SectionId FROM deleted AS i)

END

Примечание: Данный триггер предназначен для пересчета числа свободных мест и числа посетителей экологической секции после дерегистрации одного из участников.

# 3 Математическое обеспечение системы

Приводится полное описание основных алгоритмов.

## 3.1 Регистрация пользователя системы

1. **Общая характеристика**: Алгоритм регистрации и добавления сведений о новом зарегистрированном пользователе в базу данных.

2. **Используемые данные**: таблицы [dbo].[RankUsers], [dbo].[Partners] и [dbo].[Ecologists].

3. **Результаты выполнения**: добавление записи о новом пользователе в одну из таблиц (в зависимости, от того какой тип регистрации выбрал пользователь): [dbo].[RankUsers], [dbo].[Partners] или [dbo].[Ecologists]. В случае успешного прохождения регистрации осуществляется переход на страницу с соответствующим сообщением, иначе указание регистрирующемуся всех совершенных им ошибок в ходе регистрации.

4. **Математическое описание**: -.

5. **Логическое описание**:

# 

## 3.1 Авторизация пользователя системы

1. **Общая характеристика**: Алгоритм авторизации пользователя системы предназначен для определения его роли в системе с целью открытия определенного дополнительного функционала.

2. **Используемые данные**: таблицы [dbo].[RankUsers], [dbo].[Partners] и [dbo].[Ecologists], [dbo].[Administrators], [dbo].[Secretaries].

3. **Результаты выполнения**: Открытие дополнительных возможностей при пользовании системой.

4. **Математическое описание**: -.

5. **Логическое описание**:

# 4 Прикладное программное обеспечение системы

4.1 Общая характеристика прикладного программного обеспечения

Выполняется оценка соответствия прикладного программного обеспечения предъявляемым требованиям – общим и согласно выбранному уровню (см. стр. 2 и 3 методических указаний). При этом должна быть описана каждая из характеристик, связанная с реализацией программного обеспечения, с указанием её конкретных качественных и количественных значений. Курсовые работы, заведомо не удовлетворяющие требованиям, не должны сдаваться на проверку.

4.2 Структура и состав прикладного программного обеспечения

Выполняется детализированное описание проекта Visual Studio: Web-форм, программных модулей, тем и т.д. Для каждого компонента приводится его описание и состав, при необходимости, с указанием имеющихся взаимосвязей. Для каждого программного модуля также приводится его объём в строках (при этом должны учитываться только значимые строки).

4.3 Особенности реализации и сопровождения

Описываются особенности прикладного программного обеспечения, связанные с применёнными нестандартными (либо, наоборот, типовыми) подходами к его реализации, способствующими улучшению эксплуатационных характеристик системы и/или характеристик её сопровождения.

# 5 Руководство пользователя

5.1 Общие сведения

Приводится назначение и область применения системы, краткое описание возможностей, отмечается необходимый уровень подготовки пользователей.

5.2 Порядок и особенности работы

Описываются режимы работы программного обеспечения, порядок действий пользователя при выполнении основных операций. Изложение может следовать общей логике и порядку работы с системой либо строиться по иному принципу. Должно иллюстрироваться screenshot’ами соответствующих Web-форм. Объём этого подраздела – не менее 5 стр.

5.3 Исключительные ситуации

Отмечаются исключительные (ошибочные) ситуации, которые могут возникнуть при использовании прикладного программного обеспечения из-за некорректных действий пользователя, отсутствия или нехватки необходимых ресурсов, появляющиеся при этом сообщения. Даются необходимые пояснения и конкретные рекомендации по разрешению или предотвращению таких ситуаций. Должно быть рассмотрено не менее 4 исключительных ситуаций.

# Заключение

В заключении следует в краткой форме отразить полноту и качество реализации и оформления работы, её соответствие утверждённому техническому заданию, предъявляемым требованиям. Указать имеющиеся недочёты, охарактеризовать трудности, с которыми пришлось столкнуться и степень их преодоления.

# Список использованных источников

Список должен содержать библиографическое описание не менее 4-x источников, использованных при выполнении курсовой работы и оформленных согласно **ГОСТ 7.1-2003**. Не следует включать в него источники, которые реально не использовались (об этом можно будет судить из анализа, данного во введении). Не менее 2-х источников должно быть посвящено предметной области.

# Приложение А. Исходные тексты программных модулей

Приложение оформляется как продолжение пояснительной записки и должно включать комментированные исходные тексты программных модулей (на языке C#).