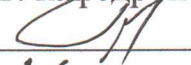


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет математики и информатики
Кафедра информационных и управляющих систем
Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы Автоматизированные
системы обработки информации и управления

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ


Зав. кафедрой


А.В. Бушманов
« 26 » 06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА


на тему: Разработка ПО «Диагностика воспалительного процесса» для врача-инфекциониста

Исполнитель
студент группы 653-об


18.06.2020
(подпись, дата)


А.А. Кузнецов

Руководитель
доцент


18.06.2020
(подпись, дата)

И.М. Акилова

Консультант
по безопасности и
жизнедеятельности
доцент, канд. техн. наук


19.06.2020
(подпись, дата)

А.Б. Булгаков

Нормоконтроль
доцент, канд. физ.-мат. наук


(подпись, дата)

В.В. Ерёмина

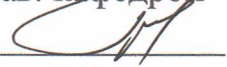
Благовещенск 2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет математики и информатики
Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

 А.В. Бушманов
« 01 » 09 2020 г.

З А Д А Н И Е

К бакалаврской работе студента Кузнецова Александра Александровича

1. Тема бакалаврской работы: Разработка ПО «Диагностика воспалительного процесса» для врача-инфекциониста.

(утверждена приказом от 30.04.2020 № 810-уч)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 15.06.2020

3. Исходные данные к бакалаврской работе: отчет по преддипломной практике; специальная литература; нормативные документы.

4. Содержание бакалаврской работы: анализ объекта исследования; проектирование программы; реализация программы; анализ вопросов безопасности и экологичности.

5. Перечень материалов приложения: техническое задание; таблицы выбора модели жизненного цикла разработки.

6. Консультанты по бакалаврской работе: Булгаков Андрей Борисович, доцент, канд. техн. наук – раздел безопасность и жизнедеятельность.

7. Дата выдачи задания 01.09.2019

Руководитель бакалаврской работы: Акилова Ирина Михайловна, доцент. 

Задание принял к исполнению  А.А. Кузнецов

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 60 с., 3 формул, 17 рисунков, 15 таблиц, 2 приложения, 15 источников.

ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, АНАЛИЗ КРОВИ, ДИАГНОСТИКА, ПРОГРАММА, АТТРИБУТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РЕАЛИЗАЦИЯ, РАЗРАБОТКА, БАЗА ДАННЫХ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Данная бакалаврская работа посвящена разработке программы для диагностики воспалительного процесса на основе анализа крови для кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией и дерматовенерологией Амурской государственной медицинской академии.

Основной целью проектируемой программы является упрощение постановки диагноза при работе врача-инфекциониста посредством разработки программы диагностики воспалительного процесса на основе анализа крови.

Задачи разработки:

- упрощение постановки диагноза;
- уменьшение временных затрат на получение результатов;
- обеспечение надежного хранения данных и защиты от несанкционированного доступа.

Внедрение разработанной программы повысит производительность труда специалистов за счет сокращения времени установления диагноза.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Анализ объекта исследования	7
1.1 Анализ предметной области	7
1.1.1 Понятие анализа крови	7
1.1.2 Понятие воспалительного процесса	8
1.1.3 Математическая модель воспалительного процесса	10
2 Проектирование программы	12
2.1 Выбор модели жизненного цикла разработки	12
2.2 Описание функций программы	14
2.3 Описание функциональных подсистем	14
2.4 Описание обеспечивающих подсистем	17
2.4.1 Математическое обеспечение	17
2.4.2 Информационное обеспечение	17
2.4.3 Лингвистическое обеспечение	18
2.4.4 Программное обеспечение	18
2.4.5 Техническое обеспечение	19
2.4.6 Метрологическое обеспечение	19
2.4.7 Организационное обеспечение	19
2.4.8 Правовое обеспечение	19
2.4.9 Методическое обеспечение	19
2.5 Проектирование базы данных	19
2.5.1 Инфологическое проектирование	20
2.5.2 Логическое проектирование	22
2.5.3 Физическое проектирование	24
2.6 Обоснование средств реализации	27
3 Разработка программного обеспечения	29
3.1 Описание интерфейса	29
4 Безопасность и экологичность	35

4.1	Безопасность	35
4.1.1	Пользовательский интерфейс программы	35
4.1.2	Требования к персональным электронно-вычислительным машинам	37
4.1.3	Требования к рабочему месту при работе с программой	38
4.1.4	Требования к помещению	38
4.1.5	Требования к освещению	39
4.2	Экологичность	40
4.3	Чрезвычайные ситуации	41
4.3.1	Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	41
4.3.2	Эвакуационные пути и выходы	42
4.4	Комплексы физических упражнений	43
	Заключение	45
	Библиографический список	46
	Приложение А Таблицы с вопросами для определения оптимальной модели жизненного цикла	48
	Приложение Б Техническое задание на разработку	50

ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии в наше время применяются во множестве сфер деятельности человека, и медицина не стала исключением. Возможности современных информационных технологий позволили оказать положительное влияние на множество аспектов здравоохранения.

Диагностика является одной из наиболее важных задач медицины, а достигаемая точность диагностики определяет соответствующий уровень медицинской науки. В связи с огромной сложностью организма человека, характеризующегося практически бесконечным количеством проявлений болезни, большим влиянием индивидуальных качеств больного на симптоматику и клиническую картину болезни, а также ограниченностью знаний специалистов, медицинская диагностика в настоящее время не наука, а, скорее, искусство немногих высококвалифицированных профессионалов. Создание специализированных компьютерных программ для интерпретации лабораторных исследований может помочь снизить субъективизм и оказать поддержку врачу при постановке диагноза.

Целью бакалаврской работы является уменьшение трудозатрат, а также оказание помощи в установлении диагноза при работе врачей-инфекционистов посредством разработки программы диагностики воспалительных процессов на основе анализа крови.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать предметную область;
- произвести выбор среды разработки, программного обеспечения и оборудования;
- спроектировать и реализовать программу для диагностики воспалительного процесса на основе анализа крови;
- произвести анализ безопасности и экологичности при работе с ПЭВМ.

1 АНАЛИЗ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Анализ предметной области

1.1.1 Понятие анализа крови

Анализом крови – лабораторное исследование крови, которое является основным диагностическим мероприятием при установлении диагноза для большинства заболеваний. Общий, или клинический, анализ крови является одной из самых распространенных первичных диагностических и профилактических процедур. Любой патологический процесс, который происходит в организме, неизменно скажется на составе крови, причем часто покажет специфические признаки. Именно поэтому анализ крови является одним из самых быстрых и информативных методов диагностики. Также общее исследование крови является обязательной процедурой во время плановой диспансеризации, а также перед вакцинацией от каких бы то ни было болезней[1].

В состав общего анализа крови входят от 5 до 24 исследуемых параметров, основными из которых являются:

1) Гемоглобин – это кровяной пигмент эритроцитов, который отвечает за перенос кислорода из легких к тканям и органам, а углекислый газ обратно к легким[1].

2) Эритроциты – это красные кровяные тельца. Эритроциты содержат гемоглобин, и их основной функцией является перенос кислорода и доставка его к органам и тканям[1].

3) Тромбоциты – это небольшого размера безъядерные пластинки крови. Тромбоциты отвечают за свертывание крови[1].

4) Лейкоциты – это белые кровяные тельца, осуществляющие иммунный контроль[1]. Уменьшение или увеличение количества лейкоцитов является признаком происходящих в организме воспалительных процессов. Лейкоциты подразделяются на несколько видов:

– лимфоциты (клетки с крупным ядром, практически лишённые цитоплазмы, и участвующие в более сложных реакциях иммунитета, связанных с

узнаванием своих и чужих антигенов);

– моноциты или макрофаги (относительно крупные лейкоциты, содержащие несегментированное бобовидное ядро и, в отличие от лимфоцитов, большое количество цитоплазмы; основная функция – фагоцитоз, то есть поглощение и переваривание микроорганизмов, собственных отмирающих клеток и т.п.);

– базофильные лейкоциты (гранулоциты, принимающие активное участие в аллергических реакциях немедленного типа);

– нейтрофильные лейкоциты (гранулоциты, в цитоплазме которых содержатся гранулы со специфическими активными веществами, позволяющими им выполнять свои защитные функции; по строению подразделяются на палочкоядерные и сегментоядерные);

– эозинофильные лейкоциты (гранулоциты, участвующие в аллергических реакциях и противопаразитарном иммунитете; в их гранулах содержатся медиаторы аллергии и воспаления);

5) Плазмоциты – основные клетки, продуцирующие антитела в организме человека. Участвуют в гуморальном иммунном ответе, вырабатывая антитела[1].

6) Фибробласты – клетки соединительной ткани организма, синтезирующие внеклеточный матрикс[1].

1.1.2 Понятие воспалительного процесса

Под воспалительным процессом понимают комплексный, местный и общий патологический процесс, возникающий в ответ на повреждение клеточных структур организма или действие патогенного раздражителя и проявляющийся в реакциях, направленных на устранение продуктов повреждения, а если возможно, то и агентов (раздражителей). В зависимости от свойства и силы воздействующего фактора, величины строения и свойств

пораженной ткани и ее реактивности при воспалении могут иметь место самые различные повреждения и изменения в тканях[1].

Одним из первых и основных процессов воспаления является рефлекторное расширение мелких артерий и капилляров, которое вызвано раздражением нервных окончаний, заложенных в стенках сосудов, или рефлекторно, через центральную нервную систему. Вследствие расширения сосудов происходит переполнение их кровью и замедление в них тока крови, что ведет к воспалительной гиперемии. В кровеносных сосудах давление крови повышается, стенки растягиваются и становятся более проходимыми (порозными) для жидкой части крови. Порозность стенок сосудов увеличивается вследствие вызванного воспалительным процессом их изменения.

Через измененные стенки сосудов в окружающую ткань проникает жидкая часть крови. Этот процесс называется экссудацией, а сама воспалительная жидкость – экссудатом. Чем сильнее повреждена стенка сосуда, тем более крупные белковые частицы она пропускает. Таким образом, от степени повреждения стенки сосудов зависит большее или меньшее содержание белка в экссудате. Известно, что при быстром движении жидкости в трубке взвешенные твердые частицы находятся в середине тока жидкости, а при его замедлении они начинают оседать по стенкам сосуда. То же происходит и с кровью: при нормальном токе крови в сосудах взвешенные форменные элементы крови находятся в середине русла сосуда, а при замедлении тока располагаются ближе к стенкам сосуда. Расположенные у стенки сосуда лейкоциты выпускают, подобно амебам, тончайшие отростки (псевдоподии), проникающие через поры сосудов (мельчайшие щели между клетками эндотелия капилляров).

Вместе с экссудатом в очаге воспаления скапливается большее или меньшее количество лейкоцитов, называемых фагоцитами. Фагоциты поглощают отмершие клетки, уничтожают бактерии и продукты их распада; часть лейкоцитов при этом погибает, выделяя при своем распаде особые

вещества, которые обезвреживают бактериальные токсины и продукты тканевого распада.

Значение лейкоцитов в воспалительном процессе и их роль в восстановлении поврежденных тканей открыл известный русский ученый И. И. Мечников[2]. Он говорил, что воспаление нужно рассматривать как фагоцитарную реакцию организма[2].

В ответ на воспалительный процесс организм рефлекторно повышает функцию кроветворных органов, которые усиленно вырабатывают лейкоциты, необходимые для осуществления восстановительных процессов, особенно если последний вызван инфекцией. Инфекционные заболевания вызывают у пациента значительные изменения в картине крови.

Кроме лейкоцитов, в воспаленную ткань выходят тромбоциты, а при значительном повреждении сосудистой стенки и эритроциты, которые в момент прохождения через стенку тоже уплощаются и удлиняются. Таким образом, экссудат состоит из белковой жидкости и форменных элементов крови [2].

1.1.3 Математическая модель воспалительного процесса

Стереометрические данные при исследовании анализа крови могут лечь в основу простой математической модели воспалительного процесса, в которой каждая совокупность клеток определенного типа оценивается по коэффициенту изменения их количества. Коэффициенты получают путем вычитания из начального количества клеток числа клеток в момент исследования (диагностики)[3].

Общие изменения воспалительной реакции (I) в бесконечно малый отрезок времени dt будут слагаться из таких же малых изменений в количестве элементов: базофильных лейкоцитов Bdt , нейтрофильных лейкоцитов Ndt , эозинофильных лейкоцитов Edt , макрофагов (моноцитов) Mdt , лимфоцитов Ldt , плазмоцитов Pdt , фибробластов Fdt . Тогда весь воспалительный процесс, наблюдаемый на биоптатах, может быть описан уравнением:

$$dI = \alpha Bdt + \beta Ndt + \gamma Edt + \delta Mdt + \varepsilon Ldt + \zeta Pdt + \eta Fdt \quad (1)$$

где $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta$ – коэффициенты пропорциональности изменений соответствующего им параметра. Разделив обе части уравнения на изменение времени dt , получим простую математическую модель воспалительного процесса:

$$\frac{dI}{dt} = \alpha B + \beta N + \gamma E + \delta M + \varepsilon L + \zeta P + \eta F \quad (2)$$

где $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta > 0; \Sigma \alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta = 1$.

Для нормальной формулы крови (S) она, к примеру, будет выглядеть следующим образом:

$$\frac{dS}{dt} = 0,01B + 0,58N + 0,04E + 0,09M + 0,28L \quad (3)$$

Подобные модели могут с успехом применяться при гистологической диагностике большой группы болезней воспалительной и иммунологической природы [3].

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.2 Выбор модели жизненного цикла разработки

Вопросы проектирования целесообразно рассматривать в контексте, определяемом жизненным циклом программного обеспечения.

Проектирование является уникальным процессом, в ходе выполнения которого получают уникальный продукт[13]. Разработчик может воспользоваться обобщенной, проверенной на практике методикой, адаптировав ее для конкретного проекта.

Жизненный цикл программного обеспечения – это непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации. Как правило, всегда есть возможность выбора среди нескольких «начальных» жизненных циклов.

Модель жизненного цикла проекта – это структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач на протяжении жизненного цикла. Она зависит от специфики, масштаба и сложности проекта и условий, в которых проектируемая система создается и функционирует.

На предыдущих этапах разработки модель жизненного цикла проекта была определена как инкрементная. На новом этапе разработки необходимо еще раз проанализировать отличительные категории проекта, такие как: требования, команда разработчиков, коллектив пользователей, риски и тип проекта. Далее, следует ответить на вопросы специальных таблиц для выбора модели жизненного цикла по каждой категории и проранжировать полученные данные. На основе этого результата определяется наиболее приемлемая модель жизненного цикла для новой подсистемы.

Таблицы с вопросами, ответы на которые будут определять оптимальную модель жизненного цикла для информационной системы, приведены в приложении А.

В таблице 1 представлены итоговые результаты выбора модели жизненного цикла.

Таблица 1 – Результаты ответов на вопросы по выбору модели ЖЦ

Модель	Результат
Каскадная	15
V-образная	17
Спиральная	16
RAD	21
Прототипирование	15
Инкрементная	19

По результатам можно сделать вывод, что наиболее оптимальной моделью жизненного цикла для данного проекта является RAD модель.

RAD (от англ. Rapid Application Development) – это концепция создания средств разработки программных продуктов, уделяющая особое внимание скорости и удобству программирования, созданию технологического процесса, позволяющего программисту максимально быстро создавать компьютерные программы в условиях ограниченности по срокам и бюджету, а также не очень четко определенных требований к программному обеспечению.

Характерной чертой «RAD» является короткое время перехода от определения требований до создания полной системы. Метод основывается на последовательности итераций эволюционной системы или прототипов, критический анализ которых обсуждается с заказчиком. В процессе такого анализа формируются требования к продукту.

При использовании данной модели жизненного цикла относительно разрабатываемого проекта, для которого она в достаточной степени приемлема, можно выделить следующие преимущества:

- меньшее количество специалистов, участвующих в разработке (поскольку разработка системы выполняется усилиями команды, осведомленной в предметной области);

- уменьшение затрат, благодаря сокращенному времени цикла и усовершенствованной технологии, а также меньшему количеству задействованных в процессе разработчиков;

- постоянное присутствие заказчика сводит до минимума риск неудовлетворения продуктом и гарантирует соответствие системы коммерческим потребностям и надёжность программного продукта в эксплуатации;

- в состав каждого временного блока входит анализ, проектирование и внедрение (фазы отделены от действий);

- повторное использование компонент уже существующих программ.

Программа разрабатывается, основываясь на RAD модели жизненного цикла.

2.2 Описание функций программы

При проектировании подобных систем необходимо проанализировать, какими функциями должен обладать конечный продукт для решения поставленных задач.

Одними из основных функций проектируемой системы является сбор, хранение и обработка данных об анализах.

Кроме того, программа, на основании полученных результатов анализов, должна наглядно представлять изменение значений показателей.

Также программа должна иметь возможность генерирования отчетов, которые можно распечатать.

2.3 Описание функциональных подсистем

В результате анализа предметной области был выделен ряд функциональных задач, подлежащих автоматизации. Для их реализации должны быть созданы следующие функциональные подсистемы:

- подсистема представления динамики показателей;
- подсистема генерации отчетов;
- подсистема хранения данных;
- подсистема авторизации пользователей;
- подсистема управления учетными записями пользователей.

Данные подсистемы должны решать следующие задачи:

1) перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы представления динамики показателей представлен в таблице 2.

2) перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы создания отчетов представлен в таблице 3.

3) перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы хранения данных представлен в таблице 4.

4) перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы авторизации и аутентификации представлен в таблице 5.

5) перечень функций, задач подсистемы управления учетными записями пользователей представлен в таблице 6.

Таблица 2 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы представления динамики воспалительной реакции

Функция	Задача
Представление динамики воспалительной реакции	Выборка данных из БД
	Открытие формы представления

Таблица 3 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы создания отчетов

Функция	Задача
Генерация отчета	Выборка данных из БД
	Составление данных в таблицу
	Отображения формы отчета

Таблица 4 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы хранения данных

Функция	Задача
Управляет процессами сбора, обработки и загрузки данных	Создание, редактирование и удаление данных в БД
	Обработка и преобразование извлечённых данных

Таблица 5 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы авторизации и аутентификации

Функция	Задача
Авторизация пользователя	Генерация формы авторизации
	Создание новой сессии пользователя

Таблица 6 – Перечень функций, задач функций, задач подсистемы управления учетными записями пользователей.

Функция	Задача
Управление учетными записями пользователей	Создание записи нового пользователя в БД
	Редактирование существующих записей пользователей

Функциональная модель программы в нотации IDEF0 представлена на рисунке 1.

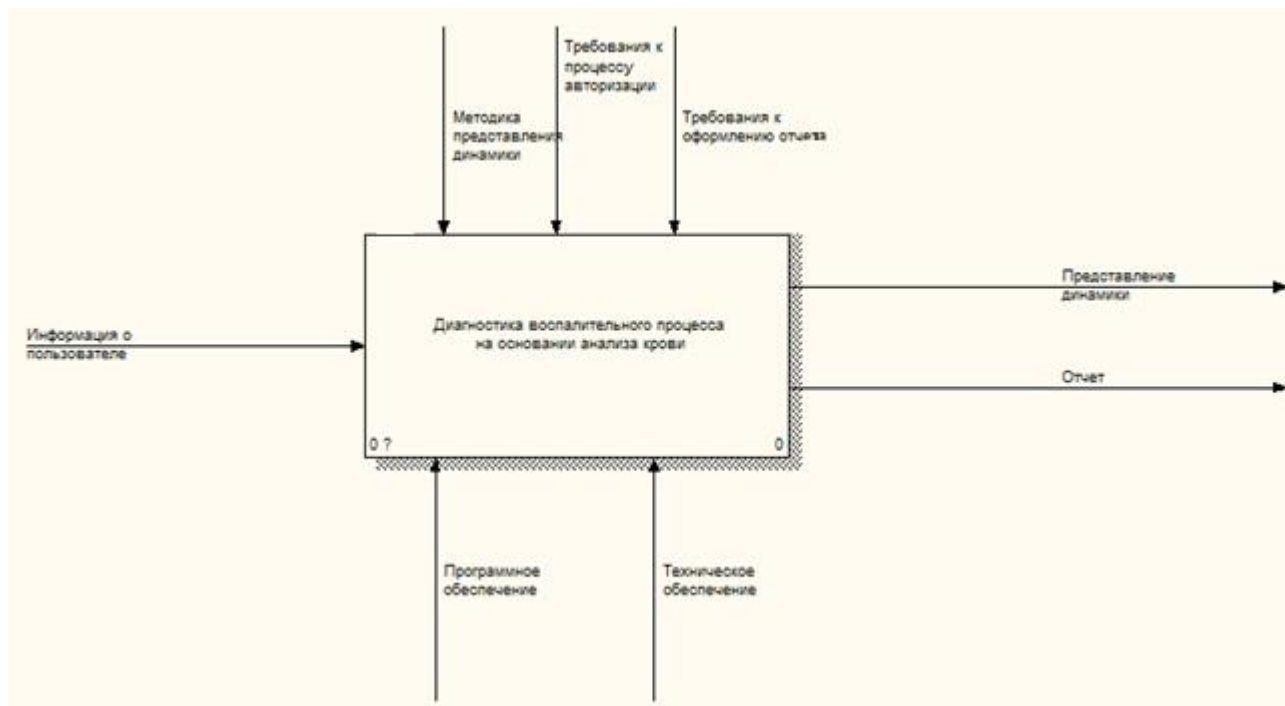


Рисунок 1 – Диаграмма взаимодействия функциональных подсистем

Декомпозиция функциональной модели программы в нотации IDEF0 представлена на рисунке 2.

2.4 Описание обеспечивающих подсистем

Обеспечивающие подсистемы – это подсистемы, благодаря которым обеспечивается нормальное действие основных, функциональных подсистем автоматизированной информационной системы.

2.4.1 Математическое обеспечение

Разрабатываемая подсистема не накладывает жестких требований к специальному математическому обеспечению.

2.4.2 Информационное обеспечение

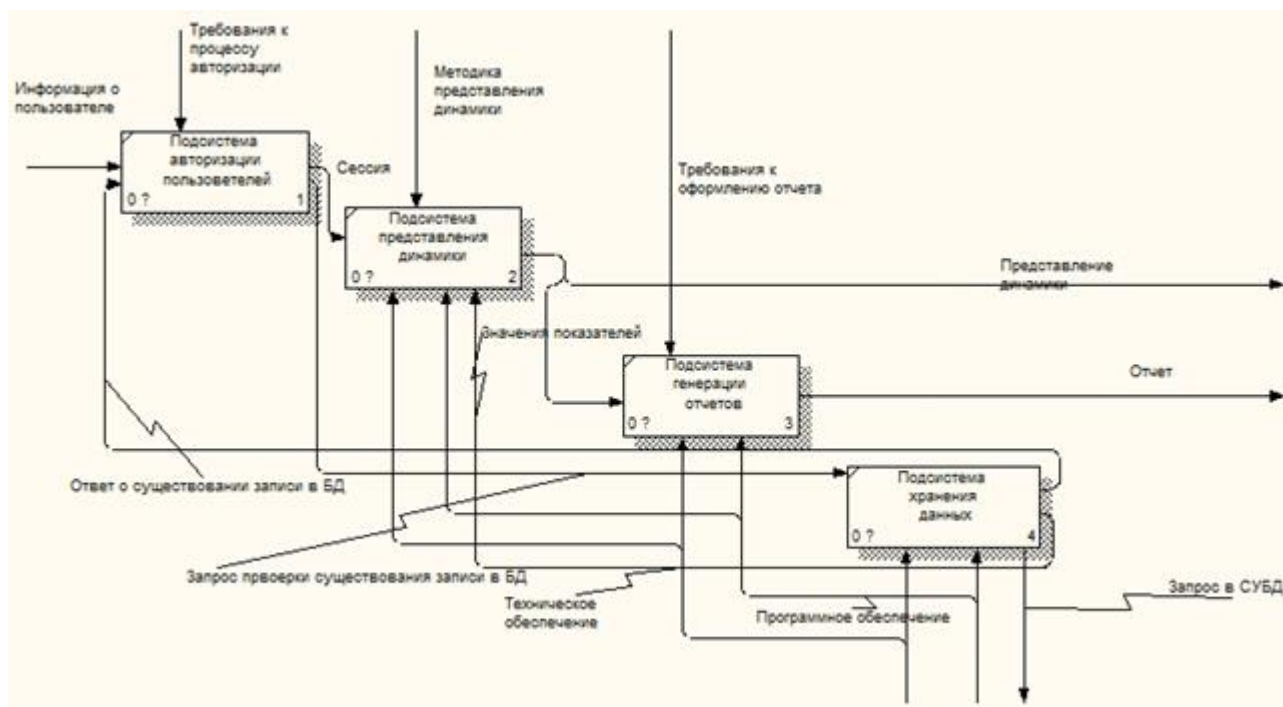


Рисунок 2 – Декомпозиция диаграммы взаимодействия функциональных подсистем

К информационному обеспечению предъявляются следующие требования:

- база данных должна быть структурированной и иметь иерархическую организацию для удобства работы с большим количеством информации;
- информация, поступающая в БД, должна быть полной, правдивой и непротиворечиво;
- к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных предъявляются требования интерфейсной понятности и удобства, а также корректности их обработки;
- должна обеспечиваться защита данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании.

2.4.3 Лингвистическое обеспечение

В качестве СУБД была выбрана Microsoft Office Access 2016, а в качестве языка программирования для реализации приложения был выбран C#, реализуемый в Microsoft Visual Studio 2019.

Microsoft Office Access или просто Microsoft Access — это реляционная система управления базами данных корпорации Microsoft [8]. Входит в состав пакета Microsoft Office и имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных.

C# – типобезопасный объектно-ориентированный язык, предназначенный для разработки разнообразных безопасных и мощных приложений, выполняемых в среде .NET Framework [9]. С помощью языка C# можно создавать обычные приложения Windows, XML-веб-службы, распределенные компоненты, приложения баз данных и т. д.

Требования к лингвистическому обеспечению также предполагают использование единого логически понятного интерфейса для пользователей. Ввод и вывод данных должен производиться в удобном формате на русском языке.

2.4.4 Программное обеспечение

В качестве операционной системы рекомендуется использовать Windows версии 7 и выше, а также пакет программ для работы с текстовой и графической информацией Microsoft Office 2016.

В качестве необязательного обеспечения является Microsoft Visual Studio 2019, так как при его отсутствии приложение будет функционировать в обычном режиме, как и с установленным данным программным обеспечением.

Microsoft Visual Studio 2019 необходима только для разработчика.

2.4.5 Техническое обеспечение

Минимальные требования к техническим характеристикам рабочих станций следующие:

- одноядерный или многоядерный процессор с тактовой частотой 1.5 ГГц;
- объем оперативной памяти от 1 Гбайт;
- размер дискового пространства от 100 Гбайт.

К дополнительным требованиям относятся:

- наличие источников бесперебойного питания на рабочей станции;

– наличие принтера для вывода документации на печать.

2.4.6 Метрологическое обеспечение

Должна быть реализована автоматическая синхронизация времени всех средств вычислительной техники, входящих в состав разрабатываемой информационной подсистемы, от источника единого времени с заданной периодичностью.

2.4.7 Требование к организационному обеспечению

К организации функционирования подсистемы и порядку взаимодействия персонала с автоматизированной подсистемой предъявляются требования невмешательства незарегистрированных в подсистеме сотрудников объекта автоматизации в работу персонала автоматизированной подсистемы.

К защите от ошибочных действий персонала подсистемы предъявляются особые требования. Подсистема должна реагировать на неверные действия пользователей таким образом, чтобы не возникало неполноты данных, приводящей к возникновению конфликтных ситуаций.

2.4.8 Правовое обеспечение

Правовое обеспечение представляет собой совокупность нормативно-правовых документов, определяющих права и обязанности сотрудников и пользователей в условиях функционирования автоматизированной подсистемы, а также комплекс документов, регламентирующих порядок хранения, ревизии и защиты информации, обеспечение юридической чистоты совершаемых операций.

К правовому обеспечению разрабатываемой автоматизированной подсистемы относятся общие обязанности сотрудников по обеспечению информационной безопасности. Также к числу нормативно-правовых документов относится инструкция по установке, модификации и техническому обслуживанию программного обеспечения и аппаратных средств автоматизированной подсистемы.

2.4.9 Методическое обеспечение

Требования к методическому обеспечению не предъявляются.

2.5 Проектирование базы данных

2.5.1 Инфологическое проектирование

На этапе инфологического проектирования БД разработчик должен определить, из каких сущностей должна состоять будущая база, какие данные нужно поместить в каждую таблицу и как связать полученные таблицы, т.е. определяются состав реляционных таблиц, их структура и межтабличные связи.

На основании проведенных исследований предметной области, были выделены следующие сущности, необходимые для построения информационной базы. Все сущности приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Формирование сущностей

Название сущности	Описание сущности	Количество экземпляров
1	2	3
Анализ	Содержит всю информацию о выполненных анализах	100
Результат анализа	Содержит всю информацию о результатах анализов	100
Пользователи	Содержит всю информацию о пользователях подсистемы	>1

Сущность «Пользователи» является независимой от других, так как создаётся для конечного программного продукта в целях обеспечения безопасности. В дальнейшем она будет рассматриваться как отдельная база данных, и будет описываться отдельно от других сущностей в соответствии со всеми необходимыми правилами.

Атрибуты сущности «Анализ» представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Атрибуты сущности «Анализ»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
1	2	3	4	5
Номер Анализа	Номер анализа	1,2,...	-	1
Номер Медкарты	Номер медкарты	1,2,...	-	4
Диагноз	Диагноз пациента	-	-	Корь
Длительность_заболевания	Длительность заболевания	-	-	4
Возраст	Возраст пациента	1,2,...	-	25
Пол	Пол пациента	М, Ж	-	М

Каждый экземпляр сущности «Анализ» однозначно идентифицирует атрибут «_Номер_Анализа».

Атрибуты сущности «Результат анализа» представлены в таблице 9.

Каждый экземпляр сущности «Результат анализа» однозначно идентифицирует атрибут «_Номер_Результата».

Таблица 9 – Атрибуты сущности «Результат анализа»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
1	2	3	4	5
<u>Номер_Результата</u>	Номер результата	1,2,...	-	4
<u>Номер_Анализа</u>	Номер анализа	1,2,...	-	4
Базофильные_Лейкоциты	Значение показателя базофильных лейкоцитов	-	%	54
Нейтрофильные_Лейкоциты	Значение показателя нейтрофильных лейкоцитов	-	%	67
Эозинофильные_Лейкоциты	Значение показателя эозинофильных лейкоцитов	-	%	23
Макрофаги	Значение показателя макрофагов(моноцитов)	-	%	56
Лимфоциты	Значение показателя лимфоцитов	-	%	12
Плазмоциты	Значение показателя плазмоцитов	-	%	23
Фибропласты	Значение показателя фибропластов	-	%	42

Атрибуты сущности «Пользователи» представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Атрибуты сущности «Пользователи»

Название атрибута	Описание атрибута	Диапазон значений	Единица измерения	Пример
<u>Код_Пользователя</u>	Код пользователя	1,2,...	-	1
Пользователь	Фамилия и инициалы	-	-	Иванова И.И.

Пароль	Пароль	-	-	0000
--------	--------	---	---	------

Каждый экземпляр сущности «Пользователи» однозначно идентифицирует атрибут «Код_Пользователя».

Выявленные связи между сущностями представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Установление связей между сущностями

Название первой сущности, участвующей в связи	Название второй сущности, участвующей в связи	Название связи	Тип связи	Обоснование выбора типа связи
1	2	3	4	5
Анализ	Результат анализа	Соответствует	один-к-одному	Каждой записи сущности «Анализ» соответствует одна запись сущности «Результат анализа», каждой записи сущности «Результат анализа» соответствует одна запись сущности «Анализ». Одному анализу соответствует один результат анализа.

Выполнение всех предыдущих этапов инфологического проектирования позволяет построить концептуальную инфологическую модель базы данных, представленную на рисунке 3.

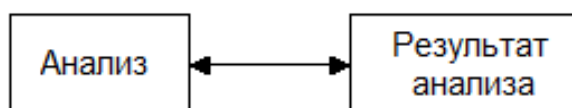


Рисунок 3 – Концептуальная инфологическая модель

2.5.2 Логическое проектирование

Целью данного этапа является построение реляционной логической модели, которая представляет собой совокупность нормализованных

отношений, в которых реализованы связи между объектами предметной области и выполнены все преобразования, необходимые для ее эффективной реализации в среде конкретной СУБД. Для того чтобы создать совокупность нормализованных отношений, в которых реализованы связи между объектами предметной области и выполнены преобразования для эффективной реализации в конкретной СУБД, необходим этап логического проектирования, который выполняется в следующей последовательности:

- Отображение полученной концептуально-инфологической модели на реляционную модель путем совместного представления в ее отношениях ключевых элементов взаимосвязанных записей.

- Анализ полученных отношений на соответствие трем нормальным формам[11].

При проведении первого этапа логического проектирования рассматривается каждая связь между сущностями. Так как в данном случае между сущностями существует одна связь, далее она будет рассматриваться подробнее.

Связь между сущностями «Анализ» и «Результат Анализа» имеет тип «один–к–одному», а значит, исходной сущностью будет являться сущность «Анализ». Сущность «Результат Анализа» будет являться порождённой.

Построив концептуально-инфологическую модель, отобразим ее на реляционную модель путем сопоставления взаимосвязанных сущностей.

Связь «Анализ» – «Результат анализа» показана на рисунке 4.

Отображение на реляционную модель показано на рисунке 5.

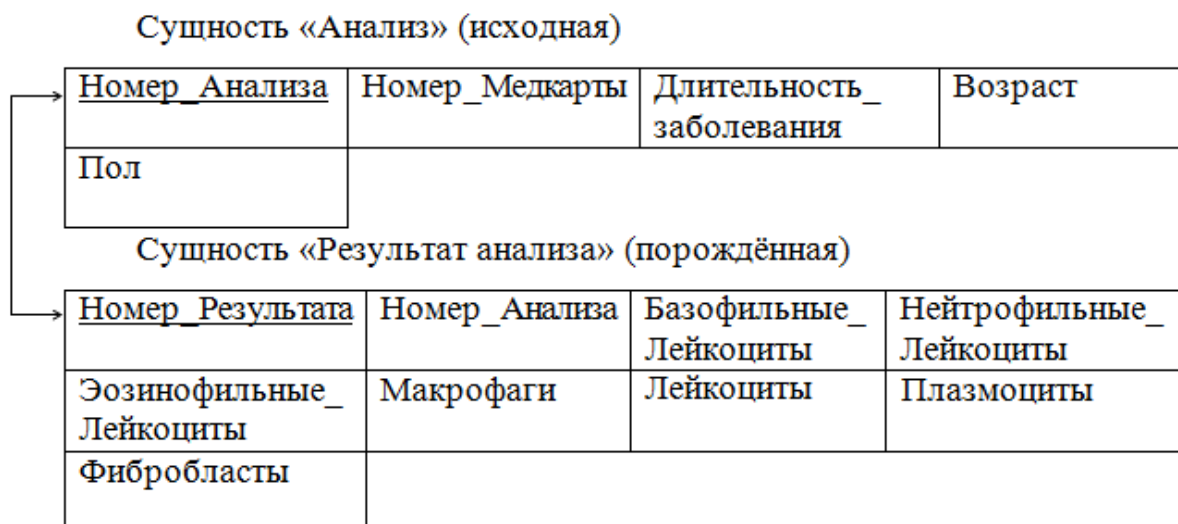


Рисунок 4 – Связь «Анализ» – «Результат анализа»

Второй этап логического проектирования сводится к нормализации отношений, которая представляет собой формальный аппарат ограничений на формирование отношений[14].

Отношение 1 – «Анализ»

<u>Номер_Анализа</u>	Номер_Медкарты	Длительность_заболевания	Возраст
Пол			

Отношение 2 – «Результат анализа»

<u>Номер_Результата</u>	Номер_Анализа	Базофильные_Лейкоциты	Нейтрофильные_Лейкоциты
Эозинофильные_Лейкоциты	Макрофаги	Лейкоциты	Плазмоциты
Фибробласты			

Рисунок 5 – Отображение на реляционную модель

Все полученные отношения находятся в первой нормальной форме, так как не имеют в своём составе повторяющихся групп атрибутов или сложных атрибутов.

Отношения находятся во второй нормальной форме, если они являются отношениями в первой нормальной форме, и каждый ее не ключевой атрибут функционально полно зависит от ключа[4].

Все отношения находятся во второй нормальной форме, т.к. они находятся в соответствии с первой нормальной формой и не имеют составного ключа отношения[4].

Отношение находится в третьей нормальной форме, если оно находится во второй нормальной форме и все атрибуты, которые не являются ключевыми, не имеют транзитивной зависимости от ключевых атрибутов[4].

Проанализировав все отношения, можно сделать вывод, что они находятся в третьей нормальной форме.

Далее создадим логическую модель базы данных с помощью CASE-средства ERwin Data Modeler r7.3.

Логическая модель данных представлена на рисунке 6.

2.5.3 Физическое проектирование

На этапе физического проектирования создаются проекты таблиц, которые будут реализованы в СУБД.

Физическая модель данных представлена в таблицах 12, 13 и 14.



Рисунок 6 – Логическая модель Erwin

Таблица 12 – «Анализ»

Наименование атрибута	Тип данных	Длина	Ограничение на	Значение по	Допустимость	Индексированное
Номер_результата						
Номер_анализа (FK)						
Базофильные_Лейкоциты						
Нейтрофильные_Лейкоциты						
Эозинофильные_Лейкоциты						
Макрофаги						
Лимфоциты						
Плазмоциты						
Фибропласты						

			значение	умолчанию	Null	поле
1	2	3	4	5	6	7
Номер_Анализа	числовой	-	-	-	Нет	Да
Номер_Медкарты	числовой	-	-	-	Нет	Нет
Диагноз	текстовый	255	-	-	Да	Нет
Длительность_заболевания	текстовый	255	-	-	Да	Нет
Возраст	числовой	-	-	-	Да	Нет

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
Пол	текстовый	255	«М» Or «Ж»	-	Да	Нет

Таблица 13 – «Результат анализа»

Наименование атрибута	Тип данных	Длина	Ограничение на значение	Значение по умолчанию	Допустимость Null	Индексированное поле
1	2	3	4	5	6	7
Номер_Результата	числовой	-	-	-	Нет	Да
Номер_Анализа	числовой	-	-	-	Нет	Да
Базофильные_Лейкоциты	текстовый	-	-	-	Да	Нет
Нейтрофильные_Лейкоциты	текстовый	-	-	-	Да	Нет
Эозинофильные_Лейкоциты	текстовый	-	-	-	Нет	Нет
Макрофаги	текстовый	-	-	-	Да	Нет
Лимфоциты	текстовый	-	-	-	Да	Нет
Плазмоциты	текстовый	-	-	-	Да	Нет

Фибропласты	текстовы й	-	-	-	Да	Нет
-------------	---------------	---	---	---	----	-----

Таблица 14 – «Пользователи»

Наименование атрибута	Тип данных	Длина	Ограничение	Значение по умолчанию	Допустимость Null	Индексированное поле
<u>1</u>	2	3	4	5	6	7
<u>Код Пользователя</u>	числовой	-	-	-	Нет	Да
Пользователь	текстовый	50	-	-	Да	Нет

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7
Пароль	текстовый	20	-	-	Да	Нет

2.6 Обоснование средств реализации

При разработке системы были использованы следующие программные продукты:

- MS Visual Studio 2019, язык программирования C#;
- MS Access 2016;
- CA ERwin Process Modeler r7.3.
- CA ERwin Data Modeler r7.0.

В качестве среды разработки было принято использовать Microsoft Visual Studio 2019.

Microsoft Visual Studio – линейка бесплатных интегрированных сред разработки, разработанной компанией Microsoft[10].

В процессе разработки специализированного ПО в данной среде разработки были отмечены плюсы:

- удобный и простой интерфейс;
- отображение подсказок (описание процедуры, функции, активного элемента);

- удобные и понятные в использовании инструменты для работы с базой данных SQL;

- возможность адаптации среды в соответствии своим требованиям;

- очень удобна при разработке приложения с графической составляющей.

Для создания и управления базой данных была использована СУБД MS Office Access 2010.

СУБД MS Access позволяют создать реляционную, распределенную базу данных, полностью исключая избыточность данных и обеспечивающую ее целостность. Благодаря встроенному языку VBA, в самом Access можно писать приложения, работающие с базами данных. Microsoft Access является проприетарным программным обеспечением, то есть для его использования необходимо приобрести лицензию. Однако для использования готовых приложений, созданных с помощью Access, лицензия не требуется. Для работы такого приложения необходима runtime-версия Access, которая распространяется бесплатно[10].

CA ERwin Process Modeler – инструмент для моделирования, анализа, документирования и оптимизации бизнес-процессов[7].

CA ERwin Data Modeler – CASE-средство для проектирования и документирования баз данных, которое позволяет создавать, документировать и сопровождать базы данных, хранилища и витрины данных[7]. Модели данных помогают визуализировать структуру данных, обеспечивая эффективный процесс организации, управления и администрирования таких аспектов деятельности предприятия, как уровень сложности данных, технологий баз данных и среды развертывания.

3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.1 Описание интерфейса

После запуска программы открывается окно входа в программу. Окно авторизации представлено на рисунке 7.

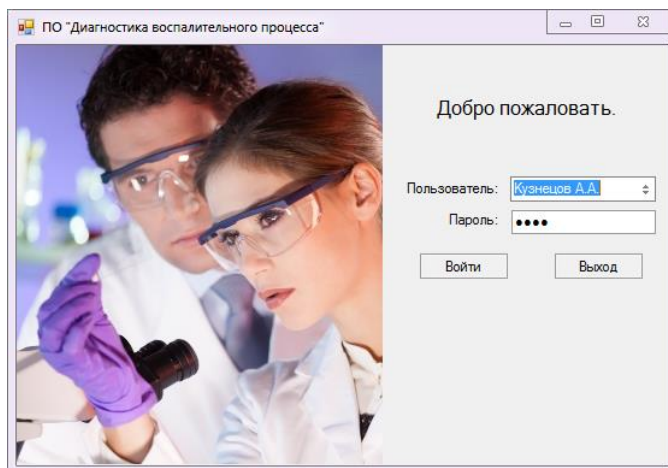


Рисунок 7 – Окно авторизации пользователя

Если авторизация прошла успешно, то произойдет переход на главную форму, на которой отображается информация об анализах. Главная форма показана на рисунке 8.

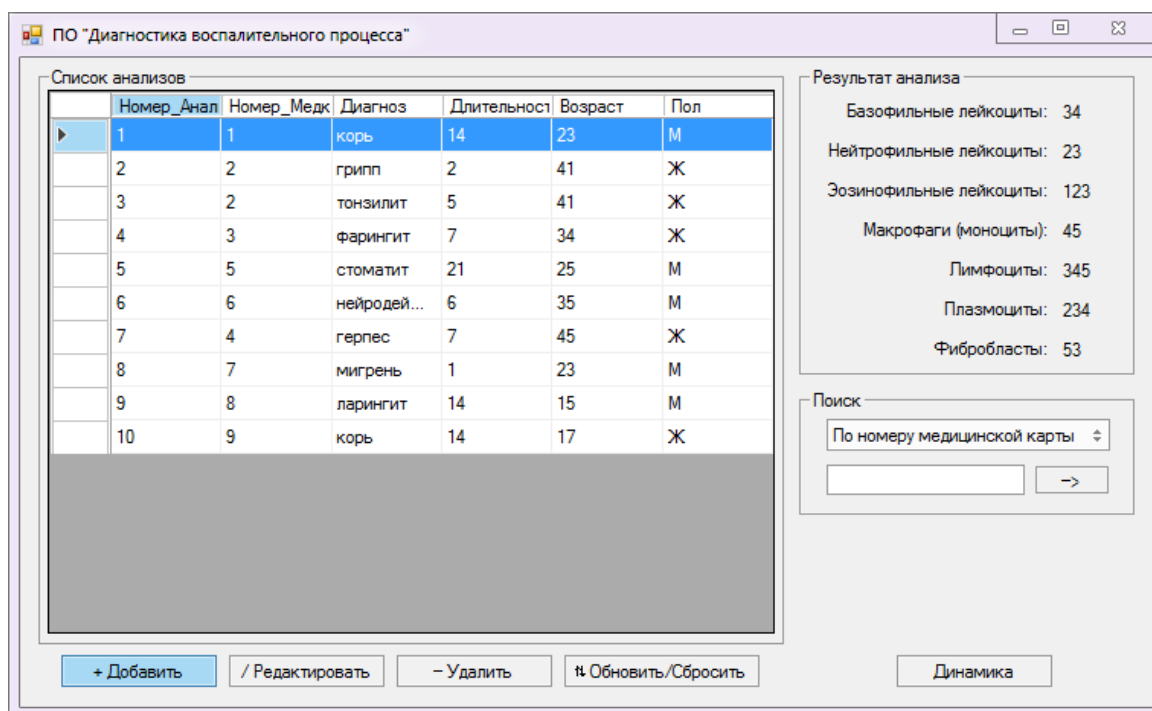


Рисунок 8 – Главная форма

Интерфейс главного окна подразделён на несколько областей:

- список анализов;
- результат анализа, выбранного в списке;
- поиск записи об анализе по выбранному критерию.

Также на главной форме имеется несколько кнопок. Названия кнопок соответствует выполняемым задачам.

При нажатии на кнопку «Добавить» откроется окно, позволяющее добавить новую запись об анализе. При этом главное окно будет недоступно. Стоит отметить, что номер анализа определяется автоматически, и изменен быть не может. Окно добавления записи об анализах представлено на рисунке 9.

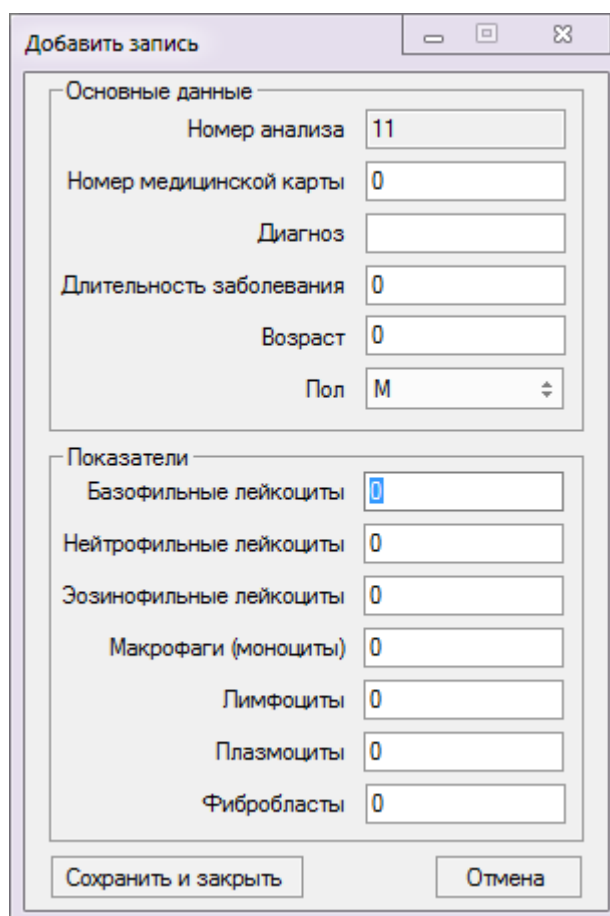


Рисунок 9 – Окно добавления записи

После внесения всех данных для добавления записи необходимо нажать кнопку «Сохранить и закрыть». Если запись была успешно добавлена,

появится соответствующее сообщение, представленное на рисунке 10, и форма добавления записи будет автоматически закрыта.

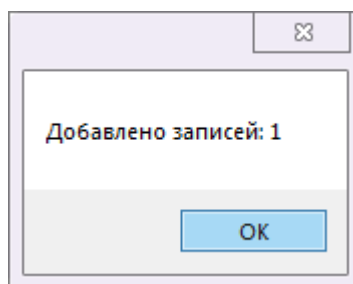


Рисунок 10 – Окно сообщения

Если запись не была добавлена, появится сообщение об ошибке, представленное на рисунке 11. При этом форма добавления записи закрыта не будет.

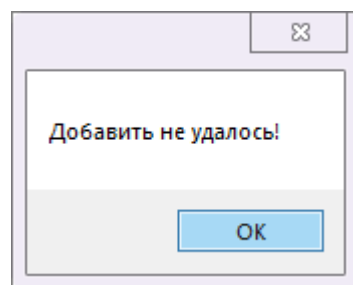


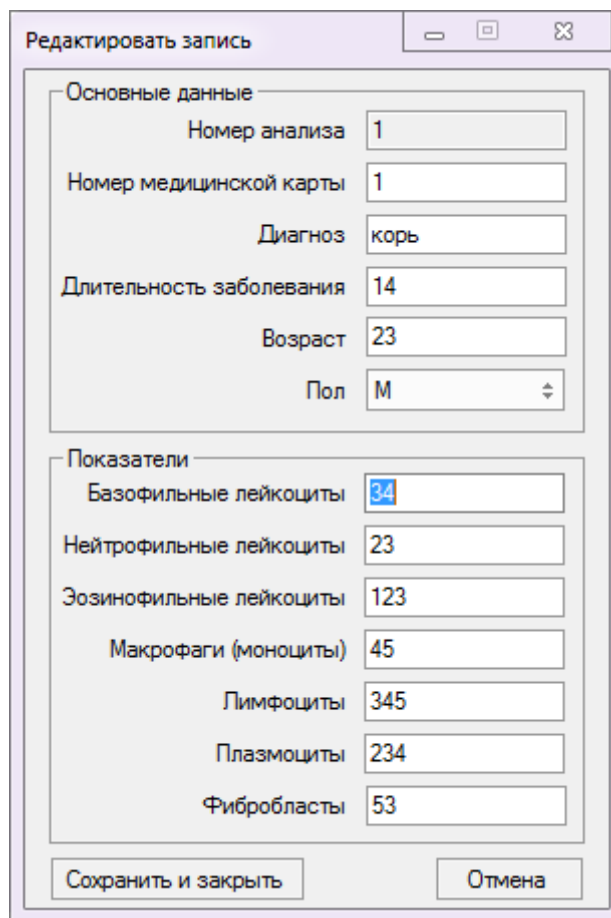
Рисунок 11 – Окно сообщения об ошибке

При нажатии на кнопку «Редактировать» откроется окно, позволяющее отредактировать выбранную в списке анализов запись. При этом главное окно будет недоступно. Окно редактирования записи представлено на рисунке 12.

После внесения изменений для сохранения записи необходимо нажать кнопку «Сохранить и закрыть». Если запись была успешно изменена, появится соответствующее сообщение, представленное на рисунке 13, и форма редактирования будет автоматически закрыта.

Если запись не была сохранена, появится сообщение об ошибке, представленное на рисунке 14. При этом форма редактирования записи закрыта не будет.

В данной программе предусмотрена функция поиска записей. Поиск может быть произведён по номеру анализа, а также по номеру медицинской карты пациента.



Основные данные	
Номер анализа	1
Номер медицинской карты	1
Диагноз	корь
Длительность заболевания	14
Возраст	23
Пол	М

Показатели	
Базофильные лейкоциты	34
Нейтрофильные лейкоциты	23
Эозинофильные лейкоциты	123
Макрофаги (моноциты)	45
Лимфоциты	345
Плазмоциты	234
Фибробласты	53

Рисунок 12 – Окно редактирования

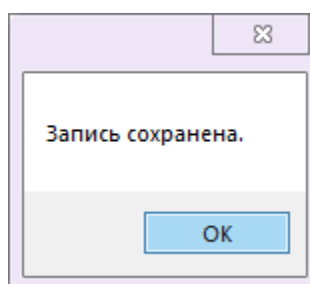


Рисунок 13 – Окно сообщения

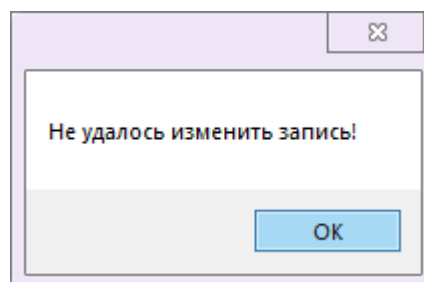


Рисунок 14 – Окно сообщения об ошибке

Для выполнения поиска нужно выбрать критерий поиска, ввести нужное значение и нажать кнопку «->». Результат выполнения представлен на рисунке 15.

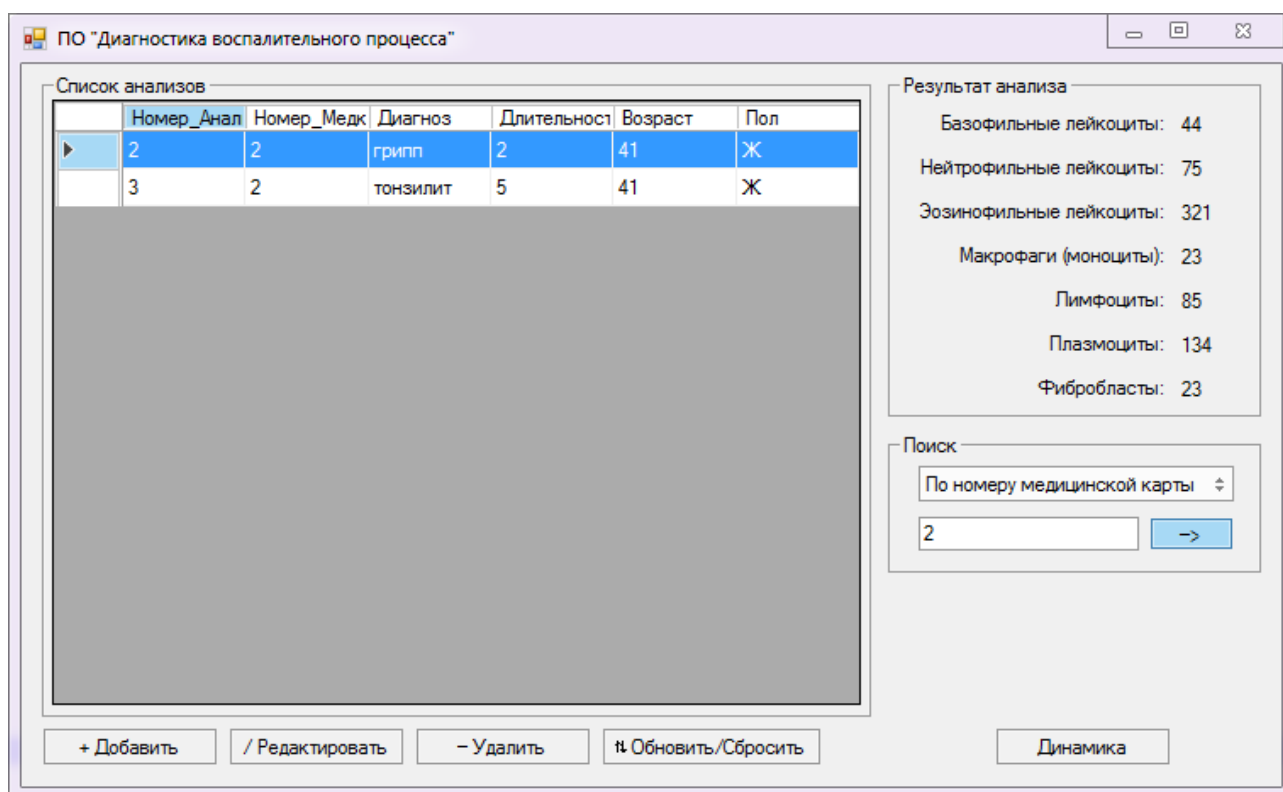


Рисунок 15 – Результат выполнения поиска

Если значение не будет введено в поле, программа, в зависимости от выбранного критерия, выдаст сообщение об ошибке. Окна сообщений об ошибке представлены на рисунках 16 и 17.

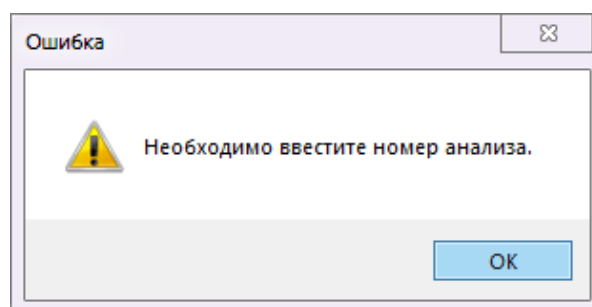


Рисунок 16 – Сообщение об ошибке

Если необходимо удалить какую-либо запись, то для этого необходимо выделить её мышью и нажать кнопку «Удалить». При этом запись удалится из списка.

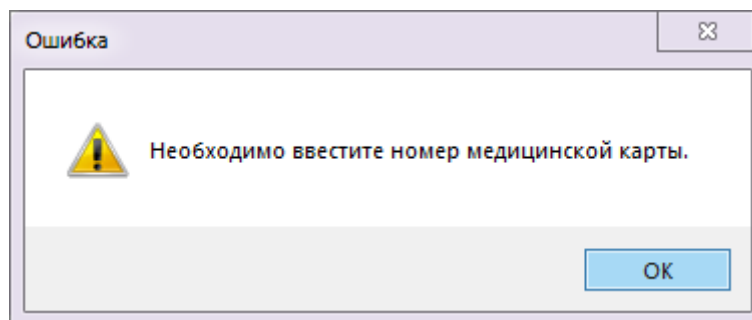


Рисунок 17 – Сообщение об ошибке

Кнопка «Обновить/Сбросить» предназначена для обновления данных в списке анализов после внесенных изменений (добавление, редактирование и удаление записей), а также сброса списка анализов после использования функции поиска.

При нажатии кнопки «Динамика» откроется окно, на котором представлены графики изменения показателей, которые строятся на основании данных, содержащихся в выбранных записях. Окно представления динамики представлено на рисунке 18. Для построения графиков нужно ввести номера анализов через запятую и нажать кнопку «ОК».

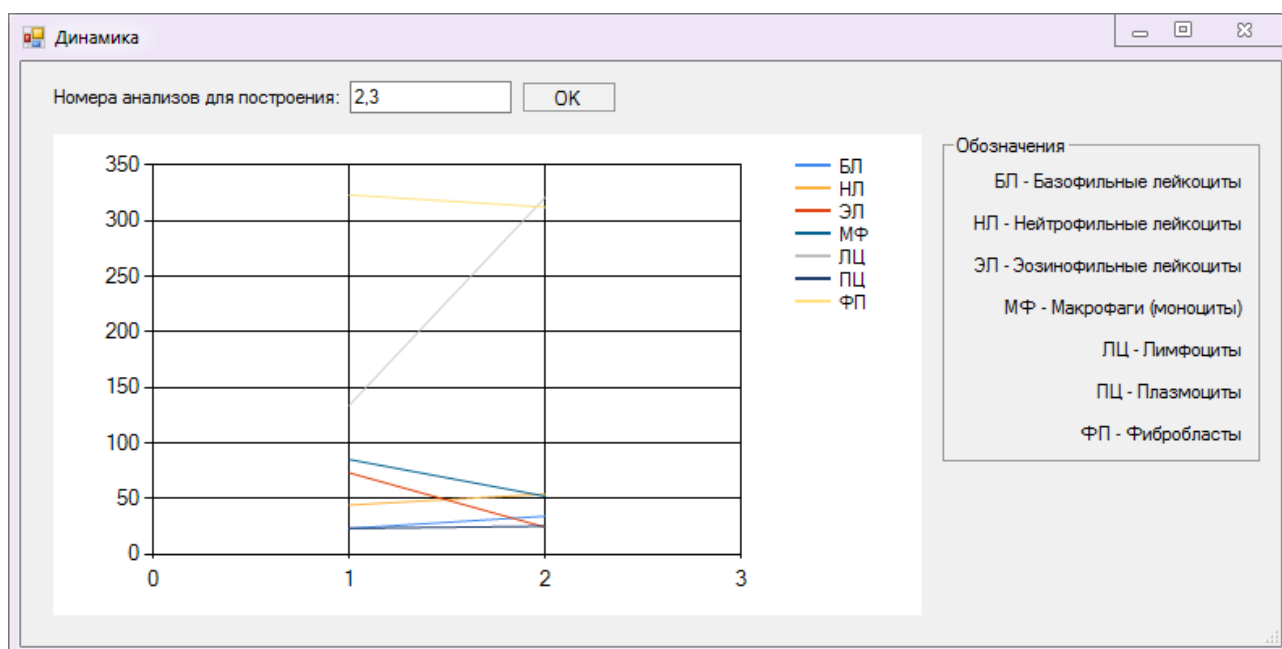


Рисунок 18 – Окно представления динамики

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

4.1 Безопасность

4.1.1 Пользовательский интерфейс программы

Интерфейс программного продукта должен удовлетворять всем требованиям безопасности и эргономичности в эксплуатации. Цвета должны быть не слишком насыщены и не слишком тусклы. Пользователь не должен напрягать глаза в процессе взаимодействия с программой и ЭВМ, в частности, текст шрифтов должен быть хорошо читаем. Лучше всего для этого подходит черный текст на белом фоне. Шрифт не должен быть слишком мал, но и не слишком велик, это необходимо для того, чтобы пользователю было комфортно работать с программным продуктом. Ничто не должно рассеивать внимание пользователя.

Программа разрабатывается для обеспечения работы пользователя, т.е. для того чтобы он с помощью компьютерной программы быстро и качественно решал свои задачи.

Графический интерфейс разрабатываемой программы благоприятен в использовании и в восприятии. Текстовая информация, выводимая в окнах программы, представлена в удобном для чтения виде. В разрабатываемой программе используются следующие элементы управления:

- 1) используются кнопки, которые позволяют переключаться между функциями и окнами программы;
- 2) текстовые поля позволяет вводить и выводить информацию о пациентах.

Кроме этого, в программе присутствует возможность печати отчетов, которые состоят из белого фона и черного текста с данными на нем.

Периферийное оборудование, предназначенное для ввода и вывода информации, такое как клавиатура и компьютерная мышь способствует взаимодействию программы и пользователя.

Разрабатываемый программный продукт выполняет все эргономические требования и удобен в использовании.

4.1.2 Требования к персональным электронно-вычислительным машинам

Все ПК, при помощи которых производится работа с программой, должны соответствовать требованиям санитарных правил СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Для компьютеров контролируются следующие гигиенические параметры:

- уровни электромагнитных полей (ЭМП);
- уровни акустического шума;
- уровни концентрации вредных веществ в воздухе;
- визуальные показатели монитора;
- мягкое рентгеновское излучение.

Для периферийных устройств контролируются следующие гигиенические параметры:

- уровни ЭМП;
- уровни акустического шума;
- концентрация вредных веществ в воздухе.

При организации рабочего места для работы с программой должны соблюдаться требования к ПК и монитору, указанные в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, ПК должен предусматривать окраску корпуса в нераздражающие мягкие цвета с диффузным рассеиванием света. Конструкция ПК должна обеспечивать возможность трансформации корпуса в горизонтальной и вертикальной плоскости с фиксацией в таком положении, чтобы обеспечить вид спереди экрана монитора. Корпус ПК и другие периферийные устройства должны иметь матовую окраску с коэффициентом отражения 0,4-0,6 и не иметь деталей, которые могут создавать блики.

Временный допустимый уровень электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых ПК в диапазоне частот от 5 Гц до 2 кГц для напряженности электрического поля равен 25 В/м, для плотности магнитного потока равен 250 нТл. В диапазоне частот от 2 кГц до 400 кГц для напряженности

электрического поля равен 2,5 В/м, для плотности магнитного потока равен 25 В/м. Электрический потенциал экрана монитора должен быть равен 500 В.

Допустимые уровни звукового давления и уровней звука, создаваемого ПЭВМ, не должны превышать значений, представленных в таблице 15.

Таблица 15 – Допустимые уровни звукового давления и уровней звука

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами									Уровни звука в дБА
31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	
86 дБ	71 дБ	61 дБ	54 дБ	49 дБ	45 дБ	42 дБ	40 дБ	38 дБ	50

Концентрации вредных веществ, выделяемых ПЭВМ в воздух помещений, не должны превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), установленных для атмосферного воздуха.

Монитор должна предусматривать возможность регулировки яркости и контрастности.

Мощность экспозиционной дозы мягкого рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м от экрана и корпуса монитора (на электронно-лучевой трубке) при любых установках устройства регулировки положения не должна превышать 1 мкЗв/час (100 мкР/час).

4.1.3 Требования к рабочему месту при работе с программой

Согласно ТОИ Р-45-084-01 расстояние от экрана одного монитора до тыла другого должно быть не менее 2,0 м, а пространство между боковыми поверхностями мониторов не менее 1,2 м. Также ПК должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Рабочая мебель для пользователей компьютерной техникой должна отвечать следующим требованиям:

- Если есть возможность регулировки высоты поверхности стола, она должна варьироваться от 680 до 800 мм. Если такая возможность отсутствует, то высота поверхности стола должна быть равна 725 мм;

- рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, глубиной на уровне колен не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног не менее 650 мм;

- стул или кресло должно иметь возможность регулировки высоты и угла наклона сиденья, а также спинки;

- рабочее место должно иметь подставку для ног с шириной не менее 300 мм, глубиной не менее 400 мм. Также подставка должна иметь возможность регулировки высоты и наклона.

4.1.4 Требования к помещению

Использование ПК в помещениях с отсутствующим естественным светом возможно только после проведения расчетов, обосновывающих соответствие нормам естественного освещения и безопасность их работы для здоровья пользователей. Естественное и искусственное освещение должно соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, штор, внешних козырьков и др.

Площадь каждого рабочего места с ПК оборудованным монитором на базе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) должна быть не менее 6 м², с монитором на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) – 4,5 м². При работе с ПЭВМ оборудованной монитором на базе ЭЛТ (без вспомогательных устройств – принтер, сканер и др.), с общим временем работы не более 4-х часов в день площадь рабочего места должна быть не менее 4,5 м² на одно рабочее место пользователя (взрослого и учащегося высшего профессионального образования).

Для внутренней отделки интерьера помещений, где расположены ПЭВМ, должны использоваться диффузно отражающие материалы с коэффициентом отражения для потолка от 0,7 до 0,8; для стен от 0,5 до 0,6; для пола от 0,3 до 0,5.

Помещения, где производится работа с использованием ПЭВМ, в соответствии с ГОСТ Р 50571.22-2000 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации» обязательно должны быть оборудованы защитным заземлением (занулением).

4.1.5 Требования к освещению

Рабочие столы необходимо размещать так, чтобы мониторы были повернуты боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственный свет в помещениях для использования ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В случаях преимущественной работы с документами в производственных и административно-общественных помещениях, необходимо применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно добавляются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 – 500 лк. На поверхности экрана освещением не должно создаваться бликов. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

На рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного света необходимо ограничивать отраженную блескость, при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м² и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м².

В производственных помещениях показатель ослепленности для источников общего искусственного света должен быть не более 20. Показатель дискомфорта должен быть не более 40.

В зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях яркость светильников общего освещения должна составлять не более 200 кд/м², защитный угол светильников должен быть не менее 40 градусов.

Светильники местного освещения должны быть оборудованы не просвечивающим отражателем с защитным углом не менее 40 градусов.

В поле зрения пользователя ПЭВМ необходимо ограничивать неравномерность распределения яркости, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать от 3:1 до 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования – 10:1.

Общее освещение при использовании люминесцентных светильников необходимо исполнять в виде сплошных или прерывистых рядов светильников, расположенных параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении мониторов, сбоку от рабочих мест. При периметральном расположении компьютеров линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Необходимо проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях для использования ПЭВМ.

4.2 Экологичность

Выброс старой техники вместе с бытовым мусором запрещен законодательством Российской Федерации, а именно административным правовым кодексом (статья 8.2). За несоблюдение данных правил могут быть наложены санкции по причине несоблюдения эпидемиологических норм и экологических требований.

Особенно жесткие требования к утилизации компьютерной и офисной техники предъявляются для организаций и предприятий, потому что в данном случае действуют еще более строгие законы. Федеральный закон №89 запрещает предприятиям заниматься самостоятельной утилизацией опасных отходов. Постановление правительства №340 запрещает юридическим лицам самостоятельно утилизировать компьютерную технику, данным видом деятельности могут заниматься только специализированные организации, к примеру, предприятия, которые занимаются утилизацией компьютеров, оргтехники и других электронных отходов.

Так как программа позволяет генерировать отчеты, которые в последующем можно распечатывать в бумажном виде, то встает вопрос об утилизации отходов. Со временем любая бумажная информация устаревает, и от нее необходимо избавиться. Обычно бумага спокойно разлагается в грунте в течении 2-3 месяцев. Но значительно благоприятней будет вторичная переработка бумажных отходов. ГОСТ Р 55090-2012 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Рекомендации по утилизации отходов бумаги» рекомендует перерабатывать бумажные отходы во вторичное сырье. Это не только позволяет сократить количество поваленного леса, но и вернуть некоторые средства потраченные на закупку бумаги.

4.3 Чрезвычайные ситуации

4.3.1 Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Помещения, в которых используется ПК, относятся по пожарной безопасности к категории «В» – пожароопасность, ведь самой вероятной чрезвычайной ситуацией при работе с ПК является именно пожар. В случае пожара люди должны как можно скорее покинуть здание. Этому способствует план эвакуации, который должен иметься в обязательном порядке. При локализации пожара должны использоваться углекислотные и порошковые огнетушители. Также помещения должны быть оборудованы пожарными извещателями для оповещения о пожаре.

При внедрении, эксплуатации и обслуживании технических средств системы должны выполняться меры электробезопасности в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Во всех помещениях на видных местах должны присутствовать специальные таблички с указанием номера телефона вызова пожарной службы.

На каждом предприятии приказом (инструкцией) должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим.

В зданиях, в которых возможно нахождение более 10 человек на одном этаже обязательно должны предусматривать планы эвакуации в случае пожара, которые вывешены на видных местах. Также здание должно быть оборудовано системой оповещения о пожаре.

Руководители объектов с массовым пребыванием людей обязаны разработать инструкцию, определяющую действия сотрудников по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей. Также по данной инструкции, не реже раза в полгода, должны проводиться специальные тренировки всех сотрудников, которые задействованы при эвакуации.

4.3.2 Эвакуационные пути и выходы

Все двери находящиеся на пути эвакуации должны свободно открываться по направлению выхода.

Двери эвакуационных выходов должны позволять открывать их изнутри без использования ключа.

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов они не должны быть загромождены объектами, затрудняющими проход. Также запрещено баррикадировать эвакуационные выходы. Недопустимо в тамбурах выходов размещать сушилки или вешалки для одежды, а также хранить там инструменты и другой инвентарь. Пути эвакуации не должны быть ничем затруднены. Не допускается на путях эвакуации устанавливать пороги и двери, затрудняющие проход. Механизм дверей должен иметь возможность фиксации в открытом положении, а механизм самозакрывающихся дверей должен иметь

возможность отключаться. Нельзя остеклять или закрывать воздушные зоны в незадымляемых лестничных площадках. Запрещено применять в остеклениях дверей обычное, неармированное, стекло.

4.4 Комплексы физических упражнений

Для поддержания зрения необходимо выполнять следующие упражнения:

– аккуратно помассируйте подушками указательных и средних пальцев роговицу глаза. Повторить 6-8 раз;

– сфокусируйте взгляд на несколько секунд сначала на ближнем предмете, потом на дальнем. Рекомендуется сделать 10 подходов;

– водите глазами в разные стороны – снизу-вверх и слева-направо.

Повторить не менее 10 раз;

– закройте глаза, сильно напрягая глазные мышцы, затем раскрыть глаза, расслабив мышцы глаз. Повторить 4-5 раз;

– не поворачивая головы (голова прямо), делайте медленные круговые движения глазами в разные стороны, затем посмотрите прямо. Повторить 4-5 раз;

Рекомендуется выполнять такой комплекс упражнений 3-5 раз в день, плавно переходя от одного упражнения к другому.

Упражнения для профилактики заболеваний рук, спины и шеи:

– сожмите и разожмите кулаки несколько раз;

– сожмите кулак и поворачивайте кистями в разные стороны;

– сожмите кулак и сгибайте всю кисть несколько раз вверх-вниз, влево вправо;

– положите сплетенные пальцы рук на затылок, удерживая голову, попробуйте наклонить ее назад;

– сядьте на стул и максимально прижимайтесь к спинке лопатками и крестцом;

– ходьба на месте 20-30 секунд в среднем темпе;

– наклоны и повороты головы во все стороны. Повторить 4 –6 раз.

– медленно опустить подбородок на грудь и оставаться в таком положении 5 секунд. Прodelать 5 –10 раз.

– откинуться на спинку кресла, положить руки на бедра, закрыть глаза, расслабиться и посидеть так 10 –15 секунд.

– сидя прямо с опущенными руками, резко напрячь мышцы всего тела. Затем быстро полностью расслабиться, опустить голову, закрыть глаза. Посидеть так 10 –15 секунд. Прodelать упражнение 2 –4 раза.

Данный комплекс упражнений поможет укрепить здоровье и обеспечить полноценную профессиональную деятельность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Объектом исследования данной бакалаврской работы явилась деятельность врача-инфекциониста.

В ходе выполнения бакалаврской работы был произведен анализ объекта исследования, а именно анализ предметной области. Было произведено проектирование и разработка программы диагностики воспалительного процесса на основе анализа крови, а также был произведен анализ безопасности и экологичности при работе с программой.

Проектирование программного продукта включило в себя выбор жизненного цикла разработки, проектирование функциональных подсистем и проектирование базы данных, которое, в свою очередь, было разделено на инфологическое, логическое и физическое проектирование, в результате которых была построена физическая модель базы данных.

Результатом выполнения работы стало программное обеспечение для диагностики воспалительного процесса на основе анализа крови. Данный продукт удовлетворяет требования заказчика – кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией и дерматовенерологией Амурской государственной медицинской академии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 [Электронный ресурс] // Большая Медицинская Энциклопедия: сайт. – Режим доступа : [http:// bigmeden.ru](http://bigmeden.ru).– 28.05.2020.
- 2 Данилова, Л.А. Анализ крови, мочи и других биологических жидкостей человека в различные возрастные периоды / Л. А. Данилова. –2-е изд. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2016. – 111 с.
- 3 Автандилов, Г.Г. Основы количественной патологической анатомии: Учебное пособие / Г.Г. Автандилов. – М. : Медицина, 2002. – 240 с.
- 4 Чепак, Л.В. Базы данных / Л.В. Чепак, И.М. Акилова. – Благовещенск : Амурский гос. ун-т, 2008. – 176 с.
- 5 Шарп, Д. Microsoft Visual C#. Подробное руководство / Д. Шарп. – СПб. : Питер, 2016. – 848 с.
- 6 Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Г. Буч, Р. Максимчук, М.У. Энгл. – М. : Вильямс, 2008. – 720 с.
- 7 Похилько, А.Ф. CASE-технология моделирования процессов с использованием средств BPWin и ERWin учебное пособие / А. Ф. Похилько, И. В. Горбачев.– Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 120 с.
- 8 Коннолли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2008. – 1120 с.
- 9 Подбельский, В.В. Язык C#. Базовый курс. 2-е изд./ В.В. Подбельский. – М. : Финансы и статистика, 2013. – 426 с.
- 10 [Электронный ресурс] // Википедия – свободная энциклопедия: сайт – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki>. – 15.06.2020.
- 11 Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – СПб. : Питер, 2008. – 304 с.

12 Коцюба, И.Ю. Основы проектирования информационных систем. Учебное пособие / И. Ю. Коцюба, А.В. Чунаев, А.Н Шиков. – СПб : Университет ИТМО, 2015. – 206 с.

13 Арчибальд, Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами: Пер. с англ. / Р. Арчибальд, Е.В. Мамонтова. Под ред. А.Д. Баженова, А.О. Арефьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Компания АйТи ; ДМК Пресс, 2004. – 472 с.

14 ГОСТ Р 55090-2012. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Рекомендации по утилизации отходов бумаги. – введ. 2014-01-01. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ; М. : ФГУП «Стандартинформ», 2014. – 16 с.

15 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – с изменениями от 25 апреля 2007 г; введ. 2003-03-06. – Москва : Минздрав России; – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2007. – 56 с.

Приложение А

Таблицы с вопросами для определения оптимальной модели жизненного цикла

Таблица А.1 – Выбор модели ЖЦ на основе характеристик требований

Требования	Каскадная	V-образная	Прого-типирование	Спиральная	RAD	Инкрементная
Являются ли требования легко определяемыми и/или хорошо известными	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет	Нет	<u>Да</u>	Нет
Могут ли требования заранее определяться в цикле	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>
Часто ли изменяются требования в цикле	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	Да	<u>Нет</u>
Нужно ли демонстрировать требования с целью определения	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	Да	<u>Нет</u>
Требуется ли демонстрация возможностей проверка концепции	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	Да	<u>Нет</u>
Будут ли требования отражать сложность системы	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	<u>Нет</u>	Да
Обладает ли требование функциональными свойствами на раннем этапе	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>
	6	6	1	1	4	5

Таблица А.2 – Выбор модели ЖЦ на основе характеристик участников команды разработчиков

Команда разработчиков проекта	Каскадная	V-образная	Прого-типирование	Спиральная	RAD	Инкрементная
Являются ли проблемы предметной области проекта новыми для большинства разработчиков	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>
Является ли технология предметной области проекта новой для большинства разработчиков	Да	Да	<u>Нет</u>	Да	<u>Нет</u>	Да
Являются ли инструменты, используемые проектом, новыми для большинства разработчиков	Да	Да	<u>Нет</u>	Да	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>
Изменяются ли роли участников проекта во время ЖЦ	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>
Могут ли разработчики проекта пройти обучение	Нет	<u>Да</u>	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>
Является ли структура более значимой для разработчиков, чем гибкость	Да	Да	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да
Будет ли менеджер проекта строго отслеживать прогресс проекта	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>
Важна легкость распределения ресурсов	Да	Да	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да
Приемлет ли команда равноправные обзоры инспекций, менеджмент/обзоры заказчиков, а так же стадии	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>
	3	4	6	5	5	6

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Таблица А.3 – Выбор модели ЖЦ на основе характеристик типа проектов и рисков

Тип проекта и риски	Каскадная	V-образная	Прото-типирование	Спиральная	RAD	Инкрементная
Будет ли проект идентифицировать новое направление продукта для организации	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	<u>Нет</u>	Да
Будет ли проект иметь тип системной интеграции	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>
Будет ли проект являться расширением существующей системы	Нет	<u>Да</u>	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>
Будет ли финансирование проекта стабильным на всем протяжении ЖЦ	Да	Да	Да	<u>Нет</u>	Да	<u>Нет</u>
Ожидается ли длительная эксплуатация продукта в организации	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>
Должна ли быть высокая степень надежности	Нет	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>
Будет ли система изменяться, возможно, с применением непредвиденных методов, на этапе сопровождения	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	<u>Нет</u>	Да
Является ли график ограниченным	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>
Являются ли «прозрачными» интерфейсные модули	Да	Да	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да
Доступны ли повторно используемые компоненты	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет
Являются ли достаточными ресурсы (время, деньги, инструменты, персонал)	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>
	4	7	4	7	8	7

Таблица А.4 – Выбор модели ЖЦ на основе характеристик пользователей

Коллектив Пользователей	Каскадная	V-образная	Прото-типирование	Спиральная	RAD	Инкрементная
Будет ли присутствие пользователей ограничено в ЖЦ	Да	Да	<u>Нет</u>	Да	<u>Нет</u>	Да
Будут ли пользователи знакомы с определением системы	Нет	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>
Будут ли пользователи ознакомлены с проблемами предметной области	Нет	Нет	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>	<u>Да</u>
Будут ли пользователи вовлечены во все фазы ЖЦ	Нет	Нет	<u>Да</u>	Нет	<u>Да</u>	Нет
Будет ли заказчик отслеживать ход выполнения проекта	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>	Да	Да	<u>Нет</u>	<u>Нет</u>
	1	1	4	1	4	3

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Техническое задание на разработку

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Наименование разрабатываемой программы

Полное наименование: Программное обеспечение для диагностики воспалительного процесса на основе анализа крови.

1.2 Информация о заказчике и разработчике

Заказчик: кафедра инфекционных болезней с эпидемиологией и дерматовенерологией ФГБОУ ВО Амурской ГМА Минздрава России.

Разработчик: студент ФГБОУ ВО «АмГУ», группы 653-ОБ Кузнецов Александр Александрович.

1.3 Перечень документов, на основании которых создается программный продукт

Работа выполняется на основании задания к выпускной квалификационной работе.

1.4 Плановые сроки начала и окончания работы

Дата начала работ: 6.02.2020.

Дата окончания работ: 20.06.2020.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1 Назначение программы

Разрабатываемая система предназначена для автоматизации диагностики воспалительного процесса на основе анализа крови.

Цель исследования: разработка системы, с помощью которой будут решаться следующие задачи:

- вести автоматизированную обработку данных;
- автоматизированное формирование отчетов;
- сбор и хранение данных;

Основным назначением программы является сбор и хранение данных об анализах, а также помощь в диагностике воспалительных процессов

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

и постановке диагноза.

2.1.1 Функциональное и эксплуатационное назначение программы

Научное направление кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией и дерматовенерологией Амурской Государственной Медицинской Академии в настоящее время направлено на изучение:

- природно-очаговых заболеваний Амурской области;
- хронических вирусных гепатитов;
- сгустка крови больных при инфекционной патологии;
- влияния комплексной терапии с применением антиоксидантов на клинико-патогенетическое течение хронических дерматозов.

Вся необходимая информация хранится в базе данных. Система предусматривает устранение угрозы несанкционированного доступа к данным, риск их потери и порчи.

2.1.2 Требования к программе

СУБД, используемая при разработке системы должна обеспечивать ссылочную целостность информации, отсутствие искажений при передаче данных. Кроме того, СУБД должна обладать необходимым набором средств для:

- восстановления данных из поврежденных баз данных;
- резервного копирования данных;
- назначения прав доступа к данным.

Сам программный продукт, работающий с базой данных, должен обладать:

- аппаратной независимостью в рамках определенной платформы;
- простым и интуитивно понятным пользовательским интерфейсом;
- средствами контроля правильности вводимых данных;
- необходимым набором отчетов;
- возможностями для дальнейшей модернизации и расширения.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Целью автоматизации является упрощение ручной работы персонала, так как большое количество времени уходит на отправку, неоднократную обработку и прием необходимой информации. Для исключения этих недостатков необходимо создать единую информационную базу.

Для эффективной работы используемого в системе прикладного программного обеспечения необходимо также наличие установленной операционной системы Microsoft Windows. Прикладное программное обеспечение должно обеспечивать выполнение всех функций системы и не допускать "зависания" компьютера.

При выборе системы управления базами данных рассматривались следующие варианты: MySQL, MS SQL Server, MS Office Access. Главные критерии при выборе СУБД:

- цена;
- функционирование и независимость на разных платформах.

Идеальным выбором является СУБД MS Office Access, в отличие от MySQL и MS SQL Server она не зависит от ПО установленного на ЭВМ и является межплатформенной СУБД.

Кроме того, внедрение, настройка и сопровождение данной СУБД не требует высокой квалификации пользователей и администрирующего персонала.

Средой для разработки клиентского приложения был выбран MS Visual Studio 2019, так как обеспечивает высокую скорость создания приложений за счет удобства работы, а также большого разнообразия компонентов. Эта версия среды распространяется бесплатно и существует для платформ Windows, Linux, Mac OS X.

2.2 Цели создания программы

Программа создается с целью:

- упрощение постановки диагноза;
- уменьшение временных затрат на получение результатов;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

- обеспечение надежного хранения данных и защиты от несанкционированного доступа.
- сбора и хранения результатов анализов;
- повышения качества (полноты, точности, достоверности, своевременности, согласованности) информации.

В результате создания хранилища данных должны быть улучшены значения следующих показателей:

- время проведения тестирования и обработки результатов;
- количество ресурсов, используемых для проведения тестирования;
- время, затрачиваемое на информационно-аналитическую деятельность.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Объектом автоматизации проектируемой системы является деятельность кафедры инфекционных болезней с эпидемиологией и дерматовенерологией Амурской Государственной Медицинской Академии.

Следовательно, необходимо создать такое программное обеспечение, которое обеспечивало бы точную и оперативную работу специалистов, возможность сбора, учета и обработки всех сведений об уже проведенных анализах.

3.1 Входные данные

Входными данными системы являются данные об анализах.

3.2 Процесс обработки

Проектируемая программа обработки информации будет выполнять следующее: внесение информации в базу данных, выборку необходимой информации из базы данных, изменение информации, выполнение различных запросов. После внесения информации в базу данных происходит

непосредственная их обработка. Для получения выходной информации пользователю необходимо открыть соответствующий отчет.

В ходе данного процесса происходит автоматический контроль целостности и уникальности данных, а также проверка на соответствие типа вводимой

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

информации типу поля, в которое она вносится.

3.3 Выходные данные

Выходные данные представляются в виде электронного отчета, а также формы представления динамики воспалительного процесса. Сформированный отчет может быть распечатан. Отчет предназначен для дальнейшей деятельности кафедры.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1 Функции системы

Проектируемая система будет выполнять следующие функции:

- учет сведений о пользователях системы;
- учет сведений о выполненных анализах;
- возможность формирования представления динамики воспалительного процесса по результатам анализов.

4.2 Информационная совместимость

Информационная совместимость обеспечивается использованием при проектировании языка структурированных запросов SQL при работе с данными, содержащимися в базе данных.

Результаты выполнения запросов должны представляться в виде формы пользовательского интерфейса.

4.3 Программные ограничения, совместимость

Система совместима с ОС Microsoft Windows 7, 8, 10, не зависимо установленных обновлений (Service Pack).

Для работы программы требуется установленная платформа .NET Framework 4.5 или новее.

4.4 Требования к составу и параметрам технических средств (аппаратные ограничения)

Минимальные системные требования к персональным компьютерам для работы с программой:

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

- процессор: 1 ГГц;
- оперативная память: 1 ГБ (для 32-разрядных систем) или 2 ГБ (для 64-разрядных систем);
- устройства ввода информации: клавиатура, мышь;
- монитор: поддерживающий разрешение 800 x 600;
- видеоадаптер: DirectX версии не ниже 9 с драйвером WDDM 1.0;
- принтер;

4.5 Эргонометрические характеристики

Создаваемое программное изделие ориентировано на пользователя, владеющего навыками работы в операционной системе Windows. Интерфейс программы должен быть интуитивно понятен и требовать от пользователя минимум действий, а вся входная информация должна контролироваться во избежание ввода ошибочных и некорректных данных.

Расположение компьютеров и периферийных устройств должно быть установлено в соответствии со всеми принятыми нормами. Соблюдение этих требований позволит минимизировать вредное воздействие на организм пользователя со стороны системы.

4.6 Безопасность и секретность

В разрабатываемой системе должно быть реализовано строгое разграничение доступа зарегистрированных пользователей к информационным ресурсам (возможность доступа только к тем ресурсам и выполнения только тех операций с ними, которые необходимы конкретным пользователям для

исполнения своих функций), то есть защиту от несанкционированного доступа. Для обеспечения защиты хранимых данных будут использованы следующие методы и способы:

- физические (основаны на создании физических препятствий, преграждающих путь к защищаемой информации);

-

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

- организационно-технические (осуществление питания оборудования, обрабатывающего ценную информацию от независимого источника питания);

- законодательные (акты, которые регламентируют правила использования и обработки информации ограниченного доступа и устанавливают меры ответственности за нарушение этих правил);

- идентификация пользователей (позволяет устанавливать конкретного пользователя).

4.7 Требования надежности

Система должна отвечать следующим требованиям надежности:

- контроль выполнения операций в программе, контроль вводимых данных;

- защита от некорректных действий пользователя программы (это требование обеспечивается возможностью доступа только к тем пунктам меню и кнопкам, нажатие которых активизирует действия, не конфликтующие с текущей выполняющейся операцией или текущим режимом работы программы).

4.8 Требования к безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среде

Разрабатываемая система должна отвечать всем требованиям, предъявляемым инструкциями по технике безопасности в организации. То есть для всего компьютерного оборудования должен быть предусмотрен заземляющий контур, все провода должны быть с неповрежденной изоляцией,

рабочие станции и другое сетевое оборудование не должно превышать допустимый уровень шума (75 дБ), все мониторы должны удовлетворять нормам по электромагнитному излучению ТСО 03.

4.9 Требования к функциям, выполняемым программой

4.9.1 Подсистема представления динамики воспалительной реакции

Перечень функций, задач подлежащей автоматизации для подсистемы представления динамики воспалительной реакции представлен в таблице Б.1.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Таблица Б.1 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы представления динамики воспалительной реакции

Функция	Задача
Представление динамики воспалительной реакции	Выборка данных их БД
	Открытие формы представления

4.9.2 Подсистема создания отчетов

Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы создания отчетов представлен в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы создания отчетов

Функция	Задача
Генерация отчета	Выборка данных из БД
	Составление данных в таблицу
	Отображения формы отчета

4.9.3 Подсистема хранения данных

Перечень функций, задач подлежащей подсистемы хранения данных представлен в таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы хранения данных

Функция	Задача
Управляет процессами сбора, обработки и загрузки данных	Создание, редактирование и удаление данных в БД
	Обработка и преобразование извлечённых

	данных
--	--------

4.9.4 Подсистема авторизации и аутентификации

Перечень функций, задач подлежащей подсистеме авторизации и аутентификации представлен в таблице Б.4.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Таблица Б.4 – Перечень функций, задач подлежащей автоматизации подсистемы авторизации и аутентификации

Функция	Задача
Авторизация пользователя	Генерация формы авторизации
	Создание новой сессии пользователя

4.9.5 Подсистема управления учетными записями пользователей

Перечень функций, задач подлежащей подсистеме управления учетными записями пользователей представлен в таблице Б.5.

Таблица Б.5 – Перечень функций, задач функций, задач подсистемы управления учетными записями пользователей.

Функция	Задача
Управление учетными записями пользователей	Создание записи нового пользователя в БД
	Редактирование существующих записей пользователей

5 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ ПРОГРАММЫ

5.1 Стадии и этапы разработки

Выделяются следующие стадии и этапы разработки:

- формирование требований к приложению:

1) обследование объекта автоматизации и обоснование необходимости создания систем;

2) формирование требований пользователей к системе;

- разработка концепции приложения:

- 1) изучение объекта;
- 2) производство необходимых исследований;
- Техническое задание
- Эскизный проект
- 1) разработка предварительных проектных решений;
- 2) разработка документации на систему;

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

- Технический проект
- 1) разработка проектных решений по системе;
- 2) разработка и тестирование отдельных модулей системы;
- Рабочая документация
- 1) разработка рабочей документации на систему;
- 2) разработка или адаптация программ;
- Ввод в действие
- 1) подготовка объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- 2) подготовка персонала;
- 3) комплектация системы программными средствами;
- 4) проведение предварительных испытаний;
- 5) проведение опытной эксплуатации;
- 6) проведение приёмочных испытаний.

5.2 Порядок контроля и приемки

Порядок контроля и приемки:

- предварительные испытания;
- опытная эксплуатация;
- приемочные испытания.

В случае если разработанный продукт соответствует всем выдвигаемым к нему требованиям, то выносится решение о его дальнейшем использовании.

5.3 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу в действие

Перед тем как ввести в эксплуатацию готовую программу, разработчик обязан договориться с руководством организации о времени, в течение которого он обязан внедрить разработанную систему. Под внедрением системы понимается совокупность мероприятий, включающих в себя обучение персонала, настройку системы для дальнейшего использования, информирование специалистов отдела АСУ о порядке проведения работ по сопровождению системы и предоставление им необходимой документации на систему, ознакомление администратора с его обязанностями. Также разработчик обязан предоставить демонстрационную версию программы.