

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации


Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Работа выполнена в СКБ «Электроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭУ


А.С. Гудим
(подпись)

«17» 06 2022 г.

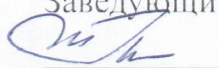
УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОНиПКРС


В.В. Солецкий
(подпись)

«17» 06 2022 г.

Заведующий кафедрой _____

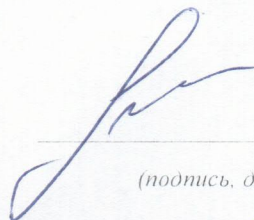

М.А. Горькавый
(подпись)

«17» 06 2022 г.

Разработка экспертной системы для анализа и классификации пользо-
вателей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения

Комплект конструкторской документации

Руководитель проекта



17.06.2022

Ю.С. Иванов

(подпись, дата)

Ответственный исполнитель



17.06.2022

Д.М. Грабарь

(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2022

Карточка проекта

Название	Разработка экспертной системы для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения
Тип проекта	Тип проекта: дипломная работа
Исполнители	Д.М. Грабарь – 8ИНБ-1
Срок реализации	09.2021-06.2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ЗАДАНИЕ

на разработку

Выдано студентам: Д.М. Грабарь – 8ИНБ-1

Название проекта: Разработка экспертной системы для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения.

Назначение: Распределения пользователей на предрасположенную социотипом программу обучения, с целью уменьшения оттока пользователей с онлайн-курсов на базе инструментов обработки естественного языка и машинного обучения.

Область использования: онлайн школы, онлайн-курсы, онлайн-образование.

Функциональное описание устройства: пользователь, на сайте онлайн-школы выбирает интересующий онлайн курс. При выборе курса, с пользователем связывается менеджер call-центра. В ходе разговора потенциальному клиенту задается ряд вопросов, а также предлагается пройти тестирование на сайте онлайн-школы. При прохождении онлайн тестирования, все полученные данные, приводятся в индексный формат данных. Текстовая информация, введенная пользователем, проходит этап подготовки, в ходе которой происходит очистка от знаков пунктуации, лишних слов, приведение к исходной словоформе и последующей векторизацией текста. Вся обработанная информация записывается в базу данных, для последующей тренировки

алгоритмов ML. Кроме записи в базу данных, происходит кластеризация полученных данных, с последующим определением внутреннего социотипа. Последним этапом выступает подбор подходящего согласно выявленному социотипу онлайн курсов, с последующим выводом информации пользователю.

Техническое описание устройства: На вход системы поступают результаты онлайн тестирования, с помощью разработанных алгоритмов, а также алгоритмов обработки текстовой информации, происходит векторизация текстов. Векторизованный текст подается алгоритму машинного обучения, где находятся центры кластеров и вычисляется класс пользователя, с последующим выводом информации.

Требования:

План работ:

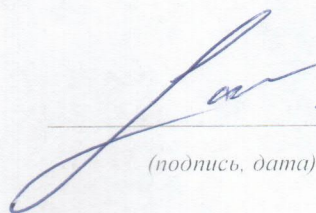
Наименование работ	Срок
Разработка концепции проекта	09.2021
Составление базы тестирования	11.2021
Сбор данных	02.2022
Анализ полученных данных	03.2022
Обучение моделей машинного обучения	04.2022
Описание получившихся результатов	05.2022
Объединение всех наработок	06.2022

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Структурная схема
2. UML-диаграмма классов
3. Результаты анализа данных

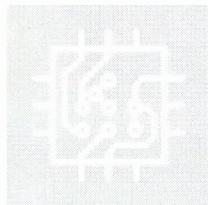
Руководитель проекта


(подпись, дата)

13.09.2021

Ю.С. Иванов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



ПАСПОРТ

Аппаратно-программный комплекс

«Разработка экспертной системы для анализа и классификации
пользователей онлайн-школ на базе инструментов
NLP и машинного обучения»

Руководитель проекта

(подпись, дата)

11.06.2022 Ю.С. Иванов

Ответственный исполнитель

(подпись, дата)

17.06.2022 Д.М. Грабарь

Комсомольск-на-Амуре 2022

Содержание

1	Общие положения	7
1.1	Наименование изделия	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы.....	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы	7
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	8
2	Назначение и принцип действия	9
2.1	Назначение изделия	9
2.2	Области использования изделия	9
2.3	Принцип действия.....	9
3	Состав изделия и комплектность.....	10
4	Устройство и описание работы изделия.....	11
4.1	Устройство изделия	11
5	Условия эксплуатации.....	13
5.1	Правила и особенности размещения изделия	13
5.2	Меры безопасности.....	13
5.3	Правила хранения и транспортирования.....	14

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Разработка экспертной системы для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование системы – экспертная система для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения (ЭС).

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы

Создание ЭС осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы

Заказчиком создания ЭС является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		7

адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителями работ по созданию ЭС являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро электроника и робототехника (далее СКБ), студенты группы 8ИНБ-1, Грабарь Даниил Михайлович.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		8

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Разработка экспертной системы для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения – определени социотипа пользователя с дальнейшей рекомендацией подходящего онлайн-курса, с построением дорожной карты.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться на платформах ДО, онлайн-школ, онлайн курсах.

2.3 Принцип действия

Пользователь, на сайте онлайн-школы выбирает интересующий онлайн курс. При выборе курса, с пользователем связывается менеджер call-центра. В ходе разговора потенциальному клиенту задается ряд вопрос, а также предлагается пройти тестирование на сайте онлайн-школы. При прохождении онлайн тестирования, все полученные данные, приводятся в индексный формат данных. Текстовая информация, введенная пользователем, проходит этап подготовки, в ходе которой происходит очистка от знаков пунктуации, лишних слов, приведение к изначальной словоформе и последующей векторизацией текста. Вся обработанная информация записывается в базу данных, для последующей тренировки алгоритмов ML. Кроме записи в базу данных, происходит кластеризация полученных данных, с последующим определением внутреннего социотипа. Последним этапом выступает подбор подходящего согласно выявленному социотипу онлайн курсов, с последующим выводом информации пользователю

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Программное обеспечение
- Паспорт с описанием принципа работы.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		10

4 Устройство и описание работы изделия

4.1 Устройство изделия

Пользователь, на сайте онлайн-школы выбирает интересующий онлайн курс. При выборе курса, с пользователем связывается менеджер call-центра. В ходе разговора потенциальному клиенту задается ряд вопросов, а также предлагается пройти тестирование на сайте онлайн-школы. При прохождении онлайн тестирования, все полученные данные, приводятся в индексный формат данных. Текстовая информация, введенная пользователем, проходит этап подготовки, в ходе которой происходит очистка от знаков пунктуации, лишних слов, приведение к изначальной словоформе и последующей векторизацией текста. Вся обработанная информация записывается в базу данных, для последующей тренировки алгоритмов ML. Кроме записи в базу данных, происходит кластеризация полученных данных, с последующим определением внутреннего социотипа. Последним этапом выступает подбор подходящего согласно выявленному социотипу онлайн курсов, с последующим выводом информации пользователю

Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
						11
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

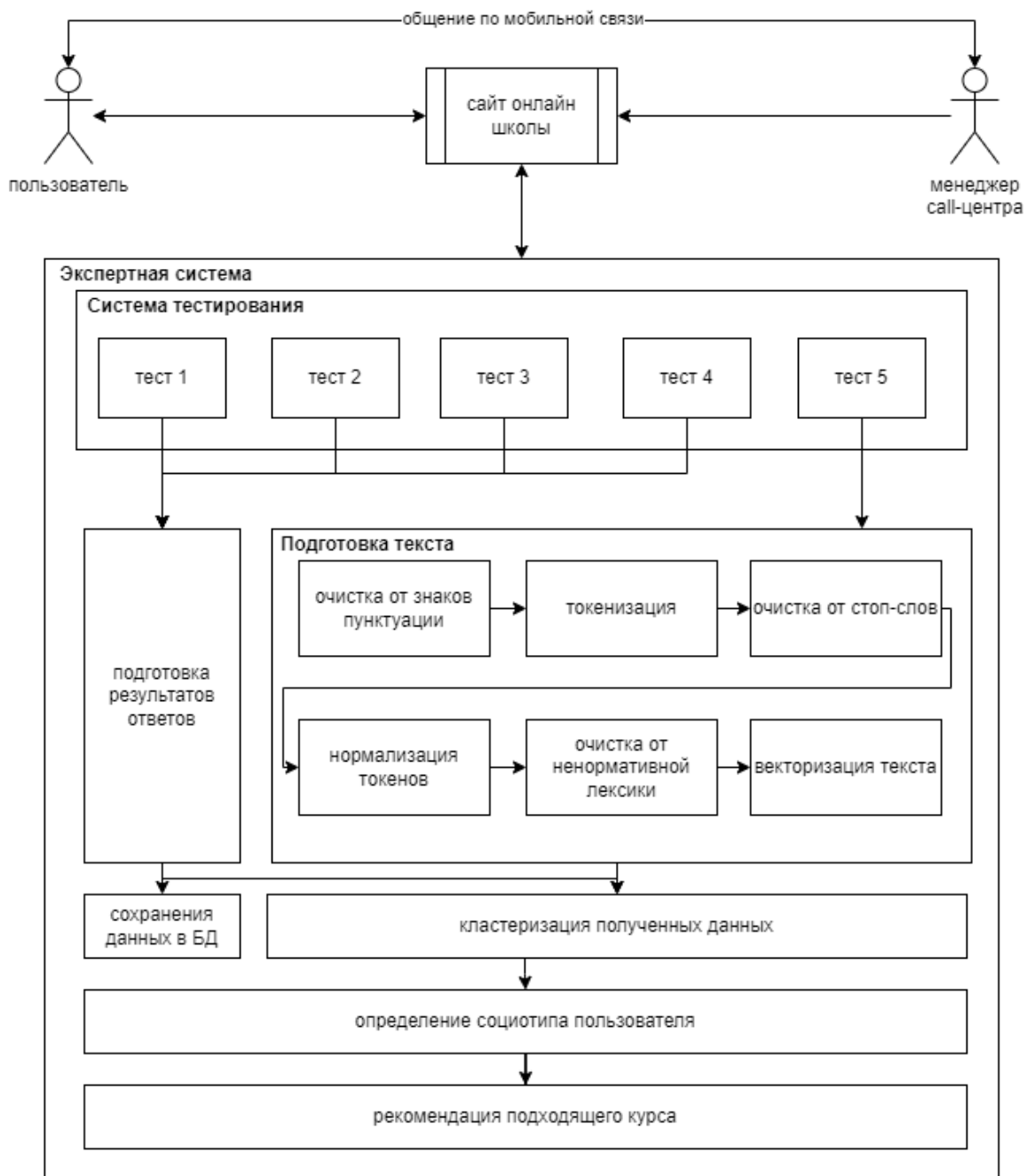


Рисунок 1 – Структурная схема

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

5 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

5.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

5.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		13

- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;
- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

5.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °С допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБФЭУ.2.ИП.010000ЭЗ	Лист
						14
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

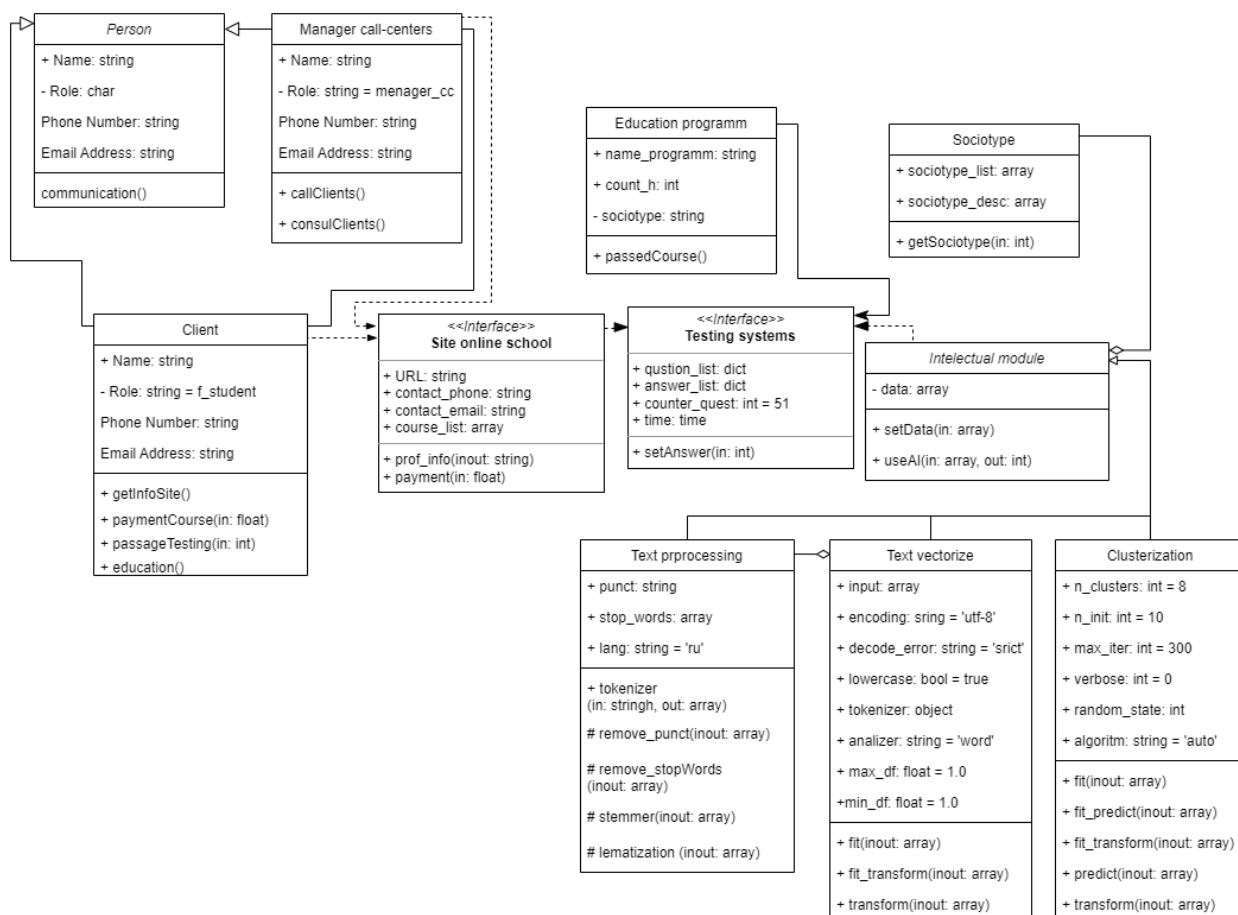


Рисунок А.1 - UML-диаграмма классов экспертной системы

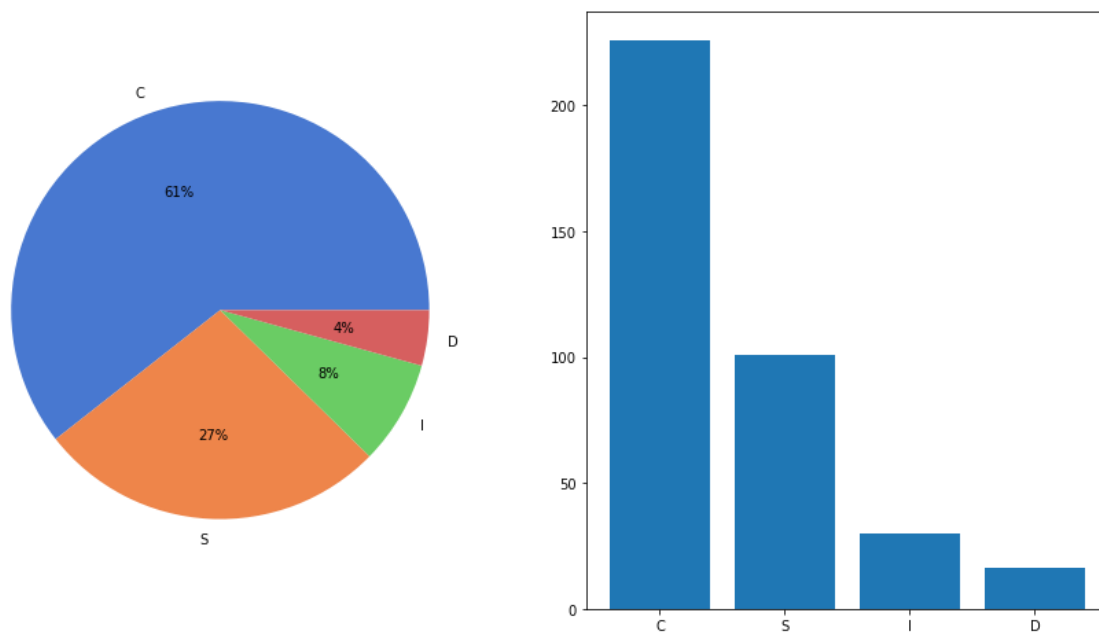


Рисунок А.2 - Распределение ответов пользователей при прохождении DISC тестирования

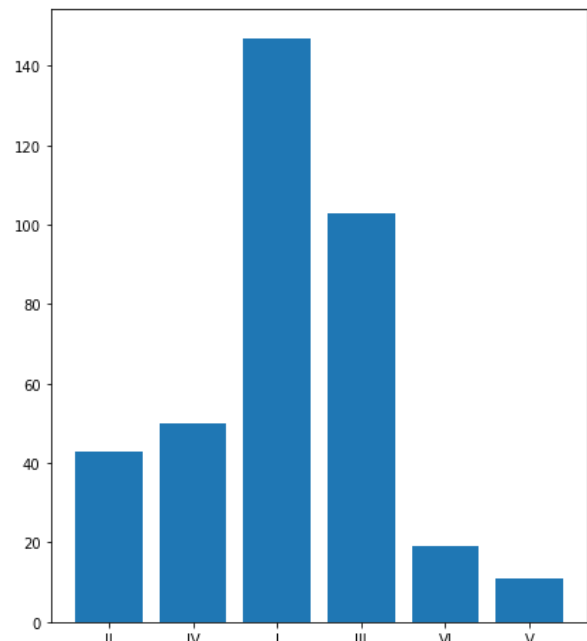
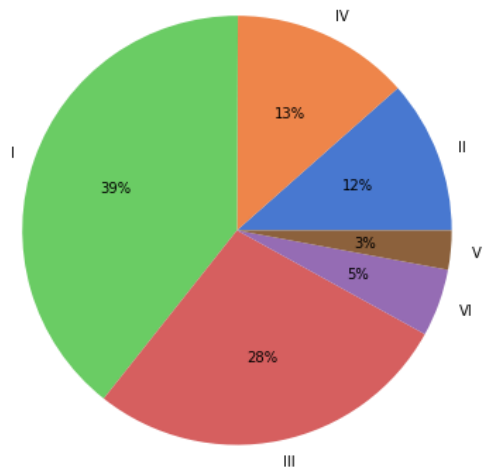


Рисунок А.3 - Распределение ответов пользователей при тестировании на определения профессиональных склонностей

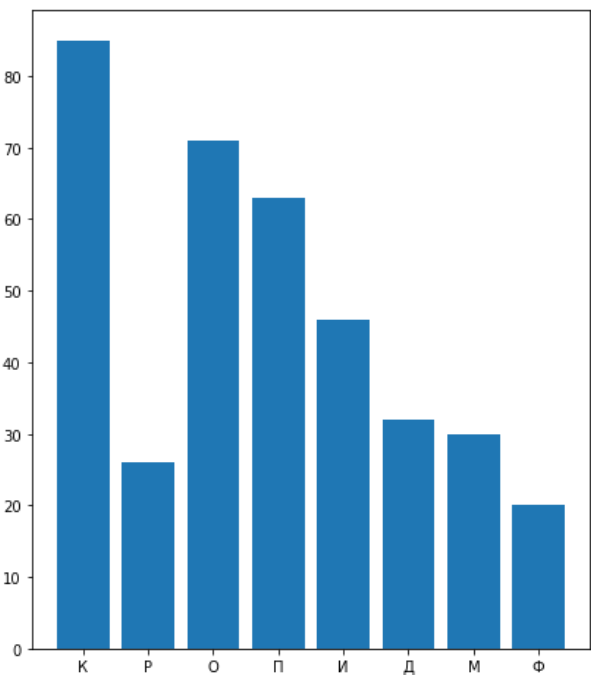
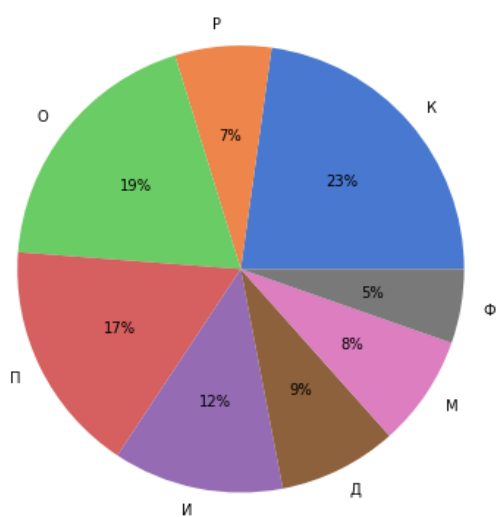


Рисунок А.4 - Распределение ответов пользователей при тестировании на определение типов ролей по Белбину

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

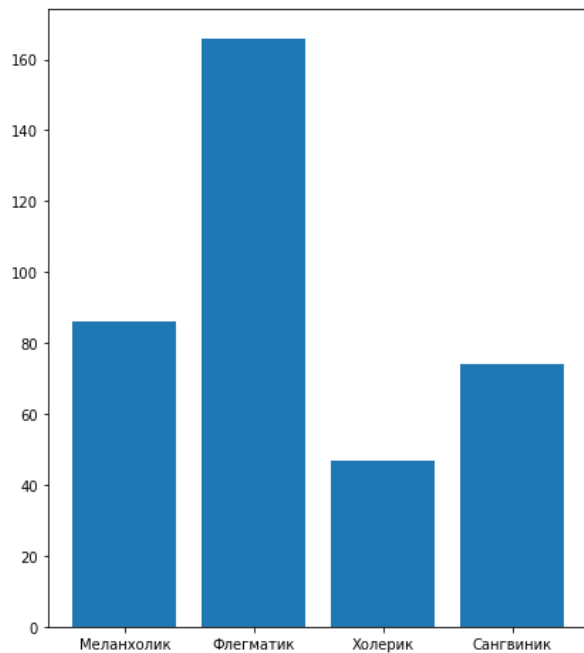
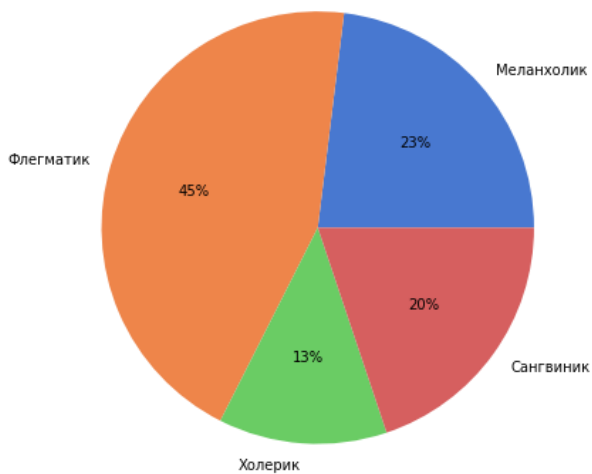


Рисунок А.5 - Распределение ответов пользователей при тестировании на определение темперамента

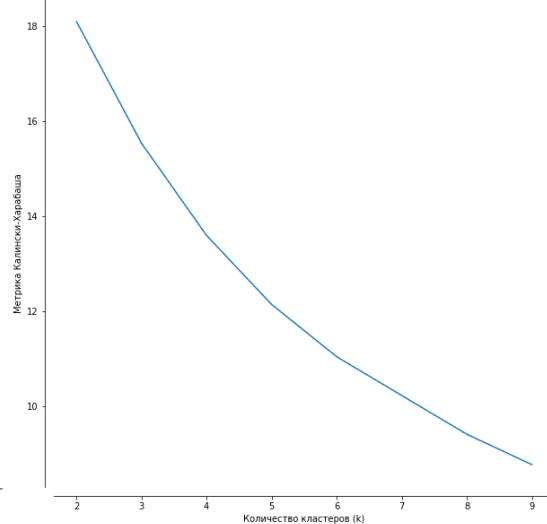
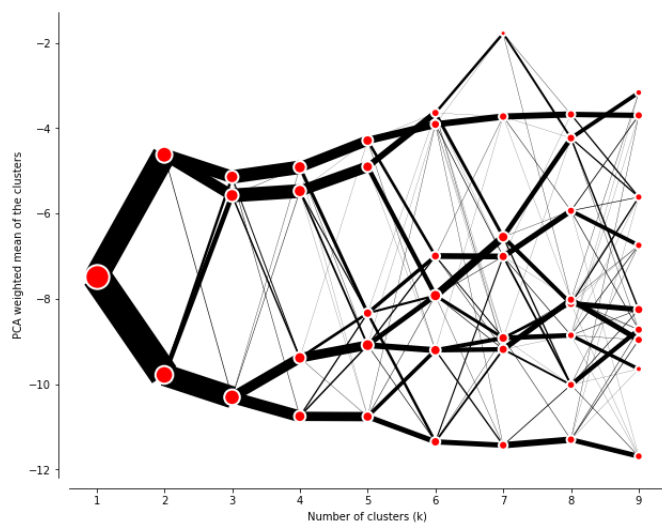


Рисунок А.6 - KMeans и метод «локтя» используя варианты ответов

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

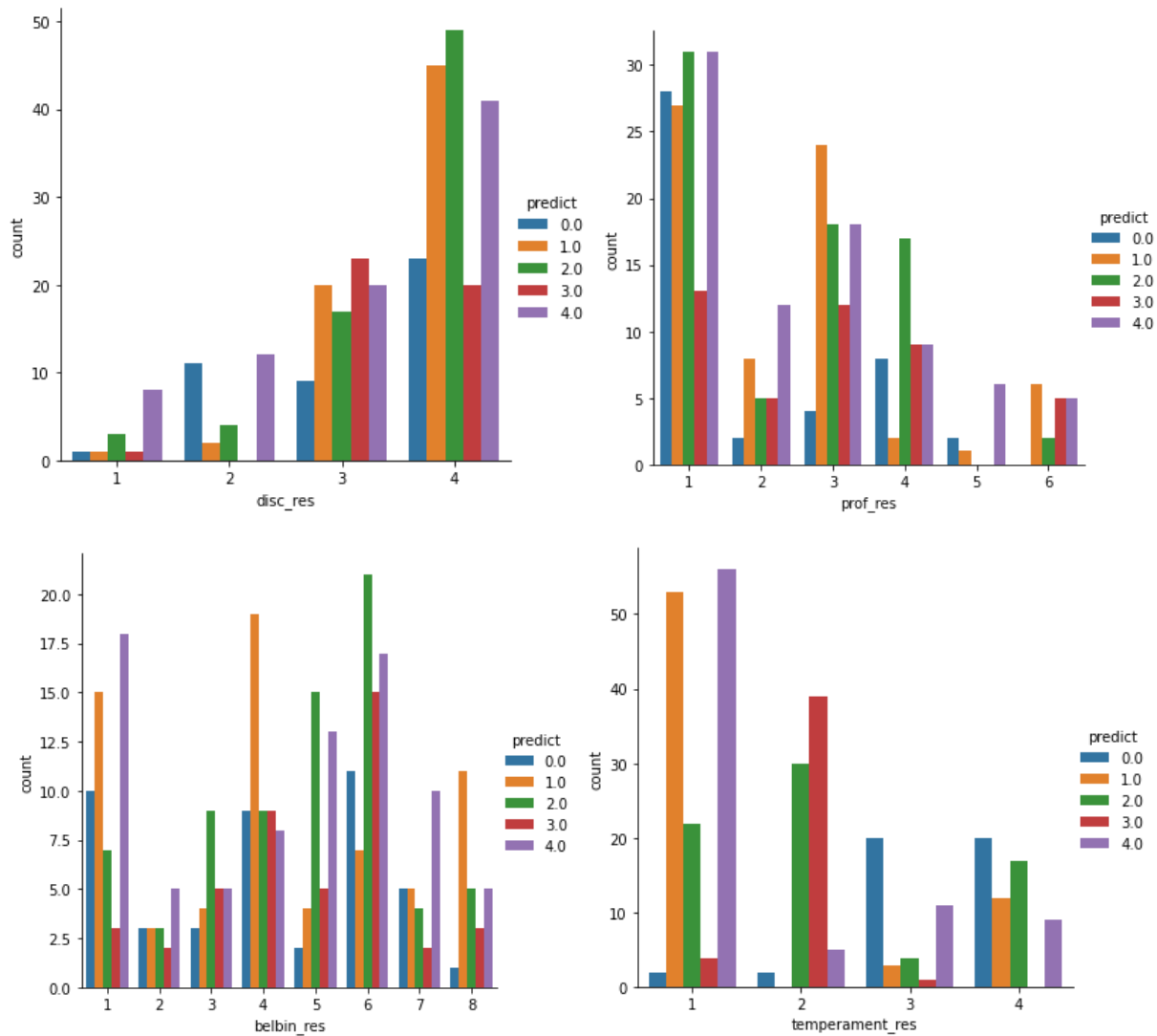



Рисунок А.7 - Распределение результатов пользователей по группам в сравнении с результатами тестирования

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ


А.С. Гудим

(подпись)

« 17 » 06 20 22 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____


М.А. Горькавый

(подпись)

« 17 » 06 20 22 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию аппаратно-программного комплекса

Экспертная система для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения

г. Комсомольск-на-Амуре

« 17 » 06 2022 г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика

- Ю.С. Иванов – руководитель проекта,
- М.А. Горькавый – Заведующий кафедрой УИПП,
- А.С. Гудим – декана ФЭУ

исполнителя

- Д.М. Грабарь – 8ИНБ-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает аппаратно-программный комплекс «Разработка экспертной системы для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения», в составе:

Программное обеспечение, в том числе:

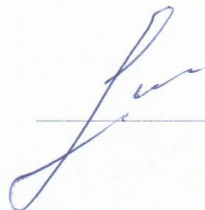
- Рабочие программы управления изделием.

Эксплуатационная документация:

- Паспорт изделия

Аппаратно-программный комплекс «Разработка экспертной системы для анализа и классификации пользователей онлайн-школ на базе инструментов NLP и машинного обучения» прошел опытную эксплуатацию с «05» 04 по «10» 04 2022 г. и признан годным к эксплуатации. Были протестированы все режимы функционирования, отказы системы, а также аварийные отключения по вине системы не наблюдались.

Руководитель проекта



/ Ю.С. Иванов /

Ответственный исполнитель



/ Д.М. Грабарь /

