

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ОБРАЗОВАНИИ И
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему **Информационно-аналитическая система экспертной оценки
поведения студента при прохождении курса дистанционной формы
обучения**

Студент Е.А. Никерин

Научный
руководитель О.М. Гущина

Руководитель
программы д-р пед. наук, профессор А.Н. Ярыгин

« » 20 г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, А.В. Очеповский

« » 20 г.

Тольятти 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	10
1.1 Технологии организации дистанционного обучения	10
1.1.1 Методы и формы организации дистанционного обучения.....	10
1.1.2 Средства организации дистанционного обучения.....	11
1.2 Инструментарии оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.....	14
1.2.1 Психология поведения студента при дистанционном обучении	14
1.2.2 Методы оценки поведения студента при дистанционном обучении	16
Вывод по первой главе	17
ГЛАВА 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	19
2.1 Анализ существующих разработок в дистанционном образовании	19
2.2 Проектирование информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.....	27
2.2.1 Концептуальное моделирование экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения	27
2.2.2 Описание бизнес-процессов обучения студентов в дистанционной форме	30
2.3 Функциональное моделирование информационно-аналитической системы экспертной оценки действий студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.....	35
Вывод по второй главе	39

ГЛАВА 3 РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	40
3.1 Методы экспертной оценки поведения студента в дистанционном обучении.....	40
3.1.1 Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я в дистанционном обучении.....	40
3.1.2 Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Кузнецовой А.М.....	47
3.1.3 Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Киркпатрика	54
3.2 Обобщенная методика экспертной оценки поведения студента в дистанционном обучении.....	60
3.3 Принципы работы информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.....	65
Вывод по третьей главе	68
ГЛАВА 4 АПРОБАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ.....	69
4.1 Описание основных критериев оценки эффективности информационно-аналитической системы.....	69
4.1.1 Критерий Пирсона в оценке качества аналитической системы	69
4.1.2 Критерий Стьюдента в оценке эффективности аналитической системы	71
4.1.3 Критерий знаков в оценке качества аналитической системы	72
4.1.4 Критерий Вилкоксона в оценке эффективности аналитической системы	73

4.2. Апробация информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения	74
Вывод по четвертой главе	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	88
ПРИЛОЖЕНИЕ А	98
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	99
ПРИЛОЖЕНИЕ В	100
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	101
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	102

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших проблем современного образования является проблема распознавания личности обучающегося при прохождении дистанционного курса обучения. Для решения описанной проблемы необходимо найти инструмент, позволяющий определить, один и тот же студент проходил весь курс обучения или была фальсификация данных.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью решения проблем повышения качества дистанционного обучения, которая обуславливается потребностью распознавания действий студентов в процессе прохождения учебного курса.

В связи с этим совершенствование дистанционного обучения возможно посредством внедрения нового инструмента, обеспечивающего решение проблем оценки поведения студентов в процессе прохождения контрольных мероприятий на основе анализа действий студента при изучении теоретического материала. Таким инструментом может выступать аналитическая система экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения, на основании которой будет приниматься решение о принятии изучаемого курса у студента.

Дистанционное обучение на базе интернет-технологий считается прогрессивной формой профессионального образования, нацеленного на личные требования обучаемых и их квалификацию, а еще дает вероятность обучаемым постоянно увеличивать собственный профессиональный уровень с учетом личных требований. В процессе изучения обучающийся высшего учебного заведения в онлайн-режиме без посторонней помощи осваивает учебные материалы, проходит тестирования.

Цель работы. Теоретическое обоснование и практическая реализация аналитической системы экспертной оценки поведения студента в процессе обучения для повышения качества дистанционного образования.

Объект исследования. Поведение студента во время прохождения курсов дистанционной формы обучения.

Предмет исследования. Механизмы и инструментарии информационного анализа экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

Гипотеза исследования состоит в том, что существует возможность объективной экспертной оценки поведения студента, на основании которой принимается решение об успешной сдаче элемента курса студентом, если:

- выбраны методы экспертного оценивания поведения студента;
- разработана технология построения модели информационно-аналитической системы, обеспечивающая надежный и достоверный анализ поведения студента при прохождении курса в дистанционной форме обучения;
- спроектирована и реализована информационно-аналитическая система экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения, направленная на повышения качества дистанционного обучения.

Для достижения цели исследования и проверки сформулированной гипотезы необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести сравнительный анализ и классификацию существующих способов и средств анализа поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.
2. Исследовать возможные критерии сравнения поведения студента.
3. Разработать методику построения экспертной оценки по результирующим данным поведения студента.
4. Спроектировать и реализовать информационно-аналитическую систему анализа поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.
5. Проверить эффективность разработанной системы и определить результативность ее внедрения.

В ходе исследования использовались следующие **методы**:

- теоретические: изучение и анализ педагогической, учебно-методической литературы, нормативно-правовых документов и программного

обеспечения по созданию и использованию систем дистанционного обучения;

- практические: обобщение опыта разработки и применения информационных систем по оценке поведения студентов при прохождении курсов дистанционной формы обучения, наблюдение, беседа, педагогический эксперимент, тестирование с использованием средств ИКТ, математическая обработка статистических данных и интерпретация результатов.

Основные этапы исследования: исследование велось с 2015 по 2017 гг. в три этапа.

На **первом** этапе исследования (2015 г.) определялась актуальность темы исследования, прорабатывалась литература по избранной теме, уточнялся аппарат и программа исследования, формулировалась гипотеза, определялись цели, задачи, предмет, объект и методы исследования, изучалось состояние проблемы экспертной оценки поведения студентов при прохождении курса дистанционной формы обучения для повышения качества обучения.

Второй этап (2015-2016 гг.) – проектировочный. Здесь формировались концептуальные основания модели информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студентов при прохождении курса дистанционной формы обучения, разрабатывались основная структура информационно-технологического обеспечения аналитической системы экспертной оценки поведения студентов при прохождении курса дистанционной формы обучения, разрабатывалась технология осуществления экспертной оценки поведения студентов при прохождении курса дистанционной формы обучения, уточнялись цели, задачи и гипотеза исследования, осуществлялась апробация теоретических подходов в выступлениях и публикациях.

На **третьем** этапе (2017 гг.) – осуществлялся эксперимент. Проводилась апробация разработанной информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студентов при прохождении курса дистанционной формы

обучения, проверялись обоснованность и достоверность сформулированной гипотезы, обрабатывались и анализировались статистические результаты эксперимента, обобщались итоги проведенной экспериментальной работы.

Апробация результатов исследования осуществлялась на базе отдела управления дистанционного обучения тестируемых программного обеспечения (г. Тольятти) «ИП Деревянкин Денис Вячеславович». Результаты исследования были рассмотрены на XLII международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ» (31 мая 2016г., г. Новосибирск, Российская Федерация), XLVIII международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ» (26 декабря 2016г., г. Новосибирск, Российская Федерация), научно-практической всероссийской конференции молодых ученых «Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук» (24-25 апреля 2017г., г. Тольятти, Российская Федерация).

Научная новизна состоит в том, что впервые исследованы проблемы оценивания поведения студентов в процессе обучения с использованием дистанционных форм и показана педагогическая целесообразность использования аналитической системы для повышения качества дистанционного обучения.

Практическая значимость заключается в разработке информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студентов, которая позволит сделать вывод о том, весь ли процесс обучения осуществлял один и тот же студент.

Положения, выносимые на защиту:

1. Методы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения для определения качественных и количественных показателей, положенных в основу реализации аналитической системы.

2. Концептуальная модель аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.
3. Принципы работы информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения как эффективного средства повышения качества дистанционного обучения.
4. Результаты апробации информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

Работа представляет собой результат теоретической и практической деятельности в области экспертной оценки поведения студента при прохождении курса в дистанционной форме обучения, используемой в образовательном процессе для повышения качества дистанционного обучения, а также проектировании и реализации информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

Объем и структура диссертации: диссертационное исследование состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографии (89 наименований) и 5 приложений. Работа изложена на 98 страницах, содержит 33 рисунка и 24 таблицы.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1 Технологии организации дистанционного обучения

1.1.1 Методы и формы организации дистанционного обучения

Лазутин С.Б. в научной статье [7, стр.161] дает определение дистанционному обучению: дистанционное обучение – это возможность учиться в индивидуальном режиме, независимо от места и времени с помощью кейс, TV и сетевых технологий.

Доктор экономических наук, профессор Орлова Е.Р. в научной статье [17, стр.9] выделяет присущие текущему положению дистанционных технологий (ДТ) в образовании проблемы:

- внедрение ДТ в обучение;
- качество ДТ и субсидирование;
- оповещение учащихся о наличии курсов в дистанционной форме;
- дефицит систем обучения использованию информационных технологий.

Битченко А.Н. и Мясников С.А. в научной статье [3, стр.95] дают следующие преимущества дистанционной формы обучения:

- возможность получить образование для людей, которые живут далеко от ближайшего учебного заведения; большой выбор учебного заведения;
- ускоренное получение образования, в связи с чем происходит экономия денежных средств и времени;
- индивидуальная учебная программа для каждого студента; самостоятельный выбор последовательности изучения предметов;
- система оценки знаний не зависит от преподавателей;
- доступ к учебным материалам в электронном виде.

Также автор [17, стр.12-13] разделяет дистанционное обучение на следующие поколения:

- традиционная форма обучения;
- наличие Интернета в учебных заведениях, а также возможность дистанционного обучения;
- развитие технологий электронного, мобильного и повсеместного обучения.

Автор утверждает [17, стр.11]: невозможно отстраниться от дистанционного обучения. Дальнейшее развитие в современном мире неосуществимо без применения методик дистанционного обучения, несмотря на какое-либо давление. Получение образования в отдаленных регионах в настоящее время очень востребовано.

1.1.2 Средства организации дистанционного обучения

Жданова Е.М. и Жданов Е.П. в научной статье [25, стр.83-84] привели примеры систем управления обучением, а также перечислили основные функциональные возможности средств электронного обучения.

Примеры систем управления обучением (LMS) (Свободно распространяемые: ATutor, Claroline, Dokeos, LAMS, Moodle, OLAT, OpenACS, Sakai, ECOLE. Примеры коммерческих платформ: eLearning Server, Learn eXact, WebTutor, «Прометей», «Доцент», RedClass и др.).

Основные функциональные возможности средств электронного обучения:

- наличие платформы для размещения электронного обучения, которая дает студенту более эффективное изучение материала, а преподавателю - возможность контроля прохождения учебных программ и составления отчетности;
- регистрация пользователей и контроль доступа к контенту системы;
- внедрение новых компонентов учебного процесса;
- предоставление пользователям общих курсов и составления отчетов.

Самая популярная обучающая среда среди свободно распространяемых систем управления обучением это – Moodle, которая предназначена для дистанционного обучения. Популярность данной среды обуславливается тем,

что опыт работы широко обсуждается пользователями в сети Интернет. Среди коммерческих информационных систем большой опыт внедрения и использования в высших учебных заведениях имеет компания ГиперМетод со своим программным продуктом eLearning Server.

Приоритетом для высших учебных заведений является бесплатное программное обеспечение, которое позволяет организовывать учебный процесс в дистанционной форме. Одним из таких решений является модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда MOODLE. ПО дает возможность преподавателю создавать учебные курсы, лекции, тесты, практические и лекционные материалы и др. для успешной организации взаимодействия между преподавателем и его студентами [9, стр.992].

Готская И.Б. [4] дала определение системе дистанционного обучения Moodle: это среда дистанционного обучения, с помощью которой можно создавать дистанционные курсы. Система является некоммерческим продуктом с не закрытым кодом, благодаря этому его можно заточить под любую компанию, что является отличием от известных коммерческих систем. Также автор привел преимущества данного средства:

- существует возможность заточить систему под собственные нужды компании, внедрить другие модули и т.д.;
- активная форма организации обучения, обмен знаниями;
- наличие своей электронной почты
- возможность обмена файлами;
- выбор системы оценивания;
- данные о работах студентов;
- наличие компонентов системы для работы пользователям с ограниченными возможностями.

Муромцев Д.И. [13] дает определение средству организации дистанционного обучения ECOLLE: это система электронного обучения, в котором функционал реализован на опыте использования семантических технологий и онтологий [4]. В этой системе присутствуют возможности

прохождения курсов, изучения предметов с помощью литературы, лекций, а также можно проверить знания благодаря большому количеству тестирований и разнообразных практических работ. Применение статистического модуля позволяет все действия пользователей записывать в онтологии, за счет чего существует возможность проводить анализ данных, используя все связи между объектами.

Кандидат технических наук, доцент Национального открытого института Н.А. Смирнова в научном докладе «Системы управления обучением в дистанционном образовании» на конференции «Informative and communicative space and a person» в 2014 г. подчеркнула, что в настоящее время важно использовать системы управления дистанционного обучения [22, стр.129-130].

Невозможность проведения анализа поведения студента при изучении учебных материалов и решении задач при обучении в онлайн-режиме не дает четкой оценки действиям студента. То есть, нет никакой гарантии, что он решал задачи и отвечал на тестовые вопросы самостоятельно, что является большим недостатком в дистанционной форме обучения.

А.А. Савченко в научной статье «Особенности обучения финансовой математике по дистанционной форме обучения» призвала обеспечить условия контроля слушателей курсов через сеть Интернет [21, стр.95-96]. Ради повышения качества высшего образования, преподаватели должны быть убеждены не только в том, что студенты прошли обучающий курс, но и в том, что они прошли его самостоятельно и добросовестно.

Г.В. Михалева в научной статье «Особенности дистанционного обучения в системе образования» в 2014 году подчеркнула, что у преподавателя должна быть уверенность в том, что системой пользуется именно тот студент, который претендует на приобретение знаний и документа об окончании образовательной программы [12, стр.40]. Любые попытки обмана должны пресекаться перед выставлением оценки студенту преподавателем. Для этого вместе с данными ответов должна присутствовать экспертная оценка автоматизированной информационно-аналитической системы, которая и будет

проводить анализ поведения студента на основе всевозможных сравнительных критериев, выводить оценку преподавателю в виде графических и текстовых данных. Это позволит искоренить недобросовестное отношение студентов к обучению, а также получать информацию о длительности изучения учебного материала, длительности прохождения тестирований и других контрольных мероприятий, что, в свою очередь, позволит максимально объективно оценивать реальный уровень знаний студента, и их соответствие результатам пройденных тестирований. Таким образом, полученные данные позволили бы судить о добросовестности студентов, объективности и актуальности их знаний.

На сегодняшний день средства организации дистанционного обучения не позволяют делать анализ по действиям студента, невозможно определить каким образом решал тестирование, насколько полно читал лекцию и т.д.

1.2 Инструментарии оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

1.2.1 Психология поведения студента при дистанционном обучении

Дистанционная форма обучения уникальна тем, что студент и преподаватель выбирают время прохождения курса и другие условия самостоятельно, в любое свое удобное время.

В современной отечественной литературе большое внимание уделяется психологии личности учащихся. В частности, в работе Уддина А. [23] рассматривается сравнительный анализ личностных и мотивационных особенностей студентов очного и дистанционного обучения, а также приведено экспериментальное исследование. При сравнении групп дневного и дистанционного обучения исследование показало, что у студентов второй группы уровень самоконтроля был значительно выше, чем у первой группы учащихся. Учащиеся дистанционного обучения считают, что все важные моменты в их жизни были управляемыми, и что они могут брать на себя ответственность за свои поступки в жизни. Автор утверждает, что многие

проблемы современного образования можно решить с помощью многообещающего направления - дистанционного обучения. На сегодняшний день основной задачей ученых является внедрение дистанционных технологий в высшие учебные заведения, основываясь на педагогические и психологические особенности разработки систем. Тем не менее не хватает исследований, направленных на определение влияния дистанционных технологий на развитие учащихся.

В диссертационной работе Балашовой Ю.В. [2], разработан комплексный подход к изучению интеллектуальных и личностных особенностей студентов очной и дистанционных форм обучения. Также автор выявил особенности темпа усвоения знаний студентов при дистанционной форме обучения. Автор после проведенных исследований делает следующие выводы:

1. Интеллектуальные показатели у студентов, которые учатся дистанционно, выше, чем у студентов дневной формы обучения.

2. Если делить группы студентов по успеваемости, а также на группы очного и дистанционного обучения, то у людей очного образования время дифференцировок объектов короче.

3. Уровень тревожности у студентов очного и дистанционного образования средний, с отличием, что у людей очного обучения тенденция к низкому, а у дистанционного обучающихся – к высокому.

4. Показатели в структуре интеллекта более раздробленные у студентов, обучающихся в дистанционной форме, чем у студентов, которые учатся на дневной форме.

Авторы опираются на влияние личностных качественных характеристик студентов на совершаемые ими действия, так как каждый студент обладает индивидуальными поведенческими факторами.

В работах таких ученых как Бабич А.В. [1], Гухман В.Б. [5] и других изложены методики обработки информации, а также её вывод пользователю в удобном виде. Рассматриваются виды информации, их достоинства и недостатки при её усвоении.

В настоящее время ученые и психологи достигли достаточно глубокого исследования дистанционного обучения, могут утверждать, что дистанционная форма обучения имеет свои особенности, как достоинства, так и недостатки в отличии от других форм обучения, и имеет право на существование.

1.2.2 Методы оценки поведения студента при дистанционном обучении

Сущностное понимание технологии распознавания личности раскрыто в работах Никонова В.С. [14], Савинова А.Н. [20], Ершакова К. [6] и ряда других авторов.

Так, в работе Савинова А.Н. [20] представлены методы и алгоритмы распознавания клавиатурного почерка, что распознавание клавиатурного почерка происходит по свободному контрольному тексту, а также изложена точка зрения автора на распознавание личности с помощью парольных, атрибутивных и биометрических систем. Автор разработал аналитическую модель клавиатурного почерка, которая позволяет сравнивать два шаблона клавиатурного почерка, а также разработал алгоритм получения шаблона клавиатурного почерка оператора ключевой системы, отличающийся от существующих тем, что при распознавании клавиатурного почерка анализируется время удержания клавиш и время ввода символов.

Ершаков К. в своей работе [6] предлагает метод идентификации личности с помощью 3D-моделирования и распознавания лица, а также других биометрических параметров. Автор предлагает следующий принцип структурирования подсветки. Необходимо анализировать искривления, произошедшие с проецируемой на стену световой сеткой, тогда можно будет рассчитать геометрию лица. Также автор говорит о самом важном недостатке 3D-системы распознавания личности. Обычная фотография не может быть использована для распознавания трехмерной системой. Необходимо создание комбинированной системы, в которую будут проинтегрированы двумерные и трехмерные алгоритмы распознавания личности.

В научной статье Никонова В.С. [14] представлен подход к распознаванию пользователя персонального компьютера, основанный на его моделировании, который наиболее полно отражает поведение пользователя за персональным компьютером. Автор говорит, что при построении модели необходимо определиться с необходимыми параметрами идентификации. Существуют другие подмодели в модели студента, на основе которых происходит идентификация пользователя: клавиатурный почерк; приемы работы с мышкой и клавиатурой; сетевая деятельность пользователя; уникальные параметры: ID (идентификатор), пароль и прочее.

Основным способом представления собранных данных будет являться так называемый идентификационный вектор - вектор в многомерном пространстве, который идентифицирует пользователя относительно выбранной подмодели. Для каждой подмодели формат векторов может быть различным.

Однако, авторы раскрывают тему недостаточно глубоко, т.к. не рассматривают более детальную информацию по идентифицированному пользователю, что не позволяет судить о объективности и актуальности знаний студентов.

В настоящее время ряд известных авторов рассказывают о психологии поведения студентов при обучении, но до сих пор еще никто не связал особенности поведения студента дистанционной формы обучения с информационной системой дистанционного обучения. Не определено, какое влияние на студента ведет информационная система во время обучения при дистанционной форме обучения.

Вывод по первой главе

В первой главе, на основании проанализированных работ по теме диссертации были сформулированы методы и формы организации дистанционного обучения, приведены средства организации дистанционного обучения.

Была исследована психология поведения студента в дистанционной форме обучения, а также приведены методы оценки поведения студента при обучении.

ГЛАВА 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1 Анализ существующих разработок в дистанционном образовании

На сегодняшний день существует множество систем дистанционного обучения, позволяющих, в той или иной степени, оценивать процесс и результаты обучения. Эти системы имеют как преимущества, так и недостатки по стоимостным и функциональным особенностям перед другими существующими разработками. Проанализируем несколько таких систем.

LRS - хранилище учебных записей для мониторинга показателей обучения и сбора результатов активности учащегося из разных сред обучения (система управления обучением, живой класс, мобильный телефон, планшет и так далее), которое служит для изучения учебной деятельности на основе данных, передаваемых по протоколу Tin Can API.

Tin Can API — это спецификация программ в сфере дистанционного обучения, которая позволяет собирать данные, полученные учащимися онлайн и оффлайн. Tin-Can-API генерирует отчеты в виде "сделано это" или "активность подтверждена." Эти данные передаются по HTTP или HTTPS для LRS.

LRS может существовать внутри системы управления обучением (LMS), или сам по себе. Собранные в LRS информация может быть запрошена системами управления обучением, инструментами для создания отчетов или другими LRS-ами. Рассмотрим несколько LRS систем.

Learning Locker

Learning Locker используется для соединения систем, для того, чтобы доказать воздействие обучения и принять более обоснованные решения о будущем дизайне обучения.

Learning Locker поставляется готовым для приема данных в xAPI формате. С течением данных, Learning Locker позволяет создавать настраиваемые информационные панели с помощью WYSIWYG-интерфейса.

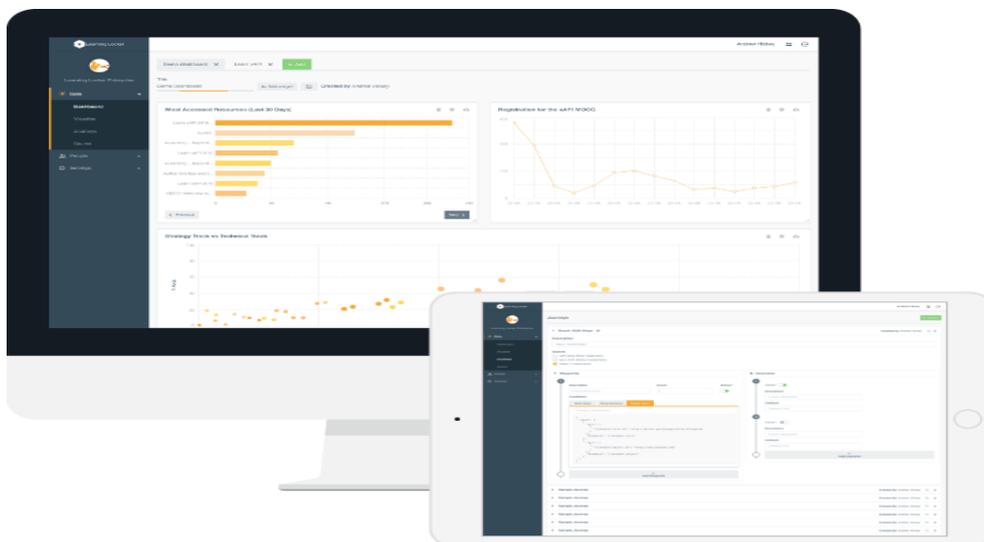


Рисунок 2.1 - Интерфейс Learning Locker

Learning Locker позволяет системам сотрудничать, обмениваясь данными и поддерживая друг друга в актуальном состоянии в экосистеме обучения, которая идет вне LMS, становясь единственным источником для обучения.

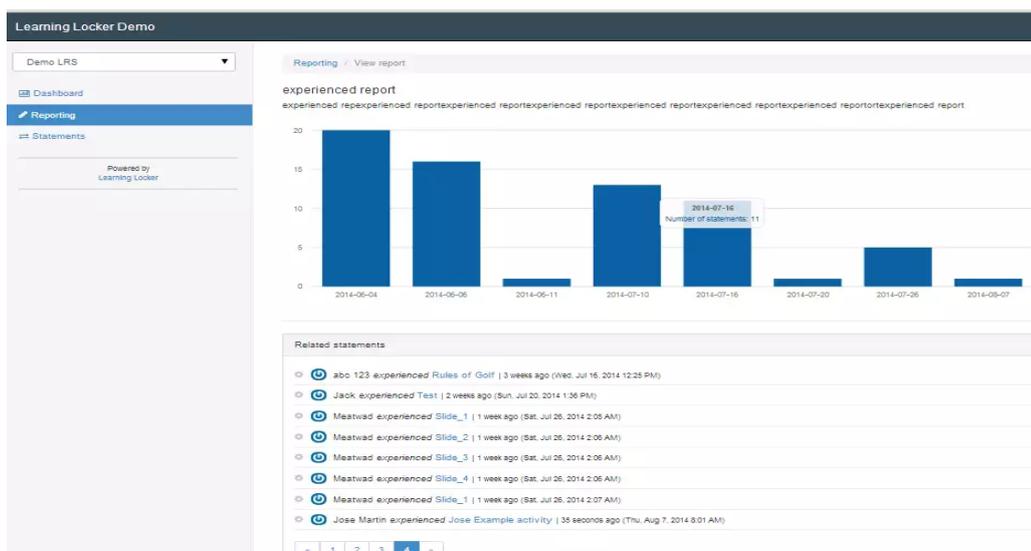


Рисунок 2.2 - Отчёт в Learning Locker

В Learning Locker есть возможность создания отчётов. Отчёты позволяют фильтровать показатели, которые были посланы в LRS по ряду критериев. Таким образом можно просматривать все показатели конкретного ученика, его деятельности или комбинации этого, а также многое другое.

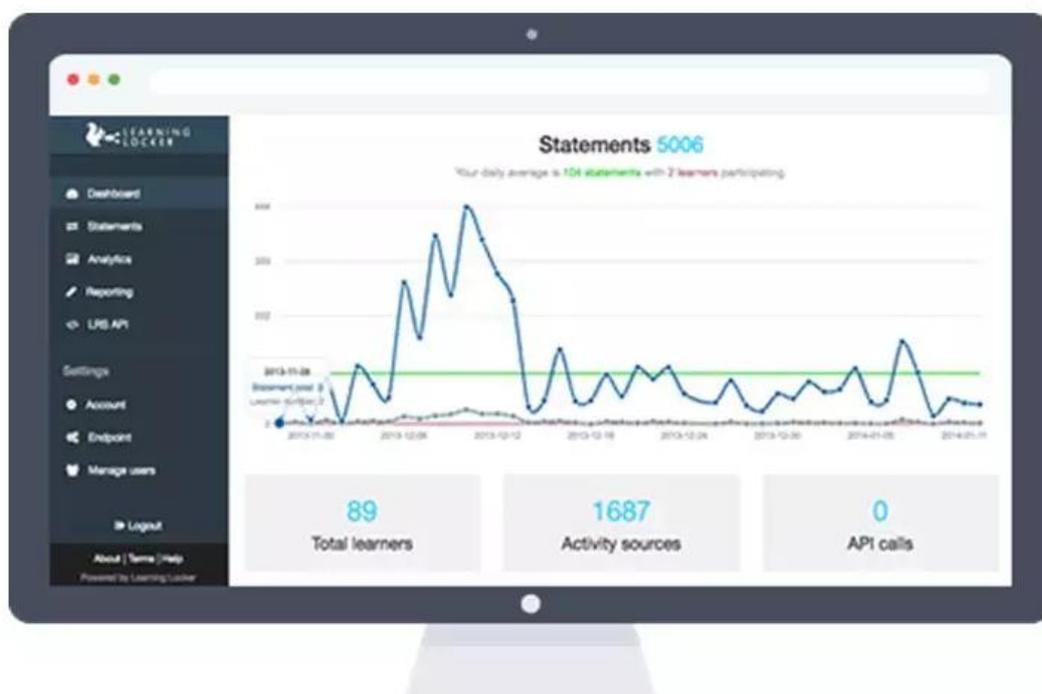


Рисунок 2.3 - Показатели в Learning Locker

Learning Locker использует xAPI, чтобы отследить действия вне обучения. Комбинируя данные действий по обучению и производительность рабочего места, можно проводить связь между образовательной деятельностью и производительностью в целом.

Instancy Learning Record Store (iLRS)

Instancy Learning Record Store (iLRS) является облачным приложением, которое получает и хранит данные об обучении в реальном времени, сгенерированные Experience API. Experience API может быть встроен в контент веб-сайта или контент мобильного приложения, независимо от того, где находятся содержимое и приложения - внутри или вне платформы Instancy.

Experience API (xAPI) и Instancy LRS позволяют отслеживать действия где угодно - в веб-браузерах, мобильных приложениях, бизнес- и других

приложениях. Можно отследить любой вид действий, хранить информацию в Instancy LRS и генерировать различные отчеты.

Например, можно отследить действия пользователей в программном моделировании. Это может показать, как пользователи взаимодействовали, куда щелкали, и какие пути использовали.



Рисунок 2.4 - Интерфейс Instancy LRS

Instancy LRS также поддерживает стандартную аутентификацию и протоколы аутентификации OAuth, чтобы принимать данные от любой внешней системы. OAuth обеспечивает безопасный и удобный способ проверки данных, предоставленных LRS, не ставя под угрозу личную информацию (логин, пароль) пользователя для идентификации в системе.

Instancy LRS интегрирована с системой управления обучением (iLMS), которая позволяет просматривать инструментальную панель и отчеты о выполнении работ. Кроме того, есть возможность просмотреть выполняемые в процессе обучения действия в формате временной шкалы для большей ясности. Можно использовать усовершенствованные опции фильтра для просмотра

журналов операций для любого пользователя и любого действия в определенном диапазоне дат.



Рисунок 2.5 - Просмотр данных в формате временной шкалы

Instancy LRS предоставляет много модулей инструментальной панели. Инструментальная панель содержит инструменты для управления обучением. Виджеты инструментальной панели (модули) позволяют выполнять детализацию действий, выполняемых в процессе обучения. Experience API позволяет просматривать все параметры, отправленные в LRS. Можно

фильтровать параметры по определенному пользователю или действиям в обучении, таким как онлайн-курс, оценки, дискуссионный форум, и так далее.

Wax LRS

В зависимости от данных, отправленных в Wax LRS, стандартные отчеты предоставляются на определенные действия и на все данные LRS. Отчеты включают в себя параметры и временные шкалы, результаты и сводки ответа, отчеты о завершении, интерактивный путь глубокого анализа для понимания того, как студенты используют контент и учебные материалы, последовательность их действий и многое другое.

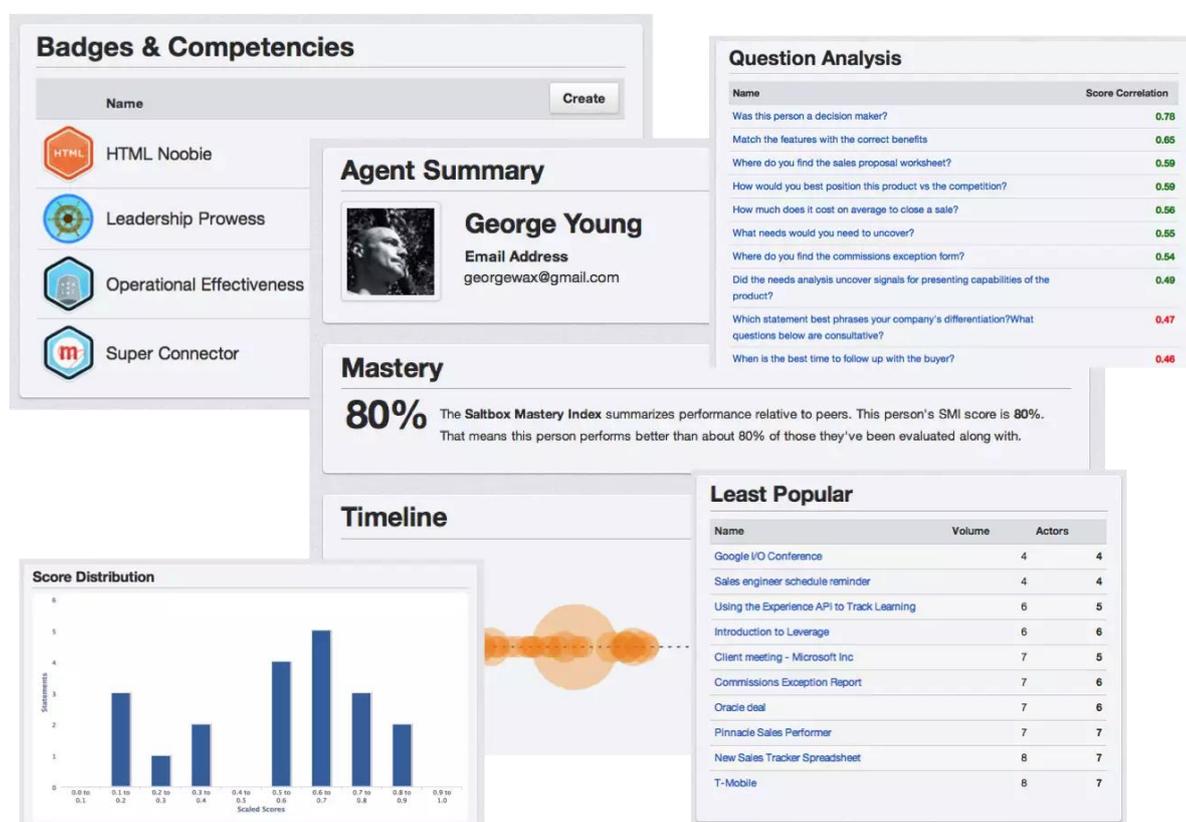


Рисунок 2.6 - Интерфейс Wax LRS

Создание отчетов по компетенциям в Wax LRS это способ определить, какие виды деятельности, поведения и результаты должны быть связаны с высокоуровневым выполнением или темой. Критериям могут быть присвоены различные веса в зависимости от их важности для удовлетворения потребности в данной компетентности. Отчеты могут быть собраны в режиме, близком к реальному времени, чтобы увидеть, кто был или не был награжден компетентностью и какого прогресса они достигли.

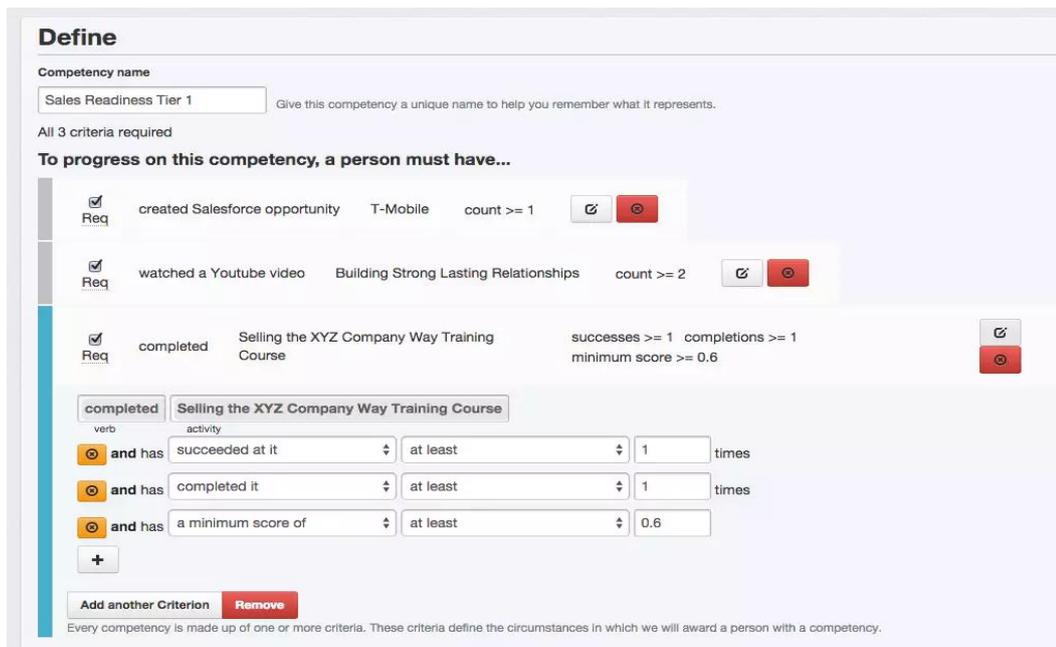


Рисунок 2.7 - Настройка критериев в Wax LRS

Исторические ролл-апы позволяют легко фильтровать, сортировать и управлять всеми данными LRS за любой необходимый период. Их называют “ролл-отчеты”, потому что они предоставляют суммарные показатели по видам деятельности (успехи, попытки, завершённые и так далее) или по конкретной информации по определенному человеку и любой деятельности.

Wax LRS позволяет экспортировать отчеты и делиться ими с заинтересованными лицами, которые не используют Wax LRS напрямую или создавать отчеты в редакторе электронных таблиц, таких как Excel.

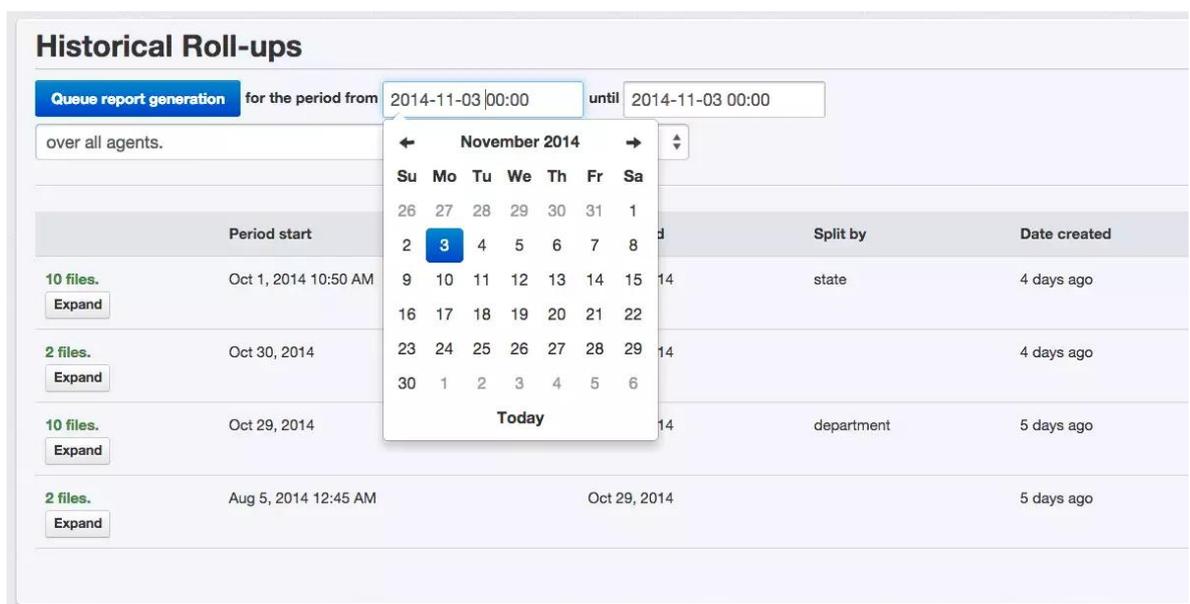


Рисунок 2.8 - Исторический ролл-отчёт в Wax LRS

ProProfs LRS

ProProfs LRS предоставляет возможность импортировать данные как zip-файлы из других систем управления изучением, мобильных устройств и порталов. Также просто можно отследить действия учеников, когда они проходят курс, их экзаменационные отметки и так далее:

- импорт данных в zip формате;
- отслеживание действий учеников;
- сбор данных из различных систем.

Благодаря Tin Can API можно просматривать подробные xAPI отчёты, чтобы получить полную картину того, как ученики взаимодействовали с учебными материалами курса. Эти отчеты показывают не только экзаменационные отметки учеников, но также и информацию о том, смотрели ли они видео, щелкали по изображению или читали PDF, которые были частью курса. Это дает целостное понимание производительности учеников:

- просмотр отчетов в виде показателей Tin Can;
- отслеживание взаимодействий учеников;
- идентификация пробелов в знаниях учеников.

Используйте LMS, чтобы создать онлайн-курсы и тесты. Когда ученики проходят курсы и тесты, можно централизованно отследить отчеты в LRS. Это спасает от проблем использования различных инструментов для создания курсов и управлением отчетами. ProProfs позволяет сделать все это в единственной, централизованной системе. Используются особенности отслеживания и управления отчетами, создание курсов, тестов и обзоров, а также включается LMS.

Так как все перечисленные LRS-системы являются платными программными продуктами, было принято решение о разработке собственного аналога подобной информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

2.2 Проектирование информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

2.2.1 Концептуальное моделирование экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

Нам необходимо выявить процессы, которые нуждаются в автоматизации. Наиболее удобным языком моделирования будет IDEF0 - диаграмма бизнес-процессов.

Смоделируем диаграмму IDEF0 – AS IS с помощью бесплатного программного приложения Ramus Education. Ramus Education – бесплатный аналог Ramus, который может быть использован для создания диаграмм в формате IDEF0 и DFD [6].

С точки зрения преподавателя, основным процессом будем считать «Обучение студентов в дистанционной форме», представленный на рисунке 2.9.

Целью автоматизации является планирование, организация информационного потока, интеграция процесса экспертной оценки.

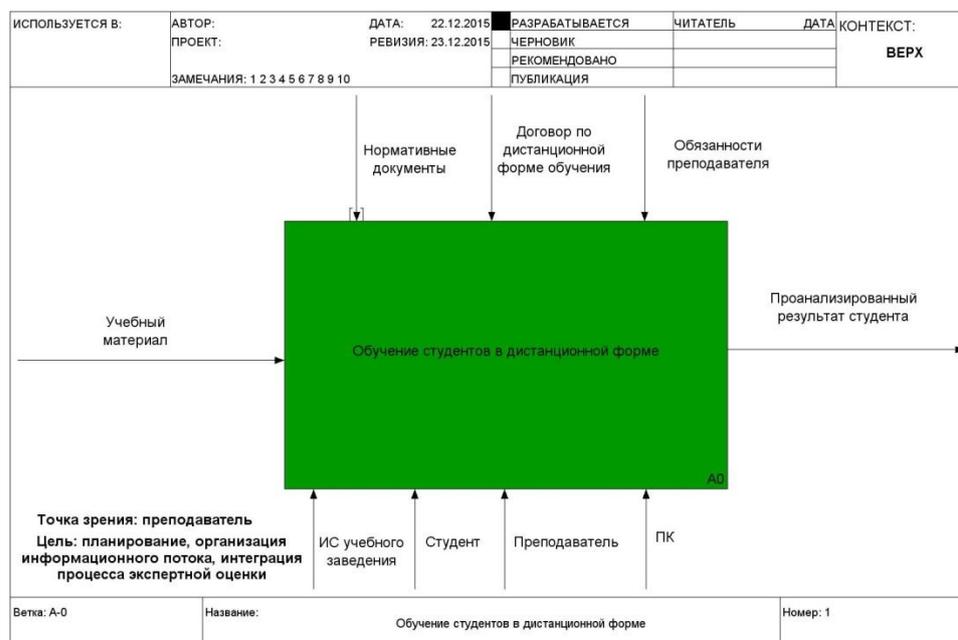


Рисунок 2.9 – Контекстная диаграмма AS IS

Входные данные: учебный материал. Выходные данные: проанализированный результата студента. Механизмы процесса – Студент, преподаватель, персональный компьютер (ПК) и ИС (информационная система) учебного заведения. Регламентируют этот процесс нормативные документы, договор по дистанционной форме обучения и обязанности преподавателя. Необходимо заметить, что регламент «Нормативные документы» затуннелирован в силу того, что данный регламент является регламентом всех процессов дочерней диаграммы.

Преподаватель с помощью ПК регистрирует в ИС учебного заведения учебный материал. Затем, зарегистрированный учебный материал подключает к нужному студенту, который по требованию преподавателя должен его пройти. Тем самым, студент проходит данный подключенный преподавателем курс. Результат пройденной работы студентом преподаватель получает с помощью ИС учебного заведения. Затем преподаватель анализирует результат студента.

На рисунке 2.10 представлена декомпозиция контекстной диаграммы.

Первым процессом является процесс «Регистрация учебного материала». Входные данные: учебный материал. Выходные данные: зарегистрированный учебный материал.

Второй процесс: «Подключение материала к студенту». Входные данные: зарегистрированный учебный материал. Выходные данные: подключенный к студенту материал.

Третий процесс: «Завершение выполнения работы студентом». Входные данные: подключенный к студенту материал. Выходные данные: выполненная студентом работа.

Четвертый процесс: «Получение результата работы студента». Входные данные: выполненная студентом работа. Выходные данные: результат работы.

Пятый процесс: «Анализ результата». Входные данные: результат работы. Выходные данные: проанализированный результат работы.

Механизм «Преподаватель» относится ко всем процессам, кроме процесса «Завершение выполнения работы студентом». Механизм «Студент»

относится только к процессу «Завершение выполнения работы студентом». Механизмы «ПК» (персональный компьютер) и ИС (информационная система) учебного заведения относятся ко всем процессам, кроме процесса «Анализ результата».

Регламент «Обязанности преподавателя» относится ко всем процессам, кроме процесса «Завершение выполнения работы студентом». Регламент «Договор по дистанционной форме обучения» относится к процессу «Завершение выполнения работы студентом».

Выделенными процессами мы показываем те процессы, которые мы будем изменять, автоматизировать в диаграмме IDEF0 – TO BE.

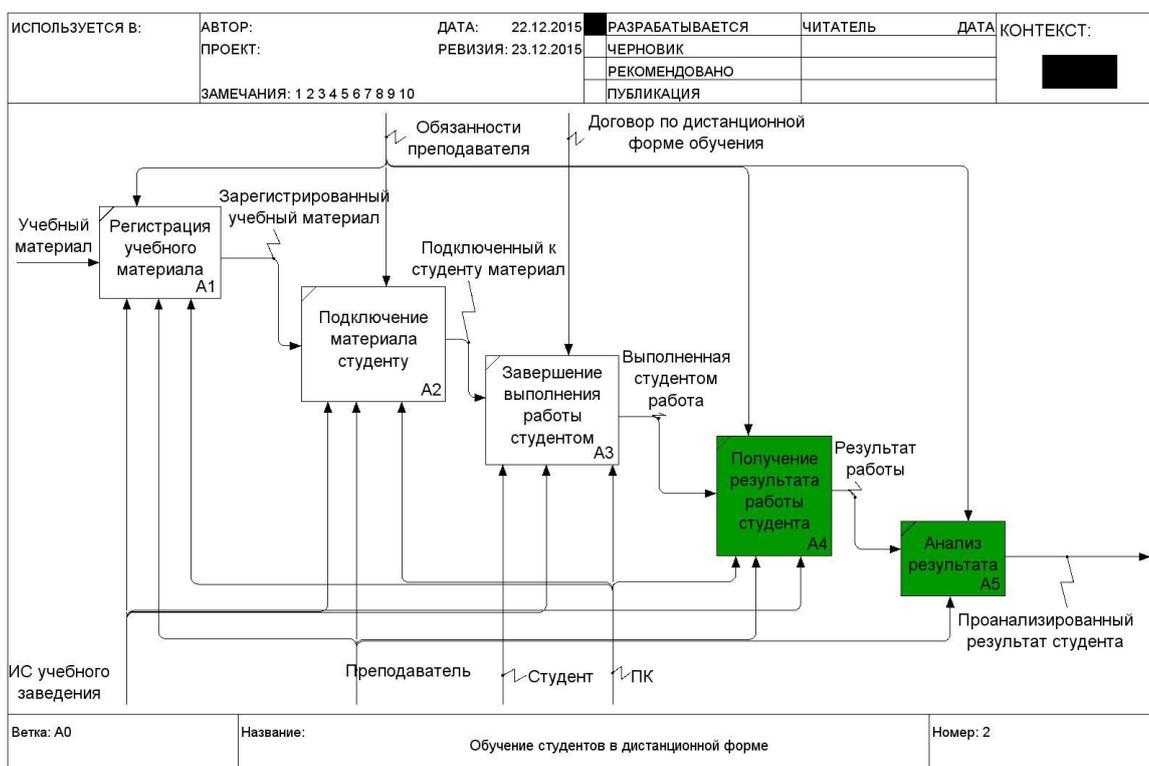


Рисунок 2.10 – Декомпозиция контекстной диаграммы AS IS

Мы смоделировали диаграмму IDEF0 – AS IS, чтобы выяснить какие процессы нуждаются в автоматизации. В следующей пункте данной главы мы смоделируем диаграмму IDEF0 - TO BE, чтобы описать процессы после внедрения автоматизации.

Также в следующем пункте данной главы опишем диаграмму потоков данных – DFD для описания внешних по отношению к системе потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ.

2.2.2 Описание бизнес-процессов обучения студентов в дистанционной форме

Для описания процесса обучения студентов в дистанционной форме с внедрением АИС построим IDEF0 диаграммы процессов ТО ВЕ с помощью бесплатного программного приложения Ramus Education. Ramus Education – бесплатный аналог Ramus, который может быть использован для создания диаграмм в формате IDEF0 и DFD.

На рисунке 2.11 опишем контекстную диаграмму IDEF0 – ТО ВЕ.

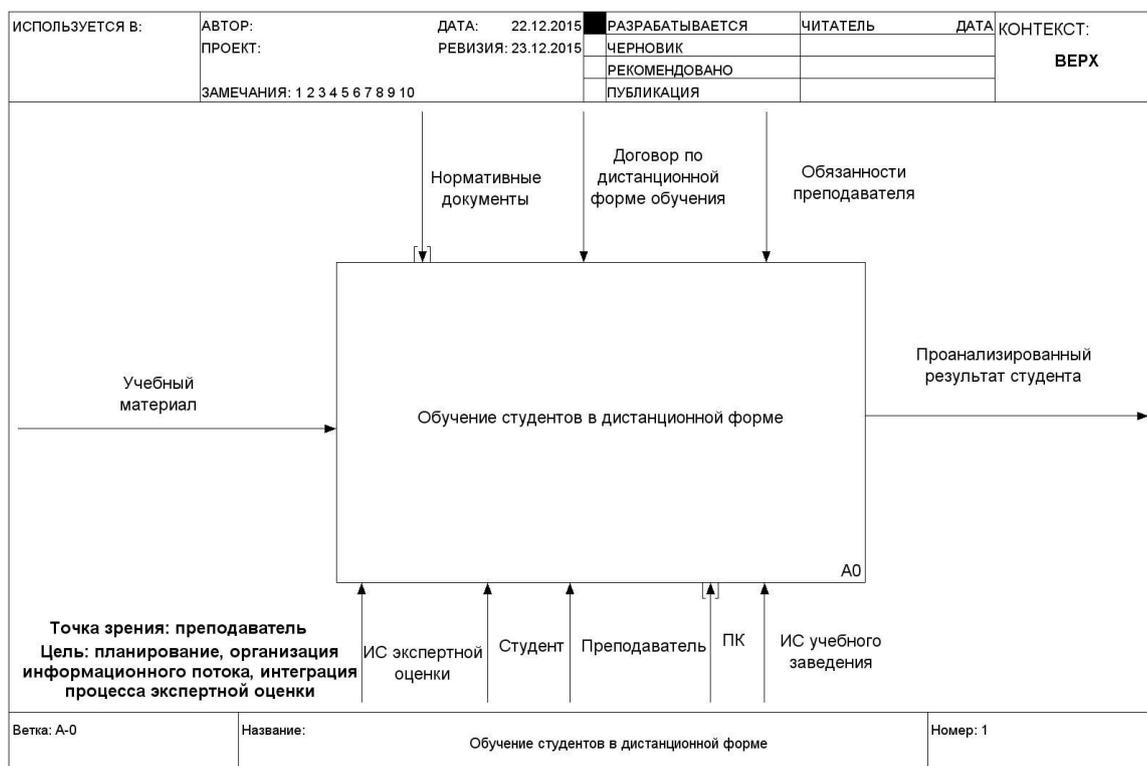


Рисунок 2.11 – Контекстная диаграмма ТО ВЕ

С точки зрения преподавателя основным процессом является «Обучение студентов в дистанционной форме».

Входные данные: учебный материал. Выходные данные: проанализированный результата студента. Механизмы процесса – Студент, преподаватель, персональный компьютер (ПК), ИС (информационная система)

учебного заведения и ИС (информационная система) экспертной оценки. Регламентируют этот процесс нормативные документы, договор по дистанционной форме обучения и обязанности преподавателя. Необходимо заметить, что регламент «Нормативные документы» затуннелирован в силу того, что данный регламент является регламентом всех процессов дочерней диаграммы. Механизм «ПК» (персональный компьютер) также затуннелирован в силу того, что данный механизм является механизмом всех процессов дочерней диаграммы.

Преподаватель с помощью ПК регистрирует в ИС учебного заведения учебный материал. Затем, зарегистрированный учебный материал подключает к нужному студенту, который по требованию преподавателя должен его пройти. Тем самым, студент проходит данный подключенный преподавателем курс. Затем, после того как студент выполнит работу, преподаватель получает экспертную оценку выполненной работы студента.

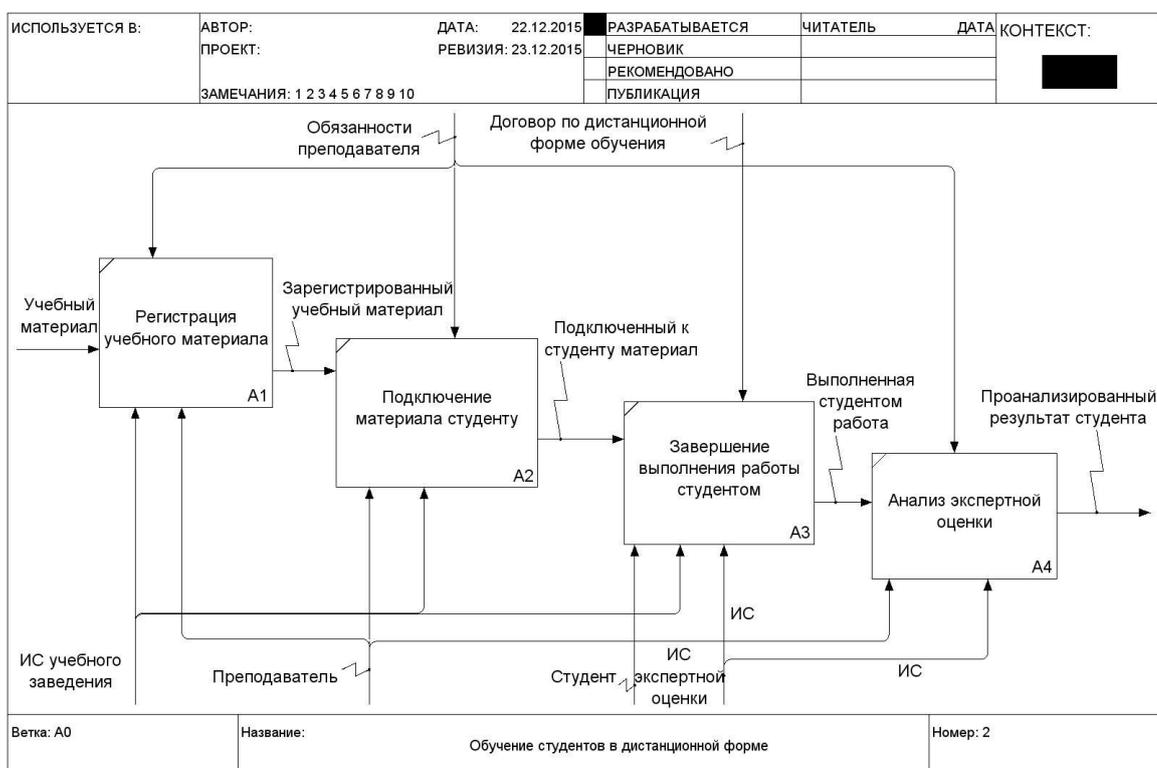


Рисунок 2.12 – Декомпозиция контекстной диаграммы TO BE

На рисунке 2.12 представлена декомпозиция контекстной диаграммы, на которой показано, что к механизмам была добавлена ИС (информационная система) экспертной оценки, которая автоматизирует процессы «Получение результата работы студента» и «Анализ результата».

Первым процессом является процесс «Регистрация учебного материала». Входные данные: учебный материал. Выходные данные: зарегистрированный учебный материал.

Второй процесс: «Подключение материала к студенту». Входные данные: зарегистрированный учебный материал. Выходные данные: подключенный к студенту материал.

Третий процесс: «Завершение выполнения работы студентом». Входные данные: подключенный к студенту материал. Выходные данные: выполненная студентом работа.

Четвертый процесс: «Анализ экспертной оценки». Входные данные: выполненная студентом работа. Выходные данные: проанализированный результат работы.

Механизм «Преподаватель» относится ко всем процессам, кроме процесса «Завершение выполнения работы студентом». Механизм «Студент» относится только к процессу «Завершение выполнения работы студентом». Механизм ИС (информационная система) учебного заведения относится ко всем процессам, кроме процесса «Анализ экспертной оценки».

Регламент «Обязанности преподавателя» относится ко всем процессам, кроме процесса «Завершение выполнения работы студентом». Регламент «Договор по дистанционной форме обучения» относится к процессу «Завершение выполнения работы студентом».

Далее опишем внешние по отношению к системе потоки данных и хранилища данных с помощью диаграммы потоков данных DFD – один из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем с помощью онлайн сервиса lucidchart.com – графического редактора диаграмм и блок-схем [38].

Для использования данного сервиса в пределах возможностей научно-исследовательской работы лицензия не требуется.

Опишем две диаграммы: контекстную диаграмму на рисунке 2.13 и декомпозицию контекстной диаграммы на рисунке 2.14 [39].



Рисунок 2.13 – Контекстная диаграмма потоков данных обучения студентов в дистанционной форме

Рассмотрим контекстную диаграмму на рисунке 2.13. Процесс «Обучение студентов в дистанционной форме» взаимодействует с одной внешней сущностью: преподавателем.

Преподаватель отправляет данные учебного материала, получая взамен экспертную оценку.

Теперь опишем декомпозицию контекстной диаграммы на рисунке 2.14.



Рисунок 2.14 – Декомпозиция контекстной диаграммы потоков данных обучения студента в дистанционной форме

Внутри информационной системы существуют процессы преобразования информации, порождающие новые потоки данных:

- учебный материал;
- данные учебного материала;
- выбранный материал;
- данные выбранного студента;
- данные студента;
- данные действий студента;
- данные экспертной оценки;
- экспертная оценка.

Внутри информационной системы существуют следующие хранилища:

- база данных учебных материалов;
- база данных студентов;
- база данных действий студента.

Преподаватель регистрирует свой учебный материал, данные которого отправляются в БД учебных материалов. Затем выбранный учебный материал подключается к определенному студенту. Данные выбранного студента отправляются в БД студентов, где исходящие данные студента участвуют в анализе его действий при прохождении учебного курса. Все действия студента

записываются в БД действия студента. Затем данные действий студента преобразуются в экспертную оценку для преподавателя.

Диаграмма потоков данных позволяет нам легче понять и описать реляционную модель информационно-аналитической системы экспертной оценки действий студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

В данной части третьей главы связаны результаты практики с научно-исследовательской работой, описаны модели бизнес-процессов посредством диаграмм методологии функционального моделирования IDEF0, а также описана диаграмма потоков данных обучения студентов.

2.3 Функциональное моделирование информационно-аналитической системы экспертной оценки действий студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

Для реализации информационной системы необходимо спроектировать ее «логическую модель», т.е. определить функциональные возможности каждого субъекта системы.

Построим диаграмму последовательности работы информационной системы с помощью web-сервиса lucidchart.com – графического редактора диаграмм и блок-схем [38].

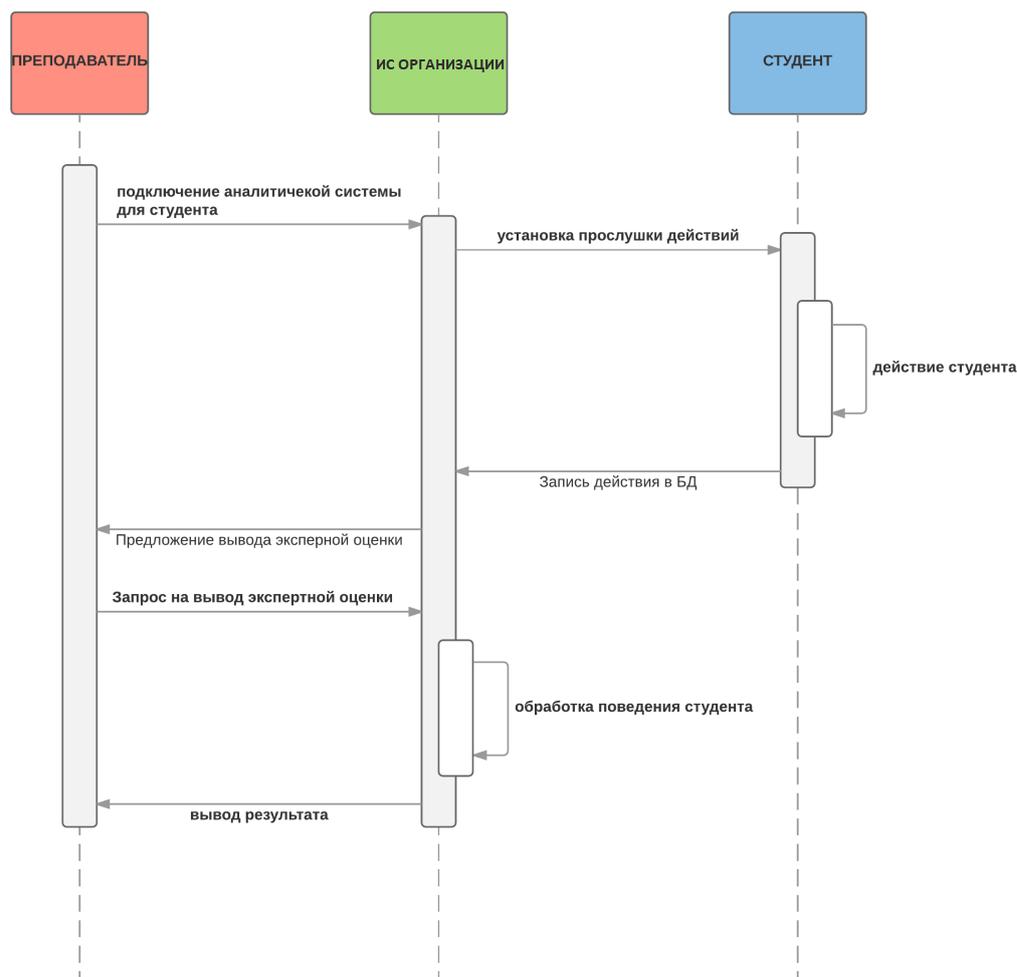


Рисунок 2.15 – Диаграмма последовательности работы информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

Подробней опишем диаграмму, изображенную на рис. 2.15. Всего участвуют 3 субъекта: преподаватель, информационная система организации (ИС) и студент. Диаграмма последовательности отображает основные действия, которые будут проводиться в системе:

- преподаватель подключает аналитическую систему своему студенту;
- ИС организации устанавливает «прослушку» действия при подключении к ней студента;
- студент совершает действие во время прохождения курса;
- ИС организации записывает в БД результат действия;

- при подключении преподавателя ИС организации предлагает вывести экспертную оценку студента;
- преподаватель отправляет запрос ИС организации на вывод экспертной оценки;
- ИС организации обрабатывает данные по требуемому запросу;
- ИС организации отправляет преподавателю свою экспертную оценку.

Выявим варианты использования информационной системы тремя актерами: преподавателем, студентом и ИС организации на диаграмме вариантов использования, представленной на рисунке 2.16. Данная диаграмма построена с помощью web-сервиса lucidchart.com – графического редактора диаграмм и блок-схем [38].

Актер «ИС организации» владеет следующими независимыми вариантами использования: поставить «прослушку» на действия студента.

Вариант использования «Вывести экспертную оценку» является расширением для варианта использования «Анализ данных экспертных оценок, который в свою очередь включает вариант использования «Запрос на вывод экспертной оценки» принадлежащий актеру «Преподаватель».

Студент и ИС организации имеют общий вариант использования «записывать действия студента».

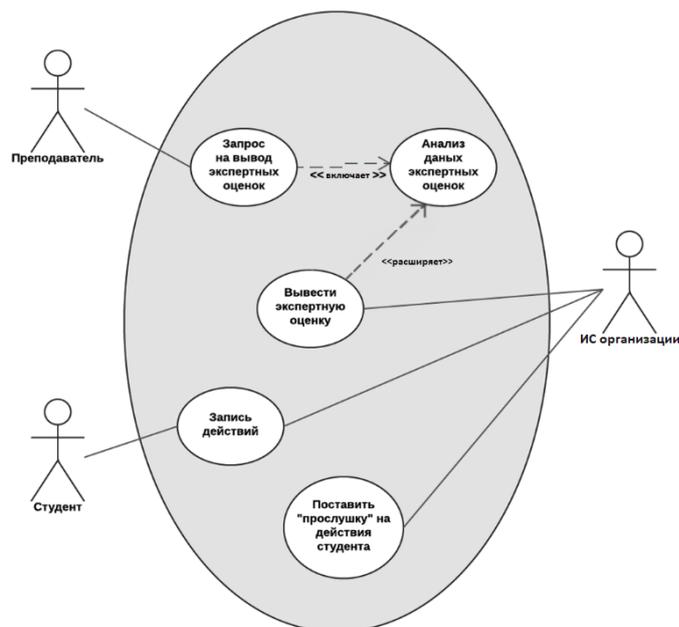


Рисунок 2.16 – Диаграмма вариантов использования информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

В приложении 1 представлена диаграмма деятельности информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения при выводе экспертной оценки на экран.

Первое действие системы называется «Ввод параметров действий студента». Далее одновременно система должна рассчитать критерии по трем методикам: Стреляу, Кузнецовой и Киркпатрика. Исходя из различных расчетов, присущих каждому из методик, выводятся три результата. Это либо «Да, это тот студент», «Скорее всего это тот студент», «Скорее всего это не тот студент», «Это не тот студент». Далее из полученных результатов проводится расчет обобщенной оценки. Если было получено три положительных оценки, то обобщенная оценка будет являться: «Да, этот тот студент». Если будет всего 2 положительных оценок, то результатом будет «Скорее всего это тот студент», иначе результат: «Нет, это не тот студент». После расчета обобщенной оценки происходит вывод результатов экспертных и обобщенной оценки.

Таким образом, мы завершили функциональное моделирование информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения, описали диаграмму последовательности работы информационной системы, диаграмму вариантов использования информационной системы, а также представили диаграмму деятельности процесса «Анализ экспертной оценки».

Вывод по второй главе

В результате проделанной работы была проанализирована деятельность организаций дистанционного обучения. По теме исследования проанализировали некоторые существующие разработки. Была спроектирована информационно-аналитическая система экспертной оценки поведения студента во время прохождения курса дистанционной формы обучения. Приведены диаграммы последовательности работы информационной системы, диаграмму вариантов использования информационной системы, а также представили диаграмму деятельности процесса «Анализ экспертной оценки».

ГЛАВА 3 РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО- АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Методы экспертной оценки поведения студента в дистанционном обучении

3.1.1 Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я в дистанционном обучении

Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я. предполагает с помощью 10 различных критериев оценивать поведение учащегося. Каждый критерий оценивается по пятибалльной шкале. В итоге студент может получить максимум пятьдесят баллов, а минимум – десять баллов. При этом уровень однотипного поведения тем ниже, чем ниже количество баллов получит испытуемый. Это сделано для облегчения восприятия количественных результатов. Итак, число 50 свидетельствует о максимальном значении однотипного поведения, 10 – о минимальном значении [1, с. 156-160].

Необходимо по пятибалльной шкале оценить каждый из десяти критериев. При оценке следует исходить из конкретных, наблюдаемых форм и способов поведения. Один балл назначается в том случае, если критерий совсем не соответствует для данного студента. Максимальные пять баллов назначаются в том случае, если критерий полностью соответствует для конкретного студента. Например, три балла – это средняя оценка, означает умеренную интенсивность данного критерия [9].

После оценки всех десяти критериев, необходимо суммировать полученные результаты. Этот результат необходимо сохранить. Затем данный результат сравнивают с усредненным результатом прошлых тестов. Чем ближе оценка к усредненному значению, тем с большей уверенностью можно определить, что у студента уровень поведения попадает в те же рамки, что и в

прошлые разы. Согласно концепции Стреляу Я. процент итоговой оценки от усредненной оценки необходимо определить в одну из областей поведения:

1. 0-40, 161-200 единиц – можно с уверенностью сказать, что это не тот же самый студент, поведение которого не соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов.

2. 41-50, 151-160 единиц – скорее всего, это не тот же самый студент, поведение которого в целом не соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов, но также нельзя с уверенностью сказать, что это не тот же самый студент. Здесь итоговая оценка, возможно зависела от психологических факторов студента или от других неизвестных причин.

3. 51-70, 131-150 единиц – можно предположить, что это тот же самый студент. В данной области нельзя вынести однозначного решения, но все же необходимо больше склоняться к тому решению, что это скорее всего тот же самый студент, поведение которого очень плохо соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов.

4. 71-80, 121-130 единиц – скорее всего это тот же самый студент, поведение которого в целом соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов, однако нельзя с уверенностью сказать, что это тот же самый студент.

5. 81-120 единиц - можно с уверенностью сказать, что это тот же самый студент, поведение которого соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов.

Теперь опишем десять критериев, по которым будем определять однотипность поведения студента при прохождении курса в дистанционной форме обучения.

1. Может ли студент учиться в течение нескольких часов без единого перерыва? Низкий балл «1» – ставится, если студент постоянно, чуть ли не

поминутно прерывает работу. Наивысший балл «5» – ставится, если студент способен трудиться в течение длительного времени.

2. Может учиться с постоянной концентрацией внимания? Низкий балл «1» – ставится, если студент не способен сфокусироваться на текущей работе, окружающая среда отвлекает от текущих действий. Наивысший балл «5» – ставится, если студент полностью увлечен занятием и сторонние шумы не способны отвлечь его от учебы.

3. Владеет ли стойкостью перед провалами в учебе? Низкий балл – ставится, если студент при неудачах перестает учиться, прерывает работу. Наивысший балл – ставится если студент после провалов в учебе не унывает и не прекращает пытаться пройти задание.

4. Выполняет важную работу с желанием? Низкий балл – ставится, если студент старается не попадать в ситуации, где необходимо брать на себя ответственность, он больше подчиняется. Наивысший балл – ставится если студент любит командовать, берет ответственность за все действия.

5. Может работать в нежелательной среде? Низкий балл – ставится, если студенту легче учиться в изолированном помещении. Наивысший балл – ставится если студента способен учиться в любых, в том числе и плохих условиях.

6. Прекращает ли продолжать учебу если обнаруживаются препятствия? Низкий балл – ставится, если за незначительным препятствием следует отказ от дальнейшей. Наивысший балл – ставится если никакие препятствия не способны остановить.

7. Ведет себя так же как обычно, на контрольных работах? Низкий балл – ставится, если поведение не соответствует тому поведению на обычных работах. Наивысший балл – ставится если поведение полностью соответствует тому поведению на обычных работах.

8. Одинаковый ли результат прохождения занятия на контрольных работах и обычных? Низкий балл – ставится, если результат совершенно разный. Наивысший балл – ставится если результат одинаковый.

9. Охотно ли выполняет действия, требующие больших усилий? Низкий балл – ставится, если избегает продолжительных утомительных действий. Наивысший балл – ставится если студент любит полностью поглощающие его действия, требующие значительных выносливости и усилий.

10. Соответствует ли поведение при выполнении задания после продолжительного отсутствия поведению при последнем выполнении задания? Низкий балл – ставится, если поведение совсем не соответствует. Наивысший балл – ставится если поведение полностью соответствует поведению при последнем выполнении задания.

Далее представим скриншоты программы, если учтем, что усредненные оценки по десяти выше представленным критериям у студента представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Усредненные оценки по десяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	3
2	5
3	4
4	2
5	5
6	1
7	3
8	2
9	5
10	4

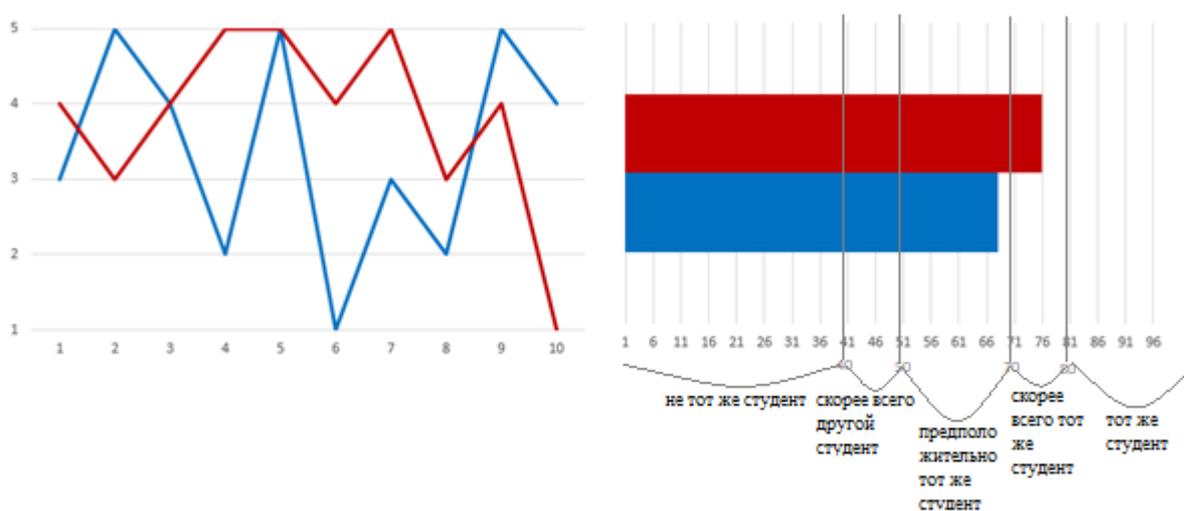
В сумме усредненных результатов получается 34 балла.

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.1, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Результаты курса по десяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	4
2	3
3	4
4	5
5	5
6	4
7	5
8	3
9	4
10	1

В сумме усредненных результатов получается 38 баллов. Так как процент числа 38 от усредненной оценки попадает в область поведения от 71 до 80, то можно с уверенностью сказать, что это один и тот же студент.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я. можно с уверенностью сказать, что это один и тот же студент.

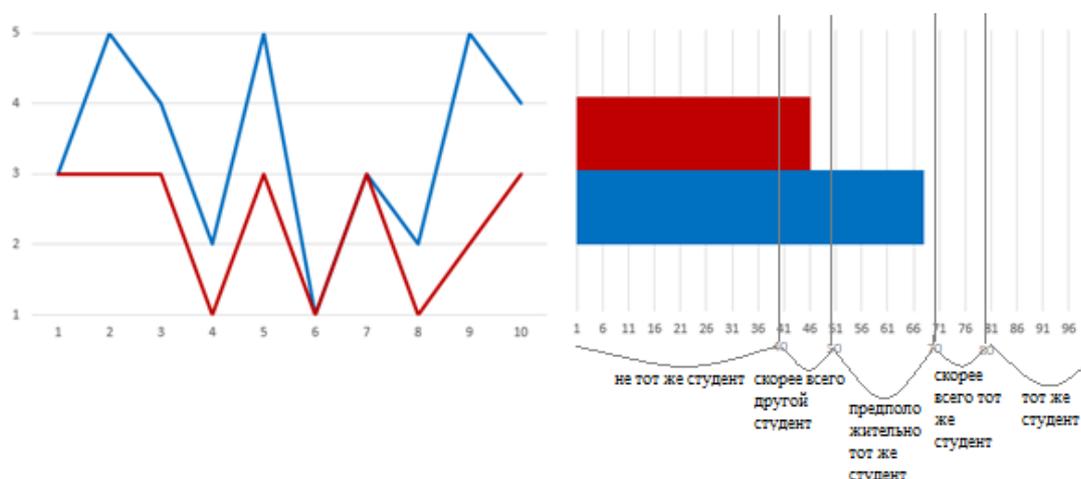
Рисунок 3.1 – Экспертная оценка по концепции Стреляу Я.

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.2, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Результаты курса по десяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	3
2	3
3	3
4	1
5	3
6	1
7	3
8	1
9	2
10	3

В сумме усредненных результатов получается 23 балла. Так как процент числа 23 от усредненной оценки попадает в область поведения от 41 до 50, то можно сказать с неуверенностью, что это один и тот же студент.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я. можно предположить с большой неуверенностью, что это один и тот же студент.

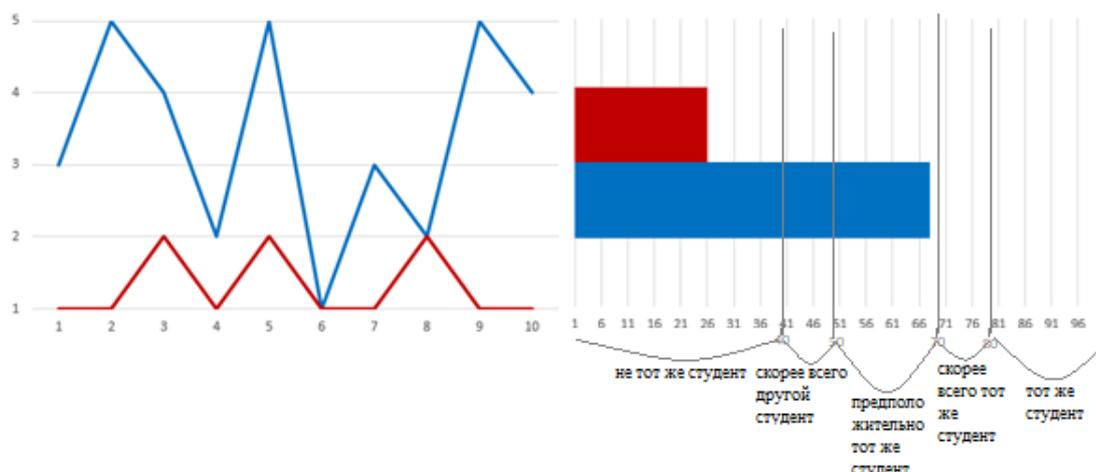
Рисунок 3.2 – Экспертная оценка по концепции Стреляу Я.

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.3, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Результаты курса по десяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	1
2	1
3	2
4	1
5	2
6	1
7	1
8	2
9	1
10	1

В сумме усредненных результатов получается 13 баллов. Так как процент числа 13 от усредненной оценки попадает в область поведения от 0 до 40, то можно сказать с уверенностью, что это не один и тот же студент.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я. можно с уверенностью сказать, что это не один и тот же студент.

Рисунок 3.3 – Экспертная оценка по концепции Стреляу Я.

В заключение можно сказать, что мы разобрали алгоритм и параметры распределения баллов по концепции Стреляу Я., с помощью которого мы можем делать экспертную оценку поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

3.1.2 Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Кузнецовой А.М

Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Кузнецовой А.М. предполагает с помощью 6 различных свойств оценивать поведение учащегося. Каждое свойство оценивается по четырехбалльной шкале: от одного до четырех. В итоге студент может получить максимум двадцать четыре балла, а минимум – ноль баллов. При этом уровень однотипного поведения тем ниже, чем ниже количество баллов получит испытуемый. Это сделано для облегчения восприятия количественных результатов. Итак, число 24 свидетельствует о максимальном значении однотипного поведения, 0 – о минимальном значении [2, с. 15-23].

Необходимо по четырехбалльной шкале оценить каждый из шести свойств. При оценке следует исходить из конкретных, наблюдаемых форм и способов поведения. Один балл назначается в том случае, если свойство совсем не соответствует для данного студента. Максимальные четыре балла назначаются в том случае, если свойство полностью соответствует для конкретного студента. Например, два балла – это средняя оценка, означает умеренную интенсивность данного свойства [14].

После оценки всех шести свойств, необходимо суммировать полученные результаты. Чем ближе оценка к максимальным двадцати четырем баллам, тем с большей уверенностью можно определить, что у студента уровень поведения попадает в те же рамки, что и в прошлые разы. Согласно концепции Кузнецовой А.М. процент итоговой оценки от усредненной оценки необходимо определить в одну из областей поведения:

1. 0-50, 151-200 единиц – можно с уверенностью сказать, что это не тот же самый студент, поведение которого не соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов.

2. 51-65, 136-150 единиц – скорее всего, это не тот же самый студент, поведение которого в целом не соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов, но также нельзя с уверенностью сказать, что это не тот же самый студент. Здесь итоговая оценка, возможно, зависела от психологических факторов студента или по другим неизвестным причинам.

3. 66-80, 121-135 единиц – скорее всего это тот же самый студент, поведение которого в целом соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов, однако нельзя с уверенностью сказать, что это тот же самый студент.

4. 81-120 единиц – можно с уверенностью сказать, что это тот же самый студент, поведение которого соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов.

Теперь опишем шесть свойств, по которым будем определять однотипность поведения студента при прохождении курса в дистанционной форме обучения.

1. Поведение студента при прохождении контрольной работы отличается от поведения при прохождении стандартной работы. Низкий балл «1» – ставится, если поведение студента при прохождении контрольной работы отличается от поведения при прохождении стандартной работы. Наивысший балл «4» – ставится, если поведение студента при прохождении контрольной работы не отличается от поведения при прохождении стандартной работы.

2. Студент огорчается и после первой неудавшейся попытки пройти задание прекращает попытки пройти его снова. Низкий балл – ставится, если студент огорчается и после первой неудавшейся попытки пройти задание прекращает попытки пройти задание снова. Наивысший балл – ставится, если

студент не огорчается и после первой неудавшейся попытки пройти задание делает новые попытки пройти задание.

3. Скорость прохождения текущего задания однотипно скорости прохождения аналогичного другого задания. Низкий балл – ставится, если скорость прохождения текущего задания отличается от скорости прохождения аналогичного другого задания. Наивысший балл – ставится, если скорость прохождения текущего задания не отличается от скорости прохождения аналогичного другого задания.

4. Результат текущего задания однотипен результату другого аналогичного задания. Низкий балл – ставится, если результат текущего задания отличается от результата другого аналогичного задания. Наивысший балл – ставится, если результат текущего задания не отличается от результата другого аналогичного задания.

5. Студент выполняет задание без перерывов. Низкий балл – ставится, если студент постоянно прерывается при прохождении задания. Наивысший балл – ставится, если студент выполняет задание без перерывов.

6. Промежуток перерыва между заданиями в текущем курсе аналогичен промежутку перерыва между заданиями в аналогичном другом курсе. Низкий балл – ставится, если промежуток перерыва между заданиями в текущем курсе совершенно отличается от промежутка перерыва между заданиями в аналогичном другом курсе. Наивысший балл – ставится, если промежуток перерыва между заданиями в текущем курсе совершенно не отличается от промежутка перерыва между заданиями в аналогичном другом курсе.

Далее представим экранные формы программы, если учтем, что усредненные оценки по шести выше представленным критериям у студента представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Усредненные оценки по шести критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	3
2	4

3	4
4	3
5	4
6	4

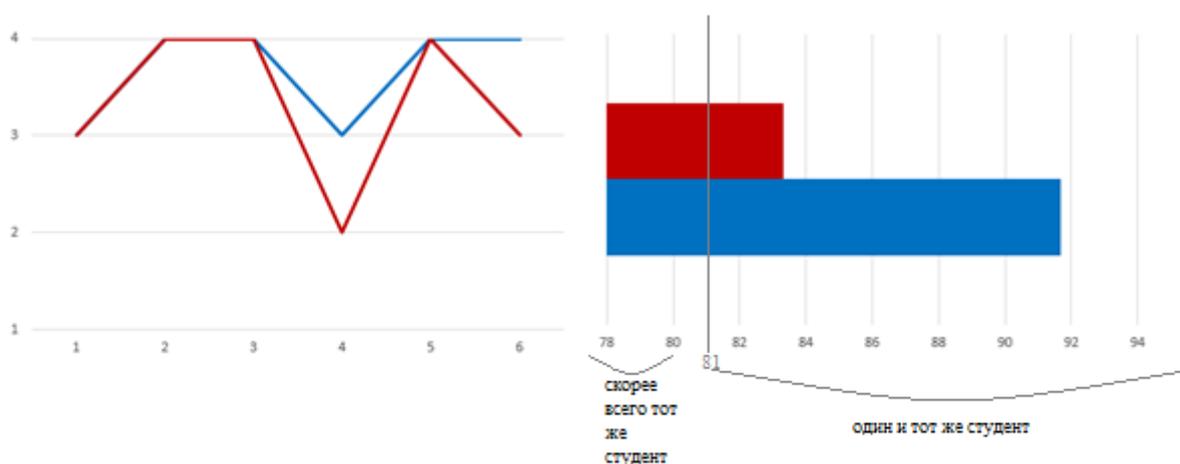
В сумме усредненных результатов получается 22 балла.

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.4, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Результаты курса по шести критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	3
2	4
3	4
4	2
5	4
6	3

В сумме усредненных результатов получается 20 баллов.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Кузнецовой А.М. можно с уверенностью сказать, что это один и тот же студент.

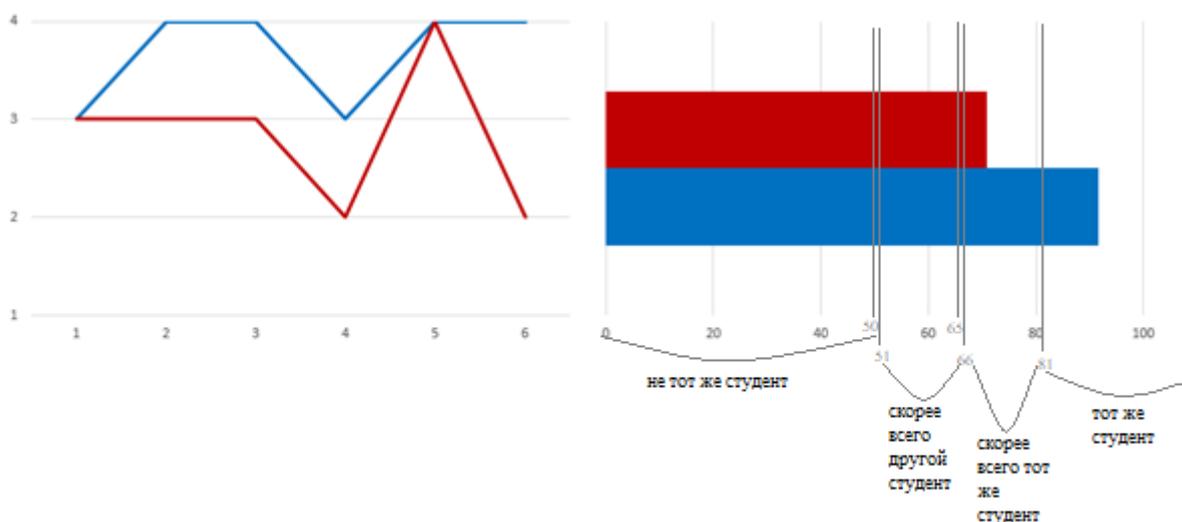
Рисунок 3.4 – Экспертная оценка по концепции Кузнецовой А.М.

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.5, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Результаты курса по шести критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	3
2	3
3	3
4	2
5	4
6	2

В сумме усредненных результатов получается 17 балла. Так как процент числа 17 от усредненной оценки попадает в область поведения от 66 до 80, то можно предположить, что это один и тот же студент.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я. можно предположить, что это один и тот же студент.

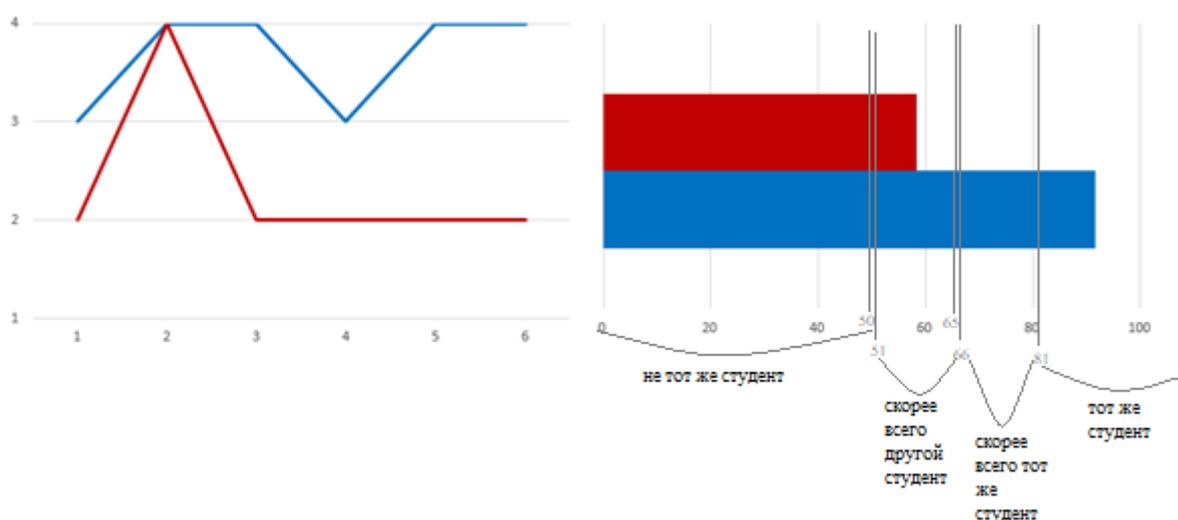
Рисунок 3.5 – Экспертная оценка по концепции Кузнецовой А.М.

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.6, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Результаты курса по шести критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	2
2	4
3	2
4	2
5	2
6	2

В сумме усредненных результатов получается 14 баллов. Так как процент числа 14 от усредненной оценки попадает в область поведения от 0 до 50, то можно сказать с уверенностью, что это не один и тот же студент.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Стреляу Я. можно предположить, что это не один и тот же студент.

Рисунок 3.6 – Экспертная оценка по концепции Кузнецовой А.М.

В заключение можно сказать, что мы разобрали алгоритм и параметры распределения баллов по концепции Кузнецовой А.М., с помощью которого мы можем делать экспертную оценку поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

3.1.3 Методика экспертной оценки поведения студента по концепции

Киркпатрика

Методика экспертной оценки поведения студента по концепции Киркпатрика предполагает с помощью теста, состоящее из 5 вопросов определить, как изменилось поведение участников в результате обучения, насколько полученные знания и навыки применяются на рабочем месте. Это отражает степень мотивации сотрудника и релевантность программы [10].

Каждый вопрос состоит из определённого количества предлагаемых ответов, каждый из ответов оценивается в процентах. В итоге студент может получить максимум сто процентов, а минимум – 0 процентов. При этом уровень однотипного поведения тем ниже, чем ниже количество процентов получит испытуемый. Это сделано для облегчения восприятия количественных результатов. Итак, число 100 свидетельствует о максимальном значении однотипного поведения, 0 – о минимальном значении [12].

Необходимо ответить на каждый из пяти вопросов. Киркпатрик предлагает воспользоваться инструментом – обзор (отслеживание) поведения для оценки однотипного поведения студента.

В тоже время Киркпатрик указывает на то, что отсутствие изменений в поведении участников не означает, что курс был завершён ровно также, а также сильное отклонение поведения не означает, что курс прошёл совсем другой человек. Возможны ситуации, когда реакция на курс была позитивной или негативной, но не были созданы необходимые условия и их поведение дальнейшем не изменилось. Киркпатрик отмечает, что в этих случаях необходимо проверить наличие следующих условий:

- 1) желание участников изменить поведение;
- 2) понимание участниками, что и как делать;
- 3) создание соответствующего социально-психологического климата;
- 4) поощрение участников за изменение поведения.

Говоря о социально-психологическом климате, Киркпатрик имеет в виду прежде всего непосредственных руководителей участников обучения и

рекомендует с целью создания позитивного климата вовлекать руководителей в разработку учебных программ.

После ответа на все пять вопросов, необходимо суммировать полученные проценты, а затем поделить на количество вопросов, а данной методике - пять вопросов. Чем ближе оценка к максимальным ста процентам, тем с большей уверенностью можно определить, что у студента уровень поведения попадает в те же рамки, что и в прошлые разы при прохождении им курсов. Согласно концепции Киркпатрика процент итоговой оценки от усредненной оценки необходимо определить в одну из областей поведения:

1. 0-25, 176-200 единиц – можно с уверенностью сказать, что это не тот же самый студент, поведение которого не соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов.

2. 26-50, 151-175 единиц – скорее всего, это не тот же самый студент, поведение которого в целом не соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов, но также нельзя с уверенностью сказать, что это не тот же самый студент. Здесь итоговая оценка, возможно зависела от психологических факторов студента или по другим неизвестным причинам.

3. 51-75, 126-150 единиц – скорее всего это тот же самый студент, поведение которого в целом соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов, однако нельзя с уверенностью сказать, что это тот же самый студент.

4. 76-125 единиц – можно с уверенностью сказать, что это тот же самый студент, поведение которого соответствует тому поведению, что было определено в прошлые разы прохождения им заданий, курсов.

Теперь опишем пять вопросов, по которым будем определять однотипность поведения студента при прохождении курса в дистанционной форме обучения по концепции Киркпатрика:

1. Какой процент времени пройденного задания соответствует потраченному времени на выполнение заданий в другое время? Низкий балл

«0%» – ставится, если процент времени пройденного задания совсем не соответствует потраченному времени на выполнение заданий в другое время. Наивысший балл «100%» – ставится, если процент времени пройденного задания полностью соответствует потраченному времени на выполнение заданий в другое время.

2. На сколько процентов было усвоено задание? Низкий балл – ставится, если задание не было усвоено. Наивысший балл – ставится, если задание было полностью усвоено.

3. Сколько процентов было отсутствие отказов при повторном выполнении заданий при неуспешном первом выполнении задания? Низкий балл – ставится, если после первой неудавшейся попытки студент прекращает попытки прохождения курса. Наивысший балл – ставится, если студент при неудачах не прерывает попытки прохождения курса.

4. На сколько процентов поведение на контрольных работах соответствует с поведением на обычных работах? Низкий балл – ставится, если поведение на контрольных работах не соответствует с поведением на обычных работах. Наивысший балл – ставится, если поведение на контрольных работах полностью соответствует с поведением на обычных работах

5. На сколько процентов результат одинаков при прохождении заданий на обычных и контрольных работах? Низкий балл – ставится, если результат совершенно разный при прохождении заданий на обычных и контрольных работах. Наивысший балл – ставится, если результат одинаков при прохождении заданий на обычных и контрольных работах.

Далее представим экранные формы программы, если учтем, что усредненные оценки по пяти выше представленным критериям у студента представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Усредненные оценки по пяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	75
2	80

Продолжение таблицы 3.9

3	60
4	80
5	95

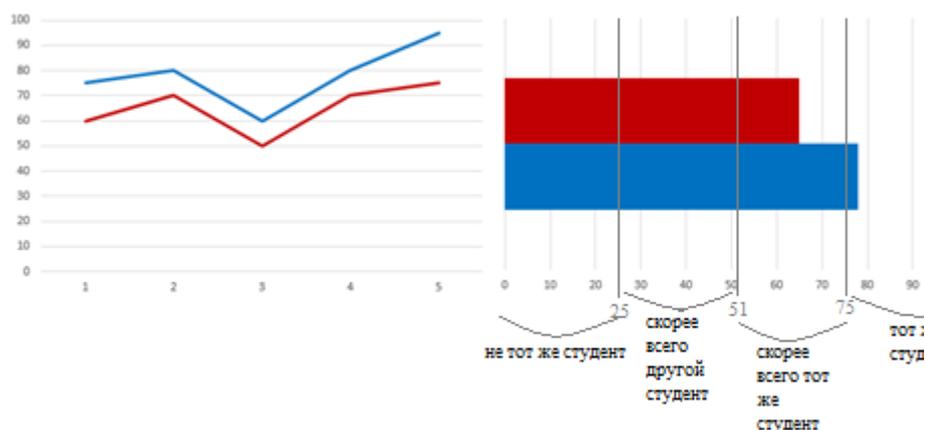
В сумме усредненных результатов получается 78 баллов.

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.7, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Результаты курса по пяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	60
2	70
3	50
4	70
5	75

В сумме усредненных результатов получается 65 баллов.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Киркпатрика можно с уверенностью сказать, что это один и тот же студент.

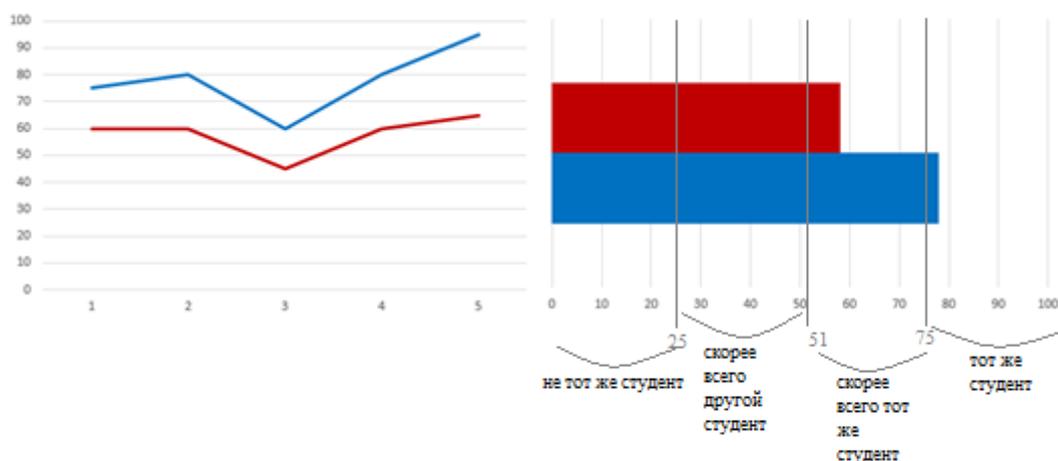
Рисунок 3.7 – Экспертная оценка по концепции Киркпатрика

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.8, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Результаты курса по пяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	60
2	60
3	45
4	60
5	65

В сумме усредненных результатов получается 58 баллов. Так как процент числа 58 от усредненной оценки попадает в область поведения от 51 до 75, то можно предположить, что это один и тот же студент.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Киркпатрика можно предположить, что это один и тот же студент.

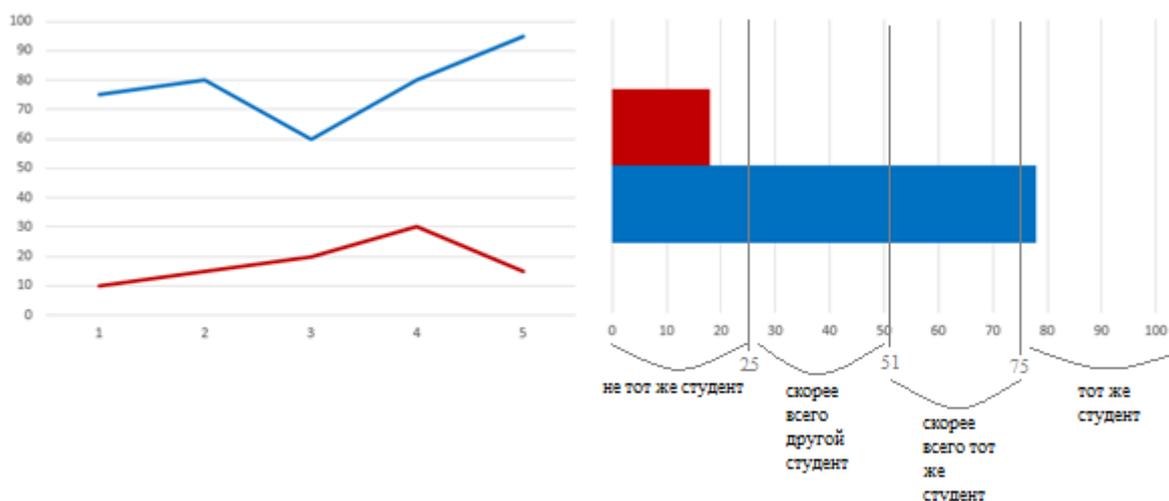
Рисунок 3.8 – Экспертная оценка по концепции Киркпатрика

Теперь посмотрим экранную форму на рисунке 3.9, где красным цветом обозначены текущие результаты, а синим цветом – усредненные результаты. При прохождении последнего курса были получены результаты в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Результаты курса по пяти критериям у студента

Номер критерия	Количество баллов
1	10
2	15
3	20
4	30
5	15

В сумме усредненных результатов получается 18 баллов. Так как процент числа 18 от усредненной оценки попадает в область поведения от 0 до 25, то можно сказать с уверенностью, что это не один и тот же студент.



Результат: по методике экспертной оценки поведения студента по концепции Киркпатрика можно с уверенностью сказать, что это не один и тот же студент.

Рисунок 3.9 – Экспертная оценка по концепции Киркпатрика

В заключение можно сказать, что мы разобрали алгоритм и параметры распределения баллов по концепции Киркпатрика, с помощью которого мы можем делать экспертную оценку поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

3.2 Обобщенная методика экспертной оценки поведения студента в дистанционном обучении

Когда преподавателю будет предоставляться экспертная оценка поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения, то необходимо дать выбор преподавателю посмотреть итоги как по одной методике экспертной оценки, так и обобщенную оценку по трем методикам экспертных оценок:

1. Методика экспертной оценки по концепции Стреляу Я.
2. Методика экспертной оценки по концепции Кузнецовой А.М.
3. Методика экспертной оценки по концепции Киркпатрика.

После вывода трех экспертных оценок в обобщенном виде, необходимо дать преподавателю вердикт с помощью метода анализа данных.

В методике экспертной оценки по концепции Стреляу Я. успешным результатом можем считать, если студент набрал 81-120 баллов. В методике экспертной оценки по концепции Кузнецовой А.М. успешным результатом можем считать, если студент набрал больше 76-125 баллов. В методике экспертной оценки по концепции Киркпатрика успешным результатом можем считать, если студент набрал больше 81-120 баллов.

Далее следует, что если все три методики экспертной оценки дали положительный результат, то мы можем сказать, что курс проходил тот же студент, что и ранее при прохождении других курсов. Если же положительный результат показали только две из трех методик, то мы можем сказать, что скорее всего курс проходил тот же студент, что и другие ранее пройденные курсы, но также необходимо ответить, что в данном случае мы не можем быть полностью в этом уверены. Если ни одна из методик не показала успешный результат, то, скорее всего курс прошел не тот же самый студент, и здесь преподаватель может принять меры.

Если учесть, что студент имеет тем усредненные баллы, что были указаны в предыдущих трех главах, а при прохождении курса были показаны результаты в следующих таблицах.

Таблица 3.13 – Результаты курса по десяти критериям у студента по концепции Стреляу Я.

Номер критерия	Количество баллов
1	4
2	3
3	4
4	5
5	5
6	4
7	5
8	3
9	4
10	1

В сумме усредненных результатов получается 38 баллов. Так как процент числа 38 от усредненной оценки попадает в область поведения от 71 до 80, то можно сказать с уверенностью, что это один и тот же студент.

Таблица 3.14 – Результаты курса по шести критериям у студента по концепции Кузнецовой А.М.

Номер критерия	Количество баллов
1	3
2	4
3	4
4	2
5	4
6	3

В сумме усредненных результатов получается 20 баллов. Так как процент числа 20 от усредненной оценки попадает в область поведения от 81 до 120, то можно сказать с уверенностью, что это один и тот же студент.

Таблица 3.15 – Результаты курса по пяти критериям у студента по концепции Киркпатрика

Номер критерия	Количество баллов
1	60
2	70
3	50
4	70
5	75

В сумме усредненных результатов получается 65 баллов. Так как процент числа 20 от усредненной оценки попадает в область поведения от 51 до 75, то можно сказать с уверенностью, что это один и тот же студент.

Итоговая обобщенная оценка будет выглядеть согласно рисунку 3.10. Так как все три методики показали, что это один и тот же студент, то значит результат однозначно положительный.

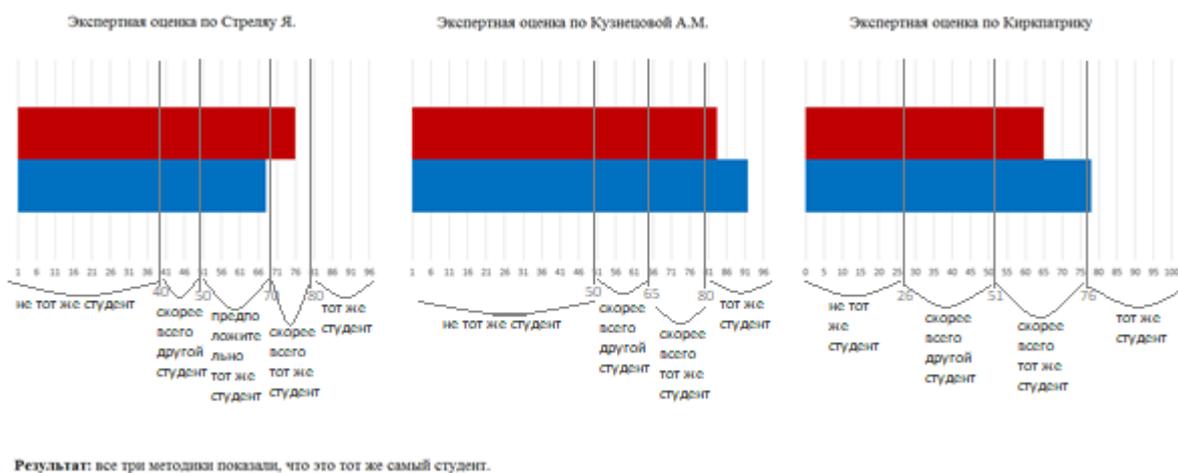


Рисунок 3.10 – Обобщенная экспертная оценка по трем методикам

Далее рассмотрим иной результат. Оценки по трем методикам показаны в ниже следующих таблицах.

Таблица 3.16 – Результаты курса по десяти критериям у студента у студента по концепции Стреляу Я.

Номер критерия	Количество баллов
1	1
2	1
3	2
4	1
5	2
6	1
7	1
8	2
9	1
10	1

В сумме усредненных результатов получается 13 баллов. Так как процент числа 13 от усредненной оценки попадает в область поведения от 0 до 40, то можно сказать с уверенностью, что это не один и тот же студент.

Таблица 3.17 – Результаты курса по шести критериям у студента у студента по концепции Кузнецовой А.М.

Номер критерия	Количество баллов
1	3
2	3
3	3
4	2
5	4
6	2

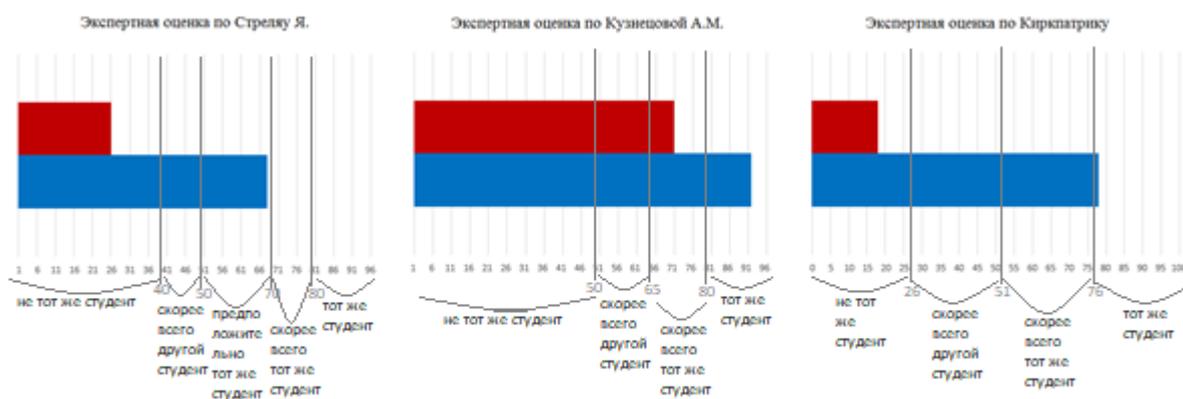
В сумме усредненных результатов получается 17 балла. Так как процент числа 17 от усредненной оценки попадает в область поведения от 66 до 80, то можно предположить, что это один и тот же студент.

Таблица 3.18 – Результаты курса по пяти критериям у студента у студента по концепции Киркпатрика

Номер критерия	Количество баллов
1	10
2	15
3	20
4	30
5	15

В сумме усредненных результатов получается 18 баллов. Так как процент числа 18 от усредненной оценки попадает в область поведения от 0 до 25, то можно сказать с уверенностью, что это не один и тот же студент.

Итоговая обобщенная оценка будет выглядеть согласно рисунку 3.11. Так как две методики показали, что это однозначно не один и тот же студент, а одна методика показала, что это возможно тот же самый студент, то результат будет отрицательным, т.к. большинство методик показало отрицательный результат.



Результат: две методики дали отрицательный результат, одна методика показала, что это возможно тот же самый студент. С уверенностью можно сказать, что это не один и тот же студент.

Рисунок 3.11 – Обобщенная экспертная оценка по трем методикам

В четвертой главе мы рассмотрели обобщенную методику по методу анализа данных, привели два примера. В первом примере все три методики показали положительный результат. Во втором примере две методики показали отрицательный результат, одна – положительный. Так как отрицательных

больше – результат явно отрицательный, и мы можем твердо сказать, что это не тот же самый студент.

3.3 Принципы работы информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

В данной части диссертационной работы опишем принцип работы информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при дистанционной форме обучения.

Преподаватель видит своих студентов в списке своей ИС дистанционного обучения.



1. Алексеев Евгений Алексеевич, 201-к
2. Альдебенева Виктория Валерьевна, 201-к
3. Альдебенева Виктория Валерьевна, 201-к
4. Баймуханов Нурболат Нурумович, 201-к
5. Бикбов Ханиф Сафиевич, 201-к
6. Гордеева Виктория Филипповна, 201-к
7. Захарова Ольга Дмитриевна, 201-к
8. Игнатъев Андрей Геннадьевич, 201-к
9. Игошин Андрей Сергеевич, 201-к
10. Карасева Алина Руслановна, 201-к
11. Козиков Максим Сергеевич, 201-к
12. Кондратюк Юрий Валерьевич, 201-к
13. Кононенко Дмитрий Дмитриевич, 201-к
14. Кулешова Татьяна Сергеевна, 201-к
15. Максимов Илья Романович, 201-к
16. Малолеткин Владислав Александрович, 201-к
17. Малютина Марина Алексеевна, 201-к
18. Ниязова Альбина Тимуровна, 201-к

Рисунок 3.12 – Список студентов в ИС преподавателя
При выборе студента можно посмотреть пройденные им курсы.

Тема 1: Виды Тестирования Программного Обеспечения

- 1. Лекция 1. Обзор видов тестирования ПО
- 2. Лекция 2. Функциональное тестирование
- 3. Лекция 3. Регрессионное тестирование
- 4. Тест 1. 5 заданий

К списку

Рисунок 3.13 – Список лекций и тестов у студента

При выборе лекции у данного студента происходит переход на другую страницу с результатом.

Студент Альдебенева Виктория Валерьевна, 201-к успешно прочитал лекцию.

Эксп. оценка студента по лекции #3 К списку

Рисунок 3.14 – Результат лекции у студента

При выборе теста у данного студента происходит переход на другую страницу с результатом.

Студент Альдебенева Виктория Валерьевна, 201-к успешно прошел тест и ответил на 4 вопроса!

Эксп. оценка студента по тесту #1 К списку

Рисунок 3.15 – Результат теста у студента

При нажатии на кнопку “Экспертная оценка” происходит запрос на сервис studentmonitor приходят данные. С помощью библиотеки выстраиваются графики в определенном диве.

Так выглядят экспертные оценки Стрелю, Кузнецовой и Киркпатрика у элемента курса:

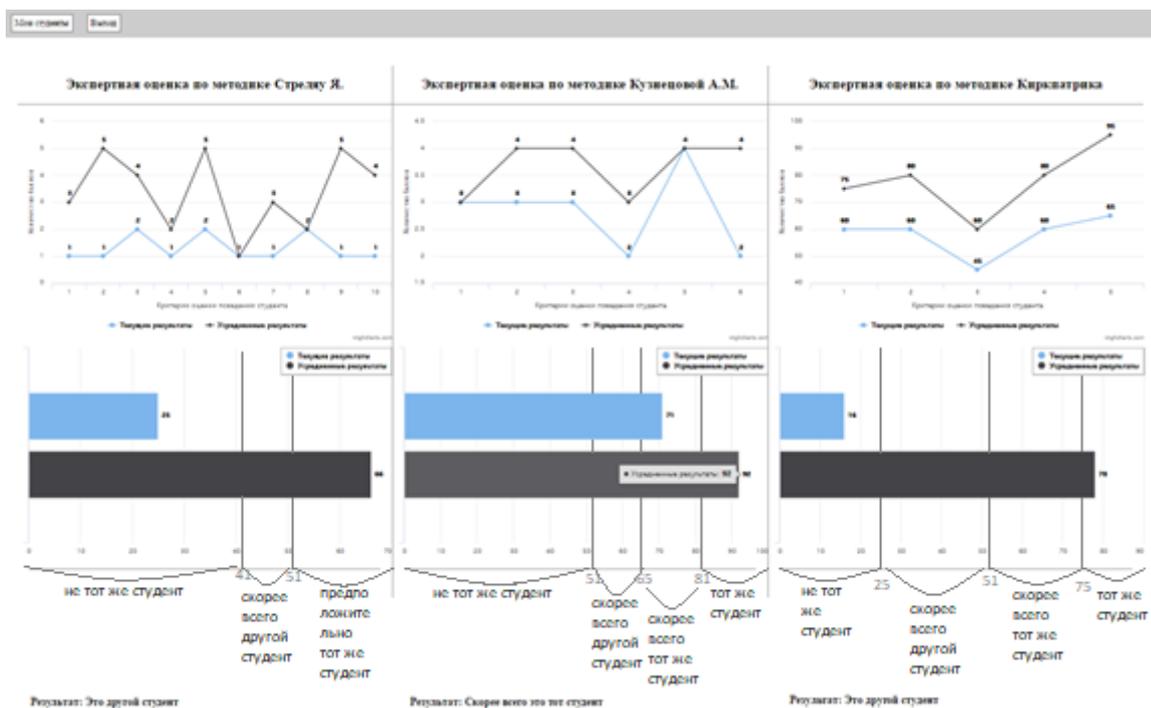


Рисунок 3.16 – Экспертная оценка поведения студента по элементу курса

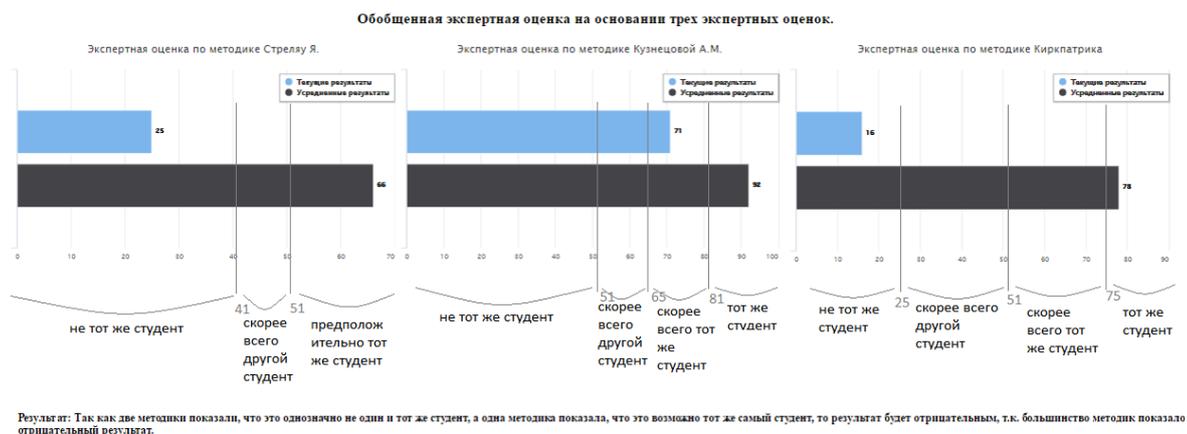


Рисунок 3.17 – Обобщенная экспертная оценка поведения студента по элементу курса

Мы описали основной принцип работы информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при дистанционной форме

обучения, а также предоставили экранные формы взаимодействия информационной системы для визуального представления о ней.

Вывод по третьей главе

В третьей главе диссертационной работы мы рассмотрели три методики экспертной оценки, рассмотрели их алгоритмы, критерии оценивания действий студента, а также привели несколько примеров в виде экранных форм.

Мы рассмотрели методики экспертной оценки по концепции Стреляу Я., Кузнецовой А.М. и Киркпатрика, а также обобщенной экспертной оценки. Разобрали алгоритм методики, рассмотрели критерии оценивания действия студента, описали виды результатов, а также привели три примера, приводя таблицы и экранные формы.

Далее мы описали основной принцип работы информационно-аналитической системы и привели экранные формы взаимодействия информационной системы для визуального представления.

ГЛАВА 4 АПРОБАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНИЯ СТУДЕНТА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ КУРСА ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1 Описание основных критериев оценки эффективности информационно-аналитической системы

4.1.1 Критерий Пирсона в оценке качества аналитической системы

Критерий χ^2 (хи-квадрат), который проверяет значимость расхождения эмпирических (наблюдаемых) и теоретических (ожидаемых) частот. Это анализ номинальных данных, т.е. таких, которые выражаются не количеством, а принадлежностью к какой-то категории. К таким данным нельзя применять математические операции вроде сложения и умножения, для них можно только подсчитать частоты [87, стр.9].

Первый вариант гипотез. H_0 применяется, если теоретическое распределение признака неотлично от эмпирического. H_1 применяется, если теоретическое распределение отлично от эмпирического.

Второй вариант гипотез. H_0 применяется, если эмпирическое распределение 1 неотлично от эмпирического распределения 2. H_1 применяется, если эмпирическое распределение 1 отлично от эмпирического распределения 2.

Третий вариант гипотез. H_0 применяется, если эмпирические распределения 1, 2, 3, не различимы. H_1 применяется, если эмпирические распределения 1, 2, 3, различимы.

Алгоритм применения критерия хи-квадрат. В первую очередь по данным выборки вычисляется статистическое распределение. Далее находятся теоретические частоты, какими они должны были бы быть, если бы признак был распределён в соответствии с этим законом. По формуле находится эмпирическое значение критерия χ_{emp}^2 [88, стр.431].

По таблице критических значений критерия Пирсона определяется $X_{ст}^2$ на нужном уровне значимости при определённом числе степеней свободы. Число степеней свободы рассчитывается по формуле:

$$S = k - 1 - r, \quad (4.1)$$

где K — число разрядов наблюдаемых значений,

r — число параметров предполагаемого распределения, в случае нормального или равномерного распределения $r = 2$.

Если $X_{emp}^2 < X_{ст}^2$, то можно утверждать, что статистическое распределение параметра подчиняется данному закону распределения. Если же $X_{emp}^2 > X_{ст}^2$, то рассматривают другую гипотезу: статистическое распределение отлично от данного. Ограничения хи-квадрат критерия:

1. Объём выборки: $n \geq 30$. При $n < 30$ получаются приближенные значения.

2. Теоретическая частота для каждой ячейки таблицы должна быть не меньше 5. Это значит, что если число разрядов предварительно определено и не может быть изменено, то, не накопив определённого минимального количества наблюдений, нельзя применять данный критерий. Если количество разрядов предварительно определено, то минимальное количество наблюдений вычисляется по формуле:

$$n_{min} = k * 5, \quad (4.2)$$

где k - количество разрядов.

3. Выбранные разряды должны содержать весь диапазон вариативности признаков. При этом классифицирование на разряды должно быть эквивалентным во всех соотносимых распределениях.

4. Нужно вносить "поправку на непрерывность" при сравнении распределений признаков, которые принимают всего два значения.

5. Разряды не должны быть перекрещивающимися: если наблюдение отнесено к какому-то одному разряду, то оно уже не может быть отнесено к любому другому разряду.

б. Сумма наблюдений по разрядам всегда должна быть эквивалентна общему количеству наблюдений.

Мы рассмотрели критерий Пирсона. С помощью данного критерия при доказательстве гипотезы мы проверим значимость расхождения эмпирических и теоретических (ожидаемых) частот.

4.1.2 Критерий Стьюдента в оценке эффективности аналитической системы

T-критерий Стьюдента можно применить, чтобы сравнить средние значения двух зависимых выборок. Для того, чтобы можно было применить критерий Стьюдента, необходимо для каждого значения наличие пары коррелирующих значений, а также чтобы в каждой выборке распределение признаков соответствовало нормальному распределению [87, стр. 431].

Критерий Стьюдента рассчитывается по формуле:

$$t = \frac{Md * Sd}{n}, \quad (4.3)$$

где Md — средняя разность значений,

Sd — стандартное отклонение разностей,

n — количество наблюдений.

Эта статистика имеет распределение t_{n-1} .

Для независимых выборок могут применяться две гипотезы: H_1 и H_0 . Если средние значения признаков в выборках отличны, то применяется H_1 , иначе применяется H_0 . Для зависимых же выборок гипотеза H_1 применяется, если разности значения признаков в двух выборках отличны от нуля, иначе применяется гипотеза H_0 . Необходимо внести в таблицу выборку до применения фактора и выборку после применения необходимого фактора. Затем вычислим разность значения каждой пары. После этого найдем среднюю разность, стандартное отклонение и степени свободы. После всех расчетов найдем $T_{кр}$ в таблице критических значений критерия Стьюдента и применим соответствующую гипотезу.

Ограничения критерия Стьюдента:

- распределение признака не должно быть отличным от нормального распределения;
- используются разные расчеты для зависимых и независимых выборок.

Мы рассмотрели критерий Стьюдента. С помощью данного критерия при доказательстве гипотезы мы сравним средние значения двух зависимых между собой выборок.

4.1.3 Критерий знаков в оценке качества аналитической системы

Критерий знаков способен выявить, в какую сторону произошли изменения в выборке. Изменения могут произойти, если увеличились, уменьшились или вообще не изменились значения в выборке. В данном критерии есть такое понятие как сдвиг. Сдвиг – это разность измерений. В итоге мы можем узнать направление сдвига проверяемого признака. Если значения двух выборок, которые мы сравниваем по паре, сильно не отличаются, тогда сумма плюсов и минусов будет приблизительно одинакова. Если же преобладает либо сумма плюсов, либо сумма минусов, то это означает, что есть положительный или отрицательный фактор.

Для того, чтобы применить критерий знаков, необходимо записать результаты двух выборок в таблицу. Первую выборку записывают до применения фактора, а вторую выборку, соответственно, после. Далее необходимо указать величину и направление сдвига. После того, как таблица будет заполнена, необходимо будет подсчитать количество плюсов и минусов. После подсчетов необходимо определить нетипичный сдвиг, который реже встречается в выборке, он и будет наблюдаемым значением критерия.

Необходимо найти критическую точку $G_{кр}(a;n)$, где n – количество, кроме нулевых сдвигов в таблице критических точек критерия знаков в приложении Г.

Если $G_n > G_{кр}$, то мы не отвергаем гипотезу H_0 . То, что количество типичных сдвигов выше чем нетипичных, это непреднамеренные факторы.

Если же $G_n < G_{кр}$, то гипотеза H_0 отвергается, принимается гипотеза H_1 . Некие факторы неслучайно повлияли на изменение выборки.

Ограничения критерия знаков:

- выборки должны быть зависимыми и иметь одинаковый объем;
- объем каждой выборки должен быть от пяти до трехстах;
- критерий нельзя применить, если количество плюсов равно количеству минусов.

Мы рассмотрели критерий знаков. С помощью данного критерия при доказательстве гипотезы мы установим, в какую сторону в выборке в целом произошли изменения.

4.1.4 Критерий Вилкоксона в оценке эффективности аналитической системы

Критерий Вилкоксона можно применить, если есть одна выборка испытуемых, и на этой выборке сравнивают показатели, которые измерили в условиях до и после влияния фактора. Благодаря этому мы сможем выявить силу сдвига показателей в каком-либо направлении [88, стр.15].

Мы сравниваем количество сдвигов в разных направлениях по абсолютной величине. Сначала мы ранжируем величины сдвигов, затем мы суммируем ранги. В случае, если сумма рангов примерно будет одинакова, то это будет означать, что сдвиги в стороны происходят с помощью случайного фактора. Здесь типичным сдвигом будет наиболее часто встречающееся направление, нетипичный, соответственно, наименее частое направление.

Мы можем применить две гипотезы H_0 и H_1 . Если интенсивность сдвигов в типичном направлении \leq интенсивности сдвигов в другом направлении, то мы применяем гипотезу H_0 . В противном случае мы применяем гипотезу H_1 .

Необходимо рассчитать разность значений до применения фактора и после применения фактора. Затем необходимо найти модули этих значений и ранжировать в порядке возрастания. Теперь нужно выделить ранги, которые соответствуют сдвигам в нетипичном направлении. Далее нужно найти $T_{эмп.}$ - сумму рангов у нетипичных сдвигов, это и будет $T_{эмп.}$. В таблице критических

значений критерия Вилкоксона находим $T_{кр}$ в приложении Д. Сравниваем $T_{кр}$ и $T_{эмп}$ и применяем соответствующую гипотезу [89, стр.194].

Ограничения T – критерия Вилкоксона:

- объем выборки варьируется от 5 до 50;
- необходимо исключить нулевые сдвиги, и, следовательно, из количества наблюдений вычесть это число.

Мы рассмотрели критерий Вилкоксона. С помощью данного критерия при доказательстве гипотезы мы сможем сопоставить показатели, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых.

4.2. Апробация информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения

Чтобы доказать гипотезу о том, что информационно-аналитическая система позволит выявить нарушения студентов при прохождении курсов в дистанционной форме обучения, а также повышению качества образования мы провели эксперименты в группе обучения будущих тестировщиков программного обеспечения, внедрив в их обучающее веб-приложение в локальной сети API. В группе находится 18 студентов.

Изначально мы попросили их пройти курс, который состоит из 8 лекций и 5 тестов самостоятельно. Затем мы попросили их хаотично по желанию поменяться местами друг с другом и пройти курс за другого. После прохождения очередного курса преподаватель вывел экспертные оценки своих студентов. Результаты самостоятельного прохождения представлены в таблице 4.1.

С помощью критерия Пирсона мы попробуем доказать, что распределение второго прохождения курса, когда некоторые студенты обменялись между собой, отличается от изначального полностью самостоятельного прохождения курса.

Задача будет звучать следующим образом: можно ли считать одинаковым среднее количество самостоятельного прохождения разделов курса между первой и второй попыток?

Гипотеза H_0 : распределение самостоятельного прохождения разделов курса в первой попытке совпадает с распределением самостоятельного прохождения разделов курса во второй попытке.

Гипотеза H_1 : распределение самостоятельного прохождения разделов курса в первой попытке отличается от распределения самостоятельного прохождения разделов курса во второй попытке.

Таблица 4.1 – Эмпирические частоты самостоятельных прохождений курса студентами

Разделы курса	Прохождения		Вспомогательные расчеты		
	1 раз (x)	2 раз (y)	x-y	(x-y) ²	(x-y) ² /y
Лекция 1	18	12	6	36	3
Лекция 2	18	14	4	16	1,143
Лекция 3	18	12	6	36	3
Лекция 4	18	18	0	0	0
Лекция 5	18	10	8	64	6,4
Лекция 6	18	12	6	36	3
Лекция 7	18	14	4	16	1,143
Лекция 8	18	16	2	4	0,25
Тест 1	18	18	0	0	0
Тест 2	18	10	8	64	6,4
Тест 3	18	14	4	16	1,143
Тест 4	18	12	6	36	3
Тест 5	18	18	0	0	0

Вычислим $\chi^2_{\text{эмп}}$ по формуле:

$$\chi^2_{\text{эмп}} = \sum_{i=1}^{12} \frac{(n_i - \hat{n}_i)^2}{\hat{n}_i} \quad (4.4)$$

$$\begin{aligned}
\chi_{\text{эмп}}^2 = \sum_{i=1}^{12} \frac{(n_i - n_i')^2}{n_2} &= \frac{(18 - 12)^2}{12} + \frac{(18 - 14)^2}{14} + \frac{(18 - 12)^2}{12} + \frac{(18 - 18)^2}{18} + \frac{(18 - 10)^2}{10} \\
&+ \frac{(18 - 12)^2}{12} + \frac{(18 - 14)^2}{14} + \frac{(18 - 16)^2}{16} + \frac{(18 - 18)^2}{18} + \frac{(18 - 10)^2}{10} \\
&+ \frac{(18 - 14)^2}{14} + \frac{(18 - 12)^2}{12} + \frac{(18 - 18)^2}{18} = 28,479
\end{aligned}$$

Различия между двумя распределениями могут считаться достоверными, если $\chi_{\text{эмп}}^2$ достигает или превышает $\chi^2 0,05$, и тем более достоверными, если $\chi_{\text{эмп}}^2$ достигает или превышает $\chi^2 0,01$.

По таблице в приложении 1 критических точек распределения χ^2 по заданному уровню значимости $\alpha = 0,01$ и числу степеней свободы

$$k = 13 - 1 = 12 \text{ находим критическую точку } \chi_{\text{кр}}^2 0,01; 12 = 21, 026.$$

Гипотеза H_0 отклоняется, принимается гипотеза H_1 . Распределение самостоятельного прохождения разделов курса в первой попытке отличается от прохождения во второй попытке. Из этого следует, что, нельзя считать одинаковым среднее количество самостоятельного прохождения разделов курса первой и второй попыток.

Так как в критерии Пирсона желательна большая выборка для большей точности данных, а у нас выборка из числа степеней свободы 12, то воспользуемся критерием Стьюдента для подтверждения доказательства критерия Пирсона.

В нашем случае связанных (парных) выборок с равным числом измерений в каждой из них, мы можем использовать более простую формулу t-критерия Стьюдента.

Вычисление значения t осуществляется по формуле:

$$t_{\text{эмп}} = \frac{d}{Sd}, \quad (4.5)$$

где $d_i = x_i - y_i$ – разности между соответствующими значениями переменной X и переменной Y, а d – среднее этих разностей.

Sd вычисляется по следующей формуле:

$$Sd = \frac{\frac{d_i^2 - \frac{d_i^2}{n}}{n-1}}{n} \quad (4.6)$$

Число степеней свободы k определяется по формуле $k=n-1$. Рассмотрим пример использования t -критерия Стьюдента для связанных и, очевидно, равных по численности выборок самостоятельного прохождения разделов курса и прохождения разделов курса, где некоторые студенты поменялись между собой и прошли задания за своего товарища.

Если $t_{эмп} < t_{крит}$, то принимается гипотеза H_0 , в противном случае принимается альтернативная гипотеза H_1 .

Гипотеза H_0 : различия сравнительных величин статистически не значимы.

Гипотеза H_1 : различия сравнительных величин статистически значимы.

Данные самостоятельного прохождения разделов курса в первой и второй попытках равнозначны в критерии Пирсона и представлены с вспомогательными расчетами в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Сравнительные величины прохождения курса студентами

Разделы курса	Прохождения		Вспомогательные расчеты	
	1 раз (x)	2 раз (y)	d	d ²
Лекция 1	18	12	6	36
Лекция 2	18	14	4	16
Лекция 3	18	12	6	36
Лекция 4	18	18	0	0
Лекция 5	18	10	8	64
Лекция 6	18	12	6	36
Лекция 7	18	14	4	16
Лекция 8	18	16	2	4
Тест 1	18	18	0	0
Тест 2	18	10	8	64
Тест 3	18	14	4	16
Тест 4	18	12	6	36
Тест 5	18	18	0	0
Сумма	234	180	54	324

Сначала найдем d по формуле:

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} = \frac{54}{13} = 4,154$$

Затем найдем Sd :

$$Sd = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n d_i)^2}{n}}{n * n - 1} = \frac{324 - (54 * 54)/13}{13 * (13 - 1)} = \frac{324 - 224,3}{156} = \frac{99,7}{156} = 0,639 = 0,799$$

$$\text{Теперь найдем } t_{\text{эмп}}: t_{\text{эмп}} = \frac{d}{Sd} = \frac{4,154}{0,799} = 5,198$$

Число степеней свободы: $k=13-1=12$ и по таблице Приложения 2 находим $t_{\text{крит}} = 3.0845$ при $p < 0,01$, $t_{\text{эмп}} = 5,198$, откуда следует возможность принятия альтернативной гипотезы H_1 о достоверных различиях средних арифметических, т. е. делается вывод о том, что среднее арифметическое самостоятельного прохождения во второй попытке разделов курса отлично от среднего арифметического самостоятельного прохождения в первой попытке, когда все студенты выполняли точно свои разделы курса.

Критерий Стьюдента подтвердил вывод критерия Пирсона и оба критерия доказали, что среднее количество самостоятельного прохождения разделов курса между первой и второй попытками различно, тем самым доказывая полезность определения информационно-аналитической системой недобросовестного прохождения разделов курсов некоторыми студентами.

Далее мы попробуем доказать гипотезу, что благодаря выявлению недобросовестного прохождения разделов курсов некоторых студентов, и обязывающих их пройти эти курсы снова и уже самостоятельно, мы можем повысить показатель положительных оценок данных студентов.

Все студенты, которых информационно-аналитическая система экспертной оценки уличила в недобросовестном прохождении элементов курса вынуждены были пройти эти разделы курса повторно. Так как оцениваются по пятибалльной шкале только тесты, мы их и примем за внимание. В первом тесте ИАС не выявила никаких нарушений, по результатам второго теста ИАС

заставила пройти 8 студентов повторно. После третьего теста повторно прошли 4 студента, а после четвертого – 6 студентов.

Сначала попробуем доказать гипотезу по двум результатам второго теста: до выявления ИАС нарушений и после. Результаты оценок второго теста представлены в таблице 4.3. Для лучшего понимания и удобной визуализации мы не привязываем определённый тест к определённому студенту, и всех студентов, которые прошли тест повторно вынесены наверх таблицы.

Попробуем доказать гипотезу двумя критериями: критерий знаков (G-критерий) и T-критерий Вилкоксона. Изначально мы воспользуемся критерием знаков для подтверждения нашей гипотезы.

Гипотеза Н0: нетипичных сдвигов много, преобладание типичного сдвига является случайным.

Гипотеза Н1: нетипичных сдвигов мало и преобладание типичного сдвига является неслучайным, оно обусловлено влиянием фактора.

Таблица 4.3 – Расчеты критерия знаков и результаты студентов второго теста

№ студента	Оценка за тест в 1 попытке	Оценка за тест во 2 попытке	Сдвиг
1	3	4	+
2	2	3	+
3	4	5	+
4	3	5	+
5	5	4	-
6	3	5	+
7	5	4	-
8	2	4	+
9	2	2	0
10	3	3	0
11	4	4	0
12	5	5	0
13	5	5	0
14	5	5	0

Продолжение таблицы 4.3

15	4	4	0
16	3	3	0
17	4	4	0
18	4	4	0

Типичный сдвиг тот, который чаще встречается в выборке. В нашем случае это положительный сдвиг. Следовательно, нетипичным сдвигом является отрицательный сдвиг, их число – $G_H = 2$.

Число степеней свободы – разница между общим количеством выборки и количеством сдвигом = 0. В нашем случае $n = 7$.

Находим $G_{крит}$ по критическим точкам критерия знаков в Приложении 3, где $n = 7$ и $p < 0,05$.

$$G_{крит} = 1.$$

Так как $G_H > G_{крит}$, то принимается гипотеза H_0 . Здесь мы можем сделать вывод, что отсутствует однозначная тенденция в изменении данных, следовательно, наша гипотеза здесь не подтверждается. Попробуем подтвердить гипотезу по критерию Вилкоксона.

Таблица 4.4 – Расчеты критерия Вилкоксона и результаты студентов второго теста

№ студента	Оценка за тест в 1 попытке	Оценка за тест во 2 попытке	Разность	Значение разности по модулю	Ранг разности
1	3	4	1	1	3
2	2	3	1	1	3
3	4	5	1	1	3
4	3	5	2	2	7
5	5	4	-1	1	3
6	3	5	2	2	7
7	5	4	-1	1	3
8	2	4	2	2	7
9	2	2	0	0	0

Продолжение таблицы 4.4

10	3	3	0	0	0
11	4	4	0	0	0
12	5	5	0	0	0
13	5	5	0	0	0
14	5	5	0	0	0
15	4	4	0	0	0
16	3	3	0	0	0
17	4	4	0	0	0
18	4	4	0	0	0

Сначала мы вычислили разницу между парами значений в разных методиках, т.е. вычислили из значений второй графы значения первой графы в таблице. Затем все полученные разницы в следующем столбце вычислили по модулю. А после проставили первоначальные ранги для выписанных разниц по мере возрастания их величин, а затем заново присвоить ранги с учетом того, что некоторые разницы повторяются (значит, они должны иметь один и тот же ранг) – для этого определяется средний арифметический ранг для подгруппы одинаковых разниц.

Теперь надо определить, какой знак среди разниц является более редким. Из таблицы, где разницы записаны со своими знаками, видно, что знак «-» встречается реже, чем знак «+»: два минуса, а плюсов – шесть. Следовательно, далее нам нужно посчитать сумму рангов, которая приходится на разницы с редким знаком «-».

$T_{\text{эксп}} = 6$ – это и есть величина критерия Вилкоксона для малых групп данных, т.е сумма рангов редкого знака «-». Достоверные различия будут иметь место лишь в том случае, если $T_{\text{эксп}} \leq T_{\text{крит}}$.

Из приведенной таблицы критических значений критерия Вилкоксона в Приложении 4 видно, что для 8 сравниваемых пар ($n=8$) $T_{\text{крит}}$ равно 5 при $p=0,05$ и равно 1 при $p=0,01$.

$T_{\text{эксп}}$ оказалось больше этих величин, значит, различия недостоверные и принимается гипотеза H_1 . В критерии Вилкоксона по результатам второго теста подтвердилось, что пересдача теста после первой недобросовестной сдачи студентом не оказала никакого влияния на оценку. По результатам третьего теста не получится подтвердить гипотезу по этим двум критериям, т.к. объем каждой выборки не должен быть меньше 5. Попробуем по этим же двум критериям подтвердить гипотезу выборки результатов четвертого теста.

Таблица 4.5 – Расчеты критерия знаков и результаты студентов четвертого теста

№ студента	Оценка за тест в 1 попытке	Оценка за тест во 2 попытке	Сдвиг
1	5	4	-
2	2	5	+
3	3	4	+
4	2	5	+
5	4	5	+
6	3	5	+
7	4	4	0
8	3	3	0
9	2	2	0
10	3	3	0
11	3	3	0
12	4	4	0
13	3	3	0
14	4	4	0
15	2	2	0
16	3	3	0
17	5	5	0
18	4	4	0

Типичный сдвиг тот, который чаще встречается в выборке. В нашем случае это положительный сдвиг. Следовательно, нетипичным сдвигом является отрицательный сдвиг, их число – $G_H = 1$.

Число степеней свободы – разница между общим количеством выборки и количеством сдвигом = 0. В нашем случае $n = 5$.

Находим $G_{крит}$ по критическим точкам критерия знаков в Приложении 3, где $n = 5$ и $p < 0,05$.

$$G_{крит} = 0$$

Так как $G_H > G_{крит}$, то принимается гипотеза H_0 . Здесь мы можем сделать вывод, что отсутствует однозначная тенденция в изменении данных, следовательно, наша гипотеза здесь не подтверждается. Попробуем подтвердить гипотезу по критерию Вилкоксона.

Таблица 4.6 - Расчеты критерия Вилкоксона и результаты студентов четвертого теста

№ студента	Оценка за тест в 1 попытке	Оценка за тест во 2 попытке	Разность	Значение разности по модулю	Ранг разности
1	5	4	-1	1	2,5
2	2	5	3	3	5,5
3	3	4	1	1	2,5
4	2	5	3	3	5,5
5	4	5	1	1	2,5
6	3	4	1	1	2,5
7	4	4	0	0	0
8	3	3	0	0	0
9	2	2	0	0	0
10	3	3	0	0	0
11	3	3	0	0	0
12	4	4	0	0	0
13	3	3	0	0	0
14	4	4	0	0	0
15	2	2	0	0	0

16	3	3	0	0	0
17	5	5	0	0	0
18	4	4	0	0	0

Сначала мы вычислили разницу между парами значений в разных методиках, т.е. вычислили из значений второй графы значения первой графы в таблице. Затем все полученные разницы в следующем столбце вычислили по модулю. А после проставили первоначальные ранги для выписанных разниц по мере возрастания их величин, а затем заново присвоить ранги с учетом того, что некоторые разницы повторяются (значит, они должны иметь один и тот же ранг) – для этого определяется средний арифметический ранг для подгруппы одинаковых разниц.

Теперь надо определить, какой знак среди разниц является более редким. Из таблицы, где разницы записаны со своими знаками, видно, что знак «-» встречается реже, чем знак «+»: два минуса, а плюсов – шесть. Следовательно, далее нам нужно посчитать сумму рангов, которая приходится на разницы с редким знаком «-».

$T_{\text{эксп}} = 2,5$ – это и есть величина критерия Вилкоксона для малых групп данных, т.е сумма рангов редкого знака «-». Достоверные различия будут иметь место лишь в том случае, если $T_{\text{эксп}} \leq T_{\text{крит}}$.

Из приведенной таблицы критических значений критерия Вилкоксона в Приложении 4 видно, что для 6 сравниваемых пар ($n=6$) $T_{\text{крит}}$ равно 2 при $p=0,05$.

$T_{\text{эксп}}$ оказалось больше этой величины, значит, различия недостоверные и принимается гипотеза H_1 . В критерии Вилкоксона по результатам второго теста подтвердилось, что передача теста после первой недобросовестной сдачи студентом не оказала никакого влияния на оценку.

Вывод по четвертой главе

В данной главе мы разобрали четыре критерия: Пирсона, Стьюдента, знаков и Вилкоксона. Мы рассмотрели их допустимые гипотезы и алгоритмы вычисления.

Мы доказали часть гипотезы критерием Пирсона и критерием Стьюдента, что среднее количество самостоятельного прохождения разделов курса между первой и второй попытками различно, тем самым доказывая полезность определения информационно-аналитической системой экспертной оценки поведения студента в дистанционной форме обучения недобросовестного прохождения разделов курсов некоторыми студентами.

Часть гипотезы, а именно, что благодаря раскрываемости недобросовестного прохождения элементов курса информационно-аналитической системой экспертной оценки поведения студента в дистанционной форме обучения позволит увеличить оценочные баллы студента, мы опровергли двумя критериями: критерий знаков и критерий Вилкоксона. Мы показали, несмотря на то, что, если после прохождения повторного тестирования средний балл увеличился, отсутствует однозначная тенденция в изменении данных оценок. Возможны варианты, что человек, который проходил вместо другого студента напишет лучше, чем сам студент при передаче элемента курса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы над магистерской диссертацией была проанализирована литература, касающаяся оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы, позволяющая улучшать это качество. В результате анализа литературы было выявлено, что оценка поведения студента при прохождении курса дистанционной формы является перспективным направлением в области современного дистанционного образования. Анализ литературы показал, что при осуществлении экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы слабо используются информационные технологии.

Для осуществления экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения были определены количественные и качественные показатели, которые влияют на оценку качества обучения.

Были выявлены основные этапы технологии оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения. Основными этапами проведения оценки качества являются: подготовительный, практический и аналитический. Последовательное выполнение данных этапов определяет технологию осуществления экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения.

Разработанная в ходе выполнения магистерской диссертации информационно-аналитическая система оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения позволяет автоматизировать выполнение практического и аналитического этапов технологии осуществления оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения и использует для наглядного отображения результатов такие средства визуализации, как построение графиков и различного вида диаграмм.

Экспериментальная апробация разработанной информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при

прохождении курса дистанционной формы обучения доказала, что использование информационно-технологического обеспечения приводит к улучшению показателей качества обучения в образовательных учреждениях, так как позволяет объективно оценивать поведение студента при прохождении курса дистанционной формы обучения, а также доказало, что повторное прохождение элементов курса после выявления недобросовестности студента не приводит к повышению оценки за эти элементы курса.

Основной научный результат магистерской диссертации заключается в том, что разработанная технология оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения является эффективным и целесообразным и информационно-аналитическая система экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения является эффективным и целесообразным для поддержки данной технологии позволяют повысить качество обучения в образовательном учреждении. Использование реализованной информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения является эффективным и целесообразным в образовательном учреждении.

Таким образом, внедрение в образовательные учреждения разработанной информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения является эффективным и целесообразным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Научная и методическая литература

1. Бабич, А. В. Эффективная обработка информации. Mind mapping для студентов и профессионалов : учебное пособие / А. В. Бабич. – М. : Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 . – 223 с.
2. Балашова, Ю. В. Когнитивные и личностные особенности студентов очного и дистанционного обучения : диссертация ... кандидата психологических наук : 19.00.01 / Балашова Юлия Владимировна; [Место защиты: Моск. гос. гуманитар. ун-т им. М.А. Шолохова].- Москва, 2011.- 180 с.: ил.
3. Битченко, А.Н. Дистанционное обучение. Определение, преимущества, проблемы внедрения [Текст] / А. Н. Битченко, С. А. Мясников // Проблеми інженерно-педагогічної освіти = Проблемы инженерно-педагогического образования : збірник наук. пр.: вид. 1 раз на квартал / Укр. інж.-пед. академія. - Вид. з квітня 2001 року. - Х. : УПА, 2008. - Вип. 20. - С. 94-100.
4. Бурняшов Б. А. Информационные технологии в менеджменте. Облачные вычисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Бурняшов. - Саратов : Вузовское образование, 2013. - 87 с.
5. Горфинкель В. Я. Коммуникации и корпоративное управление [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Горфинкель, В. С. Торопцов, В. А. Швандар. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 128 с. - ISBN 5-238-00923-2.
6. Готская И. Б. Аналитическая записка «Выбор системы дистанционного обучения» / Готская И. Б., Жучков В. М., Кораблев А. В.// РГПУ им. А.И. Герцена.
7. Гринберг А. С. Информационные технологии управления [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Гринберг, Н. Н. Горбачев, А. С. Бондаренко. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 279 с. - ISBN 5-238-00725-6.

8. Громашева, О.С. Экспертная система оценки знаний студентов по дисциплине «Системы реального времени» / О.С. Громашева, И.А. Щербинина // Открытое образование. - 2015. - №6. - С.36-42.
9. Гухман, В. Б. Прикладная философия информации [Текст] : монография / В. Б. Гухман ; М-во образования и науки РФ, Тверской гос. технический ун-т. - Тверь : Тверской гос. технический ун-т, 2012. - 191 с. : ил., табл.; 21 см.
10. Ершаков, К. Продвинутое технологии распознавания. Развитие 3D-идентификации и сканирования лица [Текст] / Константин Ершаков // Системы безопасности. — 2014. — №1(115). — С. 84-87.
11. Жданова Е. М., Жданов Е. П. Использование информационных систем управления обучением и вебресурсов в образовательной среде вуза // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2013. – Т. 3. – С. 83-85.
12. Ильин, Е.П. Психология индивидуальных различий / Е.П. Ильин. — СПб.: Питер, 2011. — 701 с.: ил. — (Серия «Мастера психологии»).
13. Ключко И. А. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Ключко. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 236 с. - (Высшее образование).
14. Колкова Н. И. Прикладная информатика: технологии курсового и дипломного проектирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Колкова, И. Л. Скипор. - Кемерово : КемГУКИ, 2007. - 434 с. : ил. - ISBN 5-8154-0120-X.
15. Лазутин, С. Б. Новые информационные технологии в системе дистанционного обучения // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. - 2012. - №1 - С. 161-164.
16. Логинова, А. В. Модульная объектно-ориентированная среда обучения (Moodle): эффективная или несовершенная форма организации обучения? [Текст] / А. В. Логинова // Молодой ученый. — 2015. — №9. — С. 1112-1114.

17. Луняшин, И. В. Исследование и разработка методов организации проведения информационных процессов дистанционного обучения : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.13.17 / Луняшин Илья Викторович; [Место защиты: Моск. техн. ун-т связи и информатики]. - Москва, 2014. - С. 22.
18. Мельников, Ю. Б. Подготовка интерактивного учебно-методического обеспечения: взгляд со стороны студента, со стороны преподавателя и со стороны разработчика [Электронный ресурс] / Ю. Б. Мельников, А. С. Богданова // Новые образовательные технологии в вузе : материалы XI международной научно-методической конференции. — Екатеринбург, 2014. - С. 2-7.
19. Мещеряков П. С. Прикладная информатика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Мещеряков. - Томск : Эль Контент, 2012. - 130 с. - ISBN 978-5-4332-0060-9.
20. Мизгулин, В. В. Платформа для проведения виртуальных лабораторных практикумов в системах дистанционного обучения вузов [Электронный ресурс] / В. В. Мизгулин, Д. М. Степанов, С. И. Студенок // Новые образовательные технологии в вузе : материалы X международной научно-методической конференции. — Екатеринбург, 2013. - С. 2-5.
21. Михалева, Г. В. Особенности дистанционного обучения в системе образования [Текст] / Г. В. Михалева, Т. В. Ромашова // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы V междунар. науч. конф. (г. Уфа, май 2014 г.). — Уфа: Лето, 2014. — С. 39-41.
22. Муромцев, Д.И. Автоматизация оценки знаний студентов в системе электронного обучения ESOLE // Программные продукты и системы . 2015. №3 (111).
23. Муромцев, Д.И. Автоматизация оценки знаний студентов в системе электронного обучения esole / Д.И. Муромцев, Ф.А. Козлов // Программные продукты и системы. - 2015. - №3 (111). - С.175-179.

24. Никонов, В. С. Комплексная модель пользователя персонального компьютера [Электронный ресурс] / В. С. Никонов, К. А. Юрков // Студенческий научный форум : материалы III общероссийской студенческой электронной научной конференции. - Пермь, 2011.
25. Ниязова Г. Ж. Особенности использования lms moodle для дистанционного обучения [Текст] / Г. Ж. Ниязова, Г. А. Дуйсенова, Б. А. Иманбеков // Молодой ученый. — 2014. — №3. — С. 991-994.
26. Овчаров А. О. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебник / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. - Москва: ИНФРА-М, 2014. - 304 с. - ил. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-009204-1.
27. Околелов, О. П. Дидактика дистанционного образования [Текст] / О. П. Околелов. - Москва : DirectMEDIA, 2013. - 98 с. : ил., табл.
28. Орехов С. А. Теория корпоративного управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. А. Орехов, В. А. Селезнев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 199 с. - ISBN 978-5-374-004434.
29. Орлова Е.Р. Проблемы развития дистанционного обучения в России / Е.Р. Орлова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2013. - № 23. - С. 12-20.
30. Охрименко, Е. И. Дидактические проблемы применения средств новых информационных технологий в системе дистанционного обучения / Е. И. Охрименко // Новые образовательные технологии в вузе : материалы XI международной научно-методической конференции. — Екатеринбург, 2014. — С. 2-4.
31. Рузавин Г. И. Методология научного познания [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Г. И. Рузавин. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 287 с. - ISBN 978-5-238-00920.
32. Савинов, А. Н. Методы, модели и алгоритмы распознавания клавиатурного почерка в ключевых системах : диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.19 / Савинов Александр Николаевич; [Место защиты:

С.-Петерб. нац. исслед. ун-т информац. технологий, механики и оптики]. - Санкт-Петербург, 2013. - 19 с.

33. Савченко, А.А. Особенности обучения финансовой математике по дистанционной форме обучения [Текст] / А. А. Савченко // Методика преподавания экономических дисциплин : научные статьи / Москва, 2013. — С. 92-96.

34. Скворцова Л. М. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Скворцова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 79 с. - ISBN 978-5-7264-0938-2.

35. Смирнова, Н.А. Системы управления обучением в дистанционном образовании [Текст] / Н. А. Смирнова // Сборники конференций НИЦ Социосфера : научные статьи / Чехия, 2014. — С. 129-131.

36. Стреляу, Я. Роль темперамента в психическом развитии / Я. Стреляу. — М.: Прогресс, 2014. — С. 157-160.

37. Уддин, Актхер. Сравнительный анализ личностных и мотивационных особенностей студентов очного и дистанционного обучения : на примере студентов-психологов : диссертация ... кандидата психологических наук : 19.00.07 / Уддин Мд. Актхер; [Место защиты: Моск. псих.-соц. ун-т] - Москва, 2014. - 234 с.

38. Уханов В. С. Организация преддипломной практики [Электронный ресурс] : метод. указания / В. С. Уханов, О. В. Солдаткина. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 30 с.

39. Шипулина, Л. Г. Дистанционное обучение как форма самостоятельной работы студента [Электронный ресурс] / Л. Г. Шипулина // Новые образовательные технологии в вузе : материалы X международной научно-методической конференции. — Екатеринбург, 2013. - С. 2-4.

Электронные ресурсы

40. Claroline LMS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hotuser.ru/distanczionnoe-obuchenie/772--claroline-lms> (дата обращения: 02.02.2016).

41. G – критерий знаков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://univer-nn.ru/kriterii-v-ekonometrike/g-kriterij-znakov/>
42. Infotechno [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.infotechno.ru/analizSDO.htm> (дата обращения: 02.02.2016).
43. Instancy LRS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.instancy.com/learning-record-store.html>
44. Learning Locker LRS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ht2labs.com/learning-locker/>
45. Learning Record Store - как новая технология мониторинга образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://profido.org/mod/forum/discuss.php?d=197>
46. Lucidchart is diagram maker [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lucidchart.com/> (дата обращения: 20.12.2015).
47. ProProfs LRS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proprofs.com/training/learning-record-store/>
48. SCORMу наступил TinCan? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://i-elearning.ru/wordpress/category/tin-can-api>
49. Wax LRS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.saltbox.com/wax-learning-record-store.html>
50. WebTutor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.websoft.ru/db/wb/AFA6AE6928A1EBB1C3256C0D002A69D9/doc.html> (дата обращения: 02.02.2016).
51. Анализ двух выборок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/ktnoscience/Home/lecture/l6>
52. Дистанционное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://onmcs0.narod.ru/inf/do.htm> (дата обращения: 01.06.2016).
53. Дистанционное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.distance-learning.ru/db/el/284C55060CD3C3B9C3256F2C0052CF9F/doc.html> (дата обращения: 01.06.2016).

54. Записки маркетолога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.marketch.ru/marketing_dictionary/je/ekspertnaya_otsenka/
55. Информационно-аналитическая система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://swan-it.ru/elektronnoe_zdravoohranenie/informatsionno-analiticheskaya_sistema
56. Как оценить эффективность обучения? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.key-trainings.com/articles/?ELEMENT_ID=5
57. Критерий знаков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matstats.ru/znak.html>
58. Критерий Пирсона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matstats.ru/pirs.html>
59. Критерии Пирсона и Стьюдента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/theory/node44.html>
60. Критерий согласия Пирсона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://termist.com/bibliot/stud/stepnov/081_2.htm
61. Критерий Уилкоксона для связанных выборок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medstatistic.ru/theory/wilcoxon.html>
62. Метод расчета критерия Вилкоксона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statyx.ru/metod-rascheta-kriteriya-vilkoksona/>
63. Метод расчета критерия знаков для оценки доминирующей тенденции в изменении результатов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statyx.ru/metod-rascheta-kriteriya-znakov-dlya-otsenki-dominiruyushhej-tendentsii-v-izmenenii-rezultatov/>
64. Методика формализованного наблюдения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://knigi.link/vospitanie-razvitie-obrazovanie/metodiki-formalizovannogo-nablyudeniya-35124.html>
65. Методика экспертной оценки невербальной коммуникации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://psichologia.edusite.ru/p134aa1.html>

66. Методика Я. Стреляу Шкала оценок для измерения реактивности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studopedia.org/2-148220.html>
67. Методики оценки обучения: теория и практика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.websoft.ru/db/wb/4DA8867A75C180F5C32574A400331C3F/doc.html>
68. Моделирование потоков данных. Диаграммы DFD. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://b-c-group.ru/?page_id=103 (дата обращения: 21.12.2015).
69. Модель оценки эффективности обучения Дональда Киркпатрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.hrm.ua/article/model_ocenki_jeffektivnosti_obuchenija_donalda_kirkpatrika
70. Модель оценки эффективности обучения Дональда Киркпатрика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://trenerskaya.ru/article/view/model-ocenki-effektivnosti-obucheniya-donalda-kirkpatrika>
71. Непараметрические критерии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statistica.ru/theory/neparametriceskie-kriterii/>
72. О дистанционном обучении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://onmcsso.narod.ru/inf/do.htm>
73. Парный t-критерий Стьюдента - метод оценки значимости различий повторных измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medstatistic.ru/theory/tpars.html>
74. Парный критерий T – Вилкоксона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met125/node29.html>
75. Пример расчета G-критерия Знаков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statpsy.ru/sign/primer-raschet-g-sign/>
76. Пример расчета T-критерия Вилкоксона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statpsy.ru/wilkoxon/primer-wilkoxon/>

77. Пример расчета t-критерия Стьюдента для зависимых выборок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statpsy.ru/t-student/primer-t-test-dep/>

78. Прометей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.i2r.ru/static/221/out_18244.shtml (дата обращения: 02.02.2016).

79. Словарь бизнес-терминов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/business/7798>

80. Таблица значений критерия Стьюдента (t-критерия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/node/17>

81. Таблица критических значений T-критерия Вилкоксона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statpsy.ru/wilcoxon/tablica-wilcoxon/>

82. Что такое программное обеспечение? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cdo.bseu.by/dl1/software/s2_1.htm

83. Шкала оценок для измерения реактивности ученика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.ru/15_135159_viberite-odin-ili-neskolko-pravilnih-otvetov.html

84. Юриспруденция. Уголовный процесс России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/ugolovnoe-pravo-6/55.htm>

Литература на иностранном языке

85. Andreev, A. Simple approach for distribution selection in the Pearson system [Текст] / A. Andreev, A. Kanto, P. Malo // Helsinki: HeSE print, 2016. – С. 9.

86. S. Musazzi, Laser-Induced Breakdown Spectroscopy [Текст] / S. Musazi, U. Perini // Milan: Ricerca sul Sistema Energetico - RSE, 2015. – С. 431.

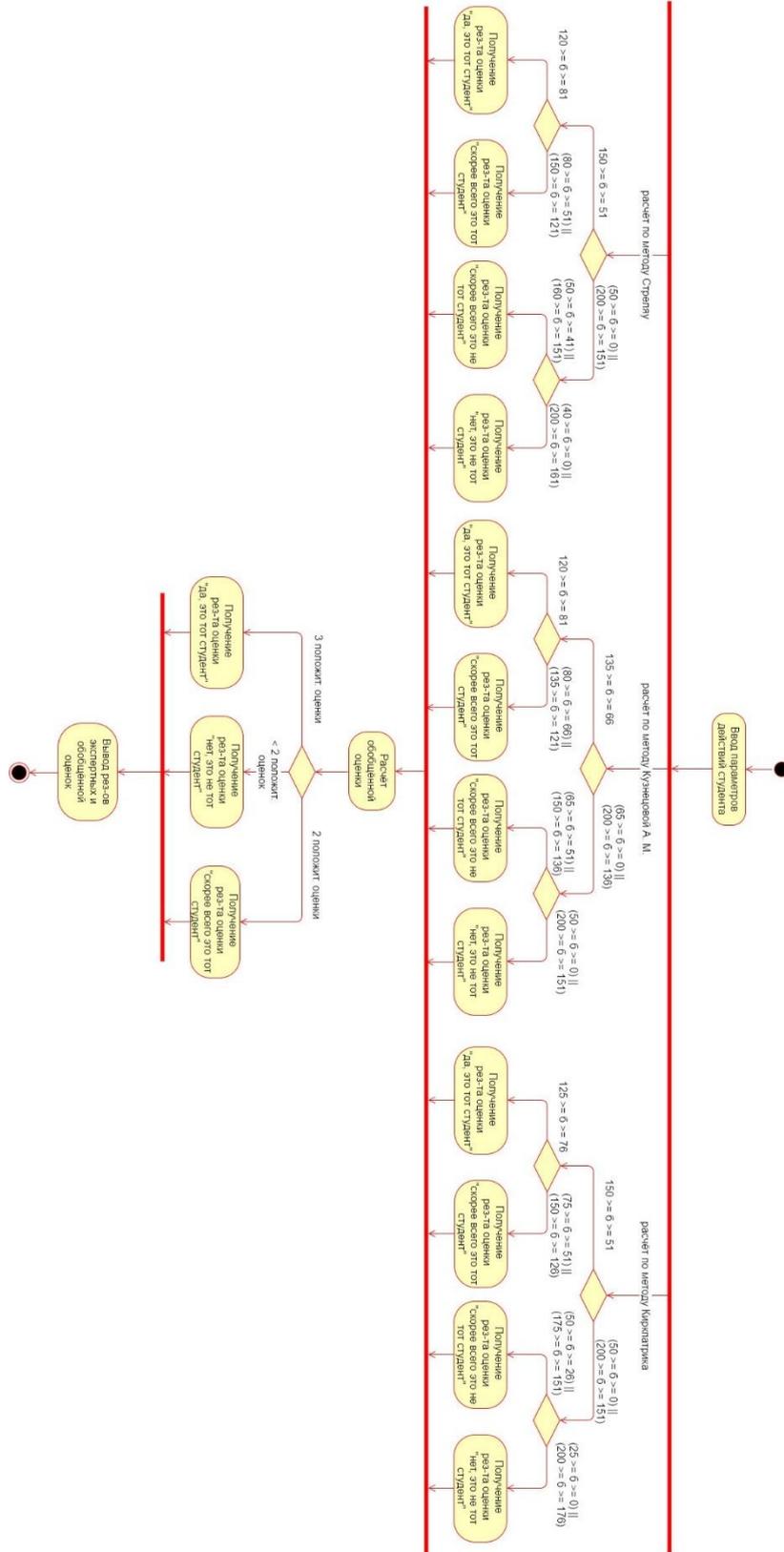
87. O. Lawal, Library and Information Science Research in the 21st Century. A guide for practicing librarian and students [Текст] / O. Lawal // Oxford: TBAC Business Centre, 2015. – С.125.

88. Kent, A. Encyclopedia of library and information science [Текст] / A. Kent, H. Lancour, Jay E. Daily // NY: Marcel Dekker INC, 2015. — С. 15.

89. J. Wiley, *Beginning R, An Introduction to Statistical Programming*
[Текст] / J. Wiley, A. Pace // NY: Business Media New York, 2015. – С. 194.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Диаграмма деятельности информационно-аналитической системы экспертной оценки поведения студента при прохождении курса дистанционной формы обучения при выводе экспертной оценки на экран



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица критических значений критерия Пирсона

n	p			
	0,1	0,05	0,01	0,001
5	0,805	0,878	0,959	0,991
6	0,729	0,811	0,917	0,974
7	0,669	0,754	0,875	0,951
8	0,621	0,707	0,834	0,925
9	0,582	0,666	0,798	0,898
10	0,549	0,632	0,765	0,872
11	0,521	0,602	0,735	0,847
12	0,497	0,576	0,708	0,823
13	0,476	0,553	0,684	0,801
14	0,458	0,532	0,661	0,780
15	0,441	0,514	0,641	0,760
16	0,426	0,497	0,623	0,742
17	0,412	0,482	0,606	0,725
18	0,400	0,468	0,590	0,708
19	0,389	0,456	0,575	0,693
20	0,378	0,444	0,561	0,679

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица критических значений критерия Стьюдента

f	p							
	0.80	0.90	0.95	0.98	0.99	0.995	0.998	0.999
1	3.0770	6.3130	12.7060	31.820	63.656	127.656	318.306	636.619
2	1.8850	2.9200	4.3020	6.964	9.924	14.089	22.327	31.599
3	1.6377	2.35340	3.182	4.540	5.840	7.458	10.214	12.924
4	1.5332	2.13180	2.776	3.746	4.604	5.597	7.173	8.610
5	1.4759	2.01500	2.570	3.649	4.0321	4.773	5.893	6.863
6	1.4390	1.943	2.4460	3.1420	3.7070	4.316	5.2070	5.958
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.998	3.4995	4.2293	4.785	5.4079
8	1.3968	1.8596	2.3060	2.8965	3.3554	3.832	4.5008	5.0413
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498	3.6897	4.2968	4.780
10	1.3720	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693	3.5814	4.1437	4.5869
11	1.363	1.795	2.201	2.718	3.105	3.496	4.024	4.437
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0845	3.4284	3.929	4.178
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.1123	3.3725	3.852	4.220
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.976	3.3257	3.787	4.140
15	1.3406	1.7530	2.1314	2.6025	2.9467	3.2860	3.732	4.072

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица критических значений критерия знаков

n	p=0,05	p=0,01
5	0	—
6	0	—
7	0	0
8	1	0
9	1	0
10	1	0
11	2	1
12	2	1
13	3	1
14	3	2
15	3	2
16	4	2
17	4	3
18	5	3
19	5	4
20	5	4

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица критических значений критерия Вилкоксона

Число сравниваемых пар (n)	Уровень значимости (p)	
	0,05	0,01
5	0	—
6	2	—
7	3	0
8	5	1
9	8	3
10	10	5
11	13	7
12	17	9
13	21	12
14	25	15
15	30	19
16	35	23
17	41	27
18	47	32
19	53	37
20	60	43