**Вступление**. Здравствуйте уважаемая комиссия ГЭК.

**Тема исследования:** Адаптация информационных технологий систем поддержки принятия решений к современным каналам человеко-машинного взаимодействия.

**Цель исследования**: Создание системы поддержки принятия решений с интерфейсом в виде бота для мессенджера telegram.

**Задачи на слайде**:

1. анализ систем принятия решений и методы их применения;
2. описание применения публичного API;
3. создание БД;
4. написание алгоритма работы СППР к каналам человеко-машинного взаимодействия в виде бота для мессенджера telegram;
5. интегрирование БД со средой программирования;
6. создание блок-схемы;
7. написание бота для мессенджера telegram.

**Актуальность:** Первые СППР появились в начале семидесятых годов, и требовали мощных ресурсов для работы и реализации. Теперь СППР используются в различных отраслях, например, в медицине, в бизнесе, а также помогают в выборе специалистов на определённую должность.

Существенное увеличение технических и технологических мощностей позволяет сейчас создавать СППР на базе готовых библиотек и компонентов. По оценкам сайта [www.tadviser.ru](http://www.tadviser.ru/) объем российского рынка BI-систем (ранее СППР) в 2017 составит приблизительно 55 миллиардов рублей. Тенденция роста на 5-10 процентов каждый последующий год обуславливает актуальность и целесообразность исследования данного направления.

**СППР**. Системы поддержки принятия решений – это компьютерные системы, предназначенные для сбора и анализа больших объёмов информации с целью оценивания возможных вариантов решений.

Системы поддержки принятия решений:

1. помогают произвести оценку обстановки (ситуаций), осуществить выбор критериев и оценить их относительную важность;

2. генерируют возможные решения (сценарии действий);

3. осуществляют оценку сценариев (действий, решений) и выбирают лучшую;

4. обеспечивают постоянный обмен информацией об обстановке при-нимаемых решений и помогают согласовать групповые решения;

5. моделируют принимаемые решения (в тех случаях, когда это воз-можно);

6. осуществляют динамический компьютерный анализ возможных по-следствий принимаемых решений;

7. производят сбор данных о результатах реализации принятых реше-ний и осуществляют оценку результатов.

Их основные функции:

1. оценивание проблемной ситуации и имеющихся ограничений;
2. выявление приоритетов и их ранжирование;
3. формулировка предпочтений лица принимающего решения (ЛПР);
4. генерирование альтернатив;
5. оценивание альтернатив;
6. анализ возможных последствий и рисков;
7. выбор наилучшей альтернативы.

Для реализации указанных функций в системах поддержки принятия решений используются следующие методы:

• информационный поиск;

• анализ данных;

• поиск знаний в базах данных;

• имитационное моделирование;

• когнитивное моделирование;

• ситуационное моделирование и др.

Основными компонентами систем поддержки принятия решений явля-ются:

• хранилища данных;

• средства обработки данных;

• многомерные базы данных;

• data mining.

Полная структура информационно-аналитической системы, построенной на основе хранилища данных. В конкретных реализациях отдельные компоненты этой схемы часто отсутствуют. – **это про схему добавить!!!!**

До середины 60-х годов прошлого века создание больших информационных систем (ИС) было чрезвычайно дорогостоящим, поэтому первые ИС менеджмента (так называемые Management Information Systems – MIS) были созданы в эти годы лишь в достаточно больших компаниях. MIS предназначались для подготовки периодических структурированных отчетов для менеджеров.

В конце 60-х годов появляется новый тип ИС – модель-Ориентированные СППР (Model-oriented Decision Support Systems – DSS) или системы управленческих решений (Management Decision Systems - MDS).

По мнению первооткрывателей СППР Keen P. G. W., Scott Morton M.S. (1978), концепция поддержки решений была развита на основе «теоретических исследований в области принятия решений и технических работ по созданию интерактивных компьютерных систем».

В 1971 г. – опубликована книга Scott Morton‘а, в которой впервые бы-ли описаны результаты внедрения СППР, основанной на использовании математических моделей.

1974 г. – в работе дано определение первые ИС менеджмента - MIS: «MIS – это интегрированная человеко-машинная система обеспечения информацией, поддерживающая функции операций, менеджмента и принятия решений в организации. Системы используют компьютерную технику и программное обеспечение, модели управления и принятия решений, а также базу данных».

1975 г. - J.D.C.Little в своей работе предложил критерии проектирования СППР в менеджменте.

**1978 г.** – опубликован учебник по СППР, в котором исчерпывающе описаны аспекты создания СППР: анализ, проектирование, внедрение, оценка и разработка.

**1980 г**. – опубликована диссертация S. Alter, в которой он дал основы классификации СППР.

1981 г. – Bonczek, Holsapple и Whinston в книге создали теоретические основы проектирования СППР. Они выделили 4 необходимых компонента, присущих всем СППР: 1) Языковая система (Language System - LS) – СППР может принимать все сообщения; 2) Система презентаций (Presentation System (PS)) (СППР может выдавать свои сообщения); 3) Система знаний (Knowledge System - KS) – все знания СППР сохраняет; 4) Система обработ-ки задач (Problem-Processing System (PPS)) – программный «механизм», ко-торый пытается распознать и решить задачу во время работы СППР.

1981 г. – В книге R.Sprague и E.Carlson описали, каким образом на практике можно построить СППР. Тогда же была разработана информаци-онная система руководителя (Executive Information System (EIS)) – компью-терная система, предназначенная для обеспечения текущей адекватной ин-формации для поддержки принятия управленческих решений менеджером.

Начиная с 1990-х, разрабатываются так называемые Data Warehouses - хранилища данных. Хранилище данных – это очень большая предметно- ориентированная информационная корпоративная база данных, предназна-ченная для подготовки отчётов, анализа бизнес-процессов и поддержки при-нятия решений. Строится на базе клиент-серверной архитектуры, реляцион-ной СУБД и утилит поддержки принятия решений. Данные, поступающие в хранилище данных, становятся доступны только для чтения.

**27 октября 2005 года** в Москве на Международной конференции «Ин-формационные и телемедицинские технологии в охране здоровья» (ITTHC 2005), А. Пастухов (Россия) представил СППР нового класса - PSTM (Personal Information Systems of Top Managers). Основным отличием PSTM от существующих СППР является построение системы для конкретного лица, принимающее решение, с предварительной логико-аналитической обработ-кой информации в автоматическом режиме и выводом информации на один экран.

**ВI-системы.** Сейчас системы поддержки принятия решений изменили свой термин на BI-системы. В качестве синонимов систем поддержки принятия решений оперируют понятиями «аналитическая система» и «информационно-аналитическая система» (ИАС). Для обозначения аналитический технологий и средств в целом теперь принято использовать термин "Business Intelligence". Понятие BI объединяет различные средства и технологии анали-за и обработки данных масштаба предприятия, на их основе создаются BI-системы. Их цель – повысить качество информации для принятия управлен-ческих решений.

В данный момент класс систем BI является независимым классом си-стем, в который входят системы класса СППР.

По оценкам International Data Corporation рынок Business Intelligence состоит из 5 сегментов:

• online analytical processing (OLAP)-продукты;

• инструменты добычи данных;

• средства построения Хранилищ и Витрин данных;

• управленческие информационные системы и приложения;

• инструменты конечного пользователя для выполнения запросов и построения отчетов.

**На рынке СППР компании предлагают следующие виды услуг по сзданию систем поддержки принятия решений:**

• Реализация пилот-проектов по СППР-системам, с целью демонстрации руководству Заказчика качественного потенциала аналитических приложений;

• Создание совместно с Заказчиком полнофункциональных СППР-систем, включая хранилище данных и средства Business Intelligence;

• Проектирование архитектуры хранилища данных, включая структуры хранения и процессы управления;

• Создание «витрин данных» для выделенной предметной области;

• Установка и настройка средств OLAP и Business Intelligence; их адаптация к требованиям Заказчика;

• Анализ инструментов статистического анализа и «добычи дан-ных» для выбора программных продуктов под архитектуру и потребности Заказчика;

• Интеграция систем СППР в корпоративные интранет-сети Заказ-чика, автоматизация электронного обмена аналитическими документами между пользователями хранилища;

• Разработка Информационных Систем Руководителя (EIS) под требуемую функциональность;

• Услуги по интеграции баз данных в единую среду хранения ин-формации;

• Обучение специалистов Заказчика технологиям хранилищ дан-ных и аналитических систем, а также работе с необходимыми программными продуктами;

• Оказание консалтинговых услуг Заказчику на всех стадиях про-ектирования и эксплуатации хранилищ данных и аналитических систем;

• Комплексные проекты создания/модернизации вычислительной инфраструктуры, обеспечивающей функционирование СППР: решения лю-бого масштаба, от локальных систем до систем масштаба предприя-тия/концерна/отрасли.

**Состояние Российского рынка Business Intelligence**

По оценкам TAdviser, [11] объем российского рынка BI-систем в 2015 году, включая услуги по внедрению и поддержке, увеличился на 5 процентов и достиг 45,9 млрд рублей. В соответствии с рисунком 4 отображена информация динамики рынка BI в России.

Рисунок 4 – Динамика Российского рынка BI, млрд руб.

Рынок продолжает расти вслед за ростом количества различных ин-формационных систем, которые используют заказчики, и объема данных, обрабатываемых в этих системах. Постепенное накопление данных является драйвером спроса на BI-инструменты.

Евгений Смирнов, заместитель генерального директора Navicon, заме-чает, что с ростом объема данных, в том числе неструктурированных, появ-ляется интерес к математическим и алгоритмическим методам их обработки. В тоже время стоимость новых технологий, датчиков и ИТ-мощностей стре-мительно снижается во всем мире, появляется возможность использования облачных технологий для обработки данных. «Аналитика становится одним из факторов конкурентоспособности». [11]

Что касается динамики рынка, то большинство его участников говорит о движении вверх на уровне 5-10 процентов.

К примеру, Юрий Востриков, заместитель коммерческого директора «Норбит», полагает, что последние годы российский рынок BI-решений по-казывает стабильный рост в пределах 10 процентов год к году, если смотреть на него с точки зрения рублевой выручки игроков.

Роман Баранов из «Крок», также считает, что несмотря на негативное влияние экономических процессов, рынок BI растет в денежном выражении.

По мнению Павла Адылина, исполнительного директора Artezio, темпы прироста российского рынка BI колеблется в пределах 5 процентов в рубле-вом выражении, что связано с сокращением ИТ-бюджетов. При этом до начала экономического кризиса прирост, по его данным, достигал 20 процентов.

Рекомендательные сервисы.

Рекомендационные сервисы – это ещё один вид систем поддержки при-нятия решений, который помогает пользователям с некоторым выбором по заданным критериям.

Рекомендационная система – это программный комплекс, который определяет интересы и предпочтения посетителя и дает рекомендации в соот-ветствии с ними.

Интерес к рекомендательным сервисам возник после соревнования Netflix Prize, организованного компанией Netflix. В конце 90-х годов Netflix рассылала по почте VHS-кассеты. Позднее она создала рекомендательный интернет-сервис Video on Demand. Чем лучше сервис рекомендовал пользо-вателям фильмы, тем больше кассет и дисков они брали в прокат. Со време-нем компании потребовалось повысить качество рекомендаций, и именно с этой целью в 2006 году придумали Netflix Prize. Netflix выложила в откры-тый доступ собранные данные – около 100 миллионов оценок по пятибалль-ной шкале с указанием ID пользователей, проставивших их, а всем желаю-щим предлагалось улучшить результат. Соревнование длилось почти три года. Победители получили приз в $ 1 млн.

Зачем вообще нужно данное направление сервисов? На различных эта-пах развития Интернета, как глобального информационного пространства, все чаще и чаще поднимаются вопросы о создании качественных сайтов по-средников, помогающих потребителям информации взаимодействовать с ней. А именно: облегчать жизнь при поиске данных, их разбивки на категории, сортировки, хранении и т.д. Многие подобные задачи давно успешно реше-ны, а некоторые только начинают решаться.

В Интернете существует огромное количество поисковых систем, ката-логов, рейтингов, файлообменников. В результате имеем постоянно увеличи-вающееся количество контента, ведь в основном каждый сайт-сервис пред-ставлен определенной порцией информации, порождающей в процессе свое-го функционирования еще большие её объемы. Разорвать данный замкнутый круг и помочь потребителю контента сориентироваться в его разнообразии, призваны как раз рекомендательные сервисы. Это является их основной, но отнюдь не единственной задачей.

Дело в том, что большое количество всевозможной информации окру-жает человека не только в Интернете, а еще и в реальной жизни. Каждый ин-дивидуум по-разному её воспринимает и отфильтровывает, согласно своим личным вкусам и предпочтениям. И действительно, если бы люди пытались осмыслить, распознать, употребить все то, что их окружает в мире, им бы банально не хватило на это времени. Тем не менее, любой объект Вселенной в каждом конкретном случае можно однозначно представить в виде опреде-ленных информационных характеристик и затем перенести полученные та-ким образом данные на удобный носитель. Постепенно таким универсаль-ным носителем становится Интернет.

В Российском сегменте первым рекомендательным сервисом стал ИМХОНЕТ, основанный в 2007 году. Сервис одновременно работал с разными видами контента. Создатели назвали его мультикультурным, потому что он помогал пользователю сделать выбор в разных культурных и около-культурных областях, рекомендуя книги, фильмы, игры и прочее.

**Публичные API.**

Для того чтобы реализовать систему поддержки принятия решений, необходимо использовать публичные API. Такой метод с применением API позволяет получать доступ к различным сервисам и брать информацию для принятия решений из публичного доступа, что значительно облегчает рабо-ту при программной реализации человеко-машинного интерфейса.

API (Application Programming Interface) — это интерфейс программи-рования, интерфейс создания приложений.

Из определения API – это в первую очередь интерфейс, который поз-воляет разработчикам использовать готовые блоки для создания приложе-ний. Например, с разработкой мобильных приложений в роли API может выступать библиотека для работы с «умным домом», всё практически реали-зовано в этой библиотеке, а программист лишь обращается к этому API в своем коде.

API представляет собой REST приложение, принимающее и возвраща-ющее данные в формате JSON. С его помощью можно получить список со-бытий, категорий, организаций и связанной с ними информации.

Есть публичные API и большинство таких на западном сегменте, кото-рые предоставляют доступ к своим базам. На просторах рунета ощущается их явный недостаток, однако имеется некоторый список таких сервисов.

Популярные публичные API в сегменте РФ:

• yandex.ru;

• vk.com;

• mail.ru;

• ok.ru.

В мире:

• google.com;

• twitter.com;

• facebook.com;

• sandspace.com;

• openweathemap.com;

• github.com.

Публичная информация отдается через API без необходимости автори-зации. Для получения доступа к непубличной информации, либо для измене-ния данных, нужна авторизация по протоколу OAuth2.

Стоит отметить, что не все публичные API дают полный доступ к своим сервисам, например, сервис «OpenWeatheMap.com» из которого берётся ин-формация о погоде в реализованной среде человеко-машинного взаимодей-ствия, позволяет делать 60 запросов в минуту. В соответствии с рисунком 5, выделен пункт о предоставлении данной услуги.

После картинки.

Данный ресурс отображает погоду в интерфейсе человеко-машинного взаимодействия в виде бота для мессенджера telegram. А также используется ещё один ресурс для получения данных метеорологической службы это weather.com, на случай если текущий ресурс будет не доступен.

**База данных и схема**.

Почему выбор именно PostgreSQL.

Немаловажно выбрать нужную СУБД для реализации бота мессендже-ра, необходимо иметь такую БД, которая будет работать с большим количе-ство подключений, поэтому подходящий вариант это PostgreSQL.

PostgreSQL - это мощная система объектно-реляционных баз данных с открытым исходным кодом. Она имеет более чем 20-летнюю активную раз-работку и проверенную архитектуру, которая заслужила высокую репута-цию за надежность, целостность данных и правильность. PostgreSQL работа-ет на всех основных операционных системах, включая Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, macOS, Solaris, Tru64) и Windows

Сильными сторонами PostgreSQL считаются:

• высокопроизводительные и надёжные механизмы транзакций и репликации;

• расширяемая система встроенных языков программирования: в стандартной поставке поддерживаются PL/pgSQL, PL/Perl, PL/Python и PL/Tcl;

• дополнительно можно использовать PL/Java, PL/PHP, PL/Py, PL/R, PL/Ruby, PL/Scheme, PL/sh и PL/V8, а также имеется поддержка за-грузки C-совместимых модулей;

• наследование;

• легкая расширяемость.

В СРУБД PostgreSQL создана база данных в виде простой схемы. В со-ответствии с рисунком 14 схема данных представляет собой таблицу с во-просами(question) и таблицу с ответами(answer) имеющую связь один ко многим, то есть у одного вопроса возможно несколько вариантов ответа. Однако стоить отметить, что, если вопрос содержит некую другую специали-зацию, имеется ввиду, что, если содержится зарезервированное слово, кото-рое активирует подключение к некоторому публичному API, например, «ка-кая сейчас погода?», система определяет слово «погода» и тем самым выво-диться информацию по данному запросу, ежели вопрос имеет простую фор-му вида «как дела?» тогда последует простой ответ «нормально» или какой-либо другой.

**Алгоритм.** Создание бота для мессенджера телеграмм состоит из:

1. Регистрации бота через главного бот @botfather;

2. Передаётся токен бота для проверки на валидность;

3. Начало работы с ботом с обязательным набором команды /start;

4. Ответ бота на команду /start. Показ интерфейса;

5. Взаимодействие пользователя с ботом по принципу, пользователь задаёт вопрос либо вводит команду;

6. Обработка запроса;

7. Вывод информации пользователю по заданному запросу.

**Потом в конец заключение**. Обоснована и доказана актуальность данной работы на основе рынка и развития технологий. Исследование BI-систем наглядно показывает стабильный положительный финансовый прирост рынка в течение 7 лет в среднем на 5-10 процентов, что является хорошей платформой для развития данного направления с целью извлечения максимальной прибыли. При сохранении, либо увеличении данной тенденции можно предположить, что на 2027 год российский рынок BI-систем составит минимально 150 млрд. рублей.

Так же, немало важным является практическая польза для рядовых пользователей различной техники.

Разработанная система человеко-машинного взаимодействия в виде бота для мессенджера telegram значительно облегчает процесс поиска информации, в том числе при содействии рекомендательных сервисов. Все это позволяет охватывать более широкую возрастную аудиторию, а значит и получать еще большее развитие и инвестиции, благодаря простоте и быстроте пользования.