

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



16+

18
ЧАСТЬ I
2021

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 18 (360) / 2021

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображена *Глория Оллред* (родилась в 1941 году), одна из самых известных адвокатов США, обладательница множества профессиональных наград и премий. Наиболее известна своей борьбой за права женщин, сексуальных меньшинств и жертв насилия.

Глория родилась в Филадельфии (Пенсильвания, США) и росла единственным ребенком в семье продавца и домохозяйки. Получив степень бакалавра английского языка в Пенсильванском университете, Глория стала учителем. Проработав шесть лет в школе, женщина решила получить юридическое образование.

В своей автобиографии Глория вспоминает, как летом 1966 года стала жертвой насилия, через некоторое время обнаружила, что беременна, приняла решение сделать незаконный аборт, получила инфекцию и долгое время провела в больнице. Одна из самых смелых женщин Америки не стала заявлять об изнасиловании в полицию, так как не думала, что кто-то ей поверит. Именно поэтому она выбрала своей специализацией защиту жертв сексуальных домогательств и насилия.

Оллред является основателем юридической фирмы «Оллред, Мороко и Голдберг». Ее юридическая фирма работает с различными делами, касающимися, в частности, дискриминации сексуальных меньшинств и больных СПИДом, сексуальных домогательств и других противоправных действий. Фирма прославилась и своей работой по защите гражданских прав. В течение 30 лет Глория Оллред выиграла многочисленные судебные процессы по новаторской правовой защите интересов прав женщин и сексу-

альных меньшинств. Глория берется за любые, даже самые скандальные и противоречивые дела. Она представляла своих клиентов в судебных процессах против известных медийных персон (в числе которых Арнольд Шварценеггер, Герман Каин и др.).

Адвокат часто подвергается критике за активное привлечение внимания общественности через СМИ к делам с ее участием. Известен случай, когда Джон Г. Шмитц, бывший сенатор штата Калифорния, негативно отозвался о Глории в одном из пресс-релизов, за что получил иск от правозащитницы за клевету. Глории удалось добиться от сенатора компенсации размером в 20 000 долларов и принесения публичных извинений.

Кажется, что критика и нападки со стороны прессы и людей, несогласных с позицией Глории, только придают ей уверенности: «Я начинаю каждый день с мысли о том, что помощь людям и борьба за справедливость — это мой долг, и что ничего не значимо без самодисциплины и мужества».

Активная феминистка, Оллред в настоящее время действует в качестве председателя фонда WERLDEF по правовой защите женщин. В 2001 году за выдающееся выступление в радиопередаче Talk Show Hosts она была награждена Памятной наградой Джуди Джарвис от Национальной ассоциации радио. Довольно часто ее высказывания появляются в публикациях журналов и газет. Журнал Time Magazine называет ее одной из наиболее эффективных защитников нации по семейным правам и феминизму.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

АНОНСЫ

Грантовая поддержка инновационных проектов по программе «УМНИК» Фонда содействия инновациям 1

Томочаков М. М., Мухамбетова А., Искакова Л. К.

Наши возможности и перспективы. Обзор деятельности кафедры теплофизики и технической физики Казахского национального университета имени Аль-Фараби 2

ПОБЕДИТЕЛИ ПРОГРАММЫ «УМНИК» ФОНДА СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИЯТИЙ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Баянова С. Н.

Разработка тест-системы для подбора оптимальной суррогатной матери и донора яйцеклетки..... 4

Константинов А. С.

Разработка технологии получения СВС-порошка в условия механического воздействия для магнитно-абразивной обработки металлических поверхностей 5

ХИМИЯ

Жолобов Н. В.

Расчет реактора синтеза метилмеркаптана 6

Кумова К. В.

Совершенствование процесса получения 1,2-дихлорэтана в производстве винилхлорида..... 8

Кумова К. В.

Совершенствование процесса получения 1,2-дихлорэтана10

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Гугуев Ю. Д., Изюмов А. И.

Разработка мобильного приложения работа-бегуна13

Дворянкин О. А.

Голосовой помощник в интернете. Куда ведут нас информационные технологии17

Клоков С. А.

Декомпозиция процесса формирования расписания в вузе24

Клоков С. А.

Сравнение и разработка методов многокритериального анализа принятия решений30

Лобашевская В. А.

IRC сеть и возможные методы ее реализации ...33

Маркелов К. Д.

Разработка приложения-органайзера для студента35

Маркелов К. Д.

Проектирование информационной системы при помощи UML-диаграмм на примере информационной системы ресторана39

Маркелов К. Д.

Использование docker-контейнеров для сборки Android-приложений44

Мешканова М. А.

Особенности кроссбраузерного/кроссплатформенного тестирования47

Михайлов А. С.

Системы управления знаниями в компании: слабое место существующих технических решений48

Рахматуллаев А. Н., Иманбек Р. К., Рахымова А. Р.

Технология виртуальной реальности.....50

Санина А. В.

Исследование преобразования формул в MathML.....58

БИОЛОГИЯ

Амиршоев Ф. С., Каримова И. С., Мирзоева М. Н.

Изменение массы тела позвоночных животных в период адаптации к высокой температуре окружающей среды61

Нурматов А. А., Азимова Г. Н., Зарипов А. Ш.

К вопросу об эволюционной основе возникновения летней спячки у позвоночных животных.....63

Тындык А. В.

Птицы Новороссийска и его окрестностей64

МЕДИЦИНА

Зиялиева А. К., Камалова Н. М.

Возможность выявления клинически скрыто протекающего сиалоаденита методом анкетирования67

Камалова Н. М., Зиялиева А. К.

Причины развития и профилактика неотложных состояний в стоматологической практике.....68

Левин А. И.

Реография как неинвазивный метод исследования заболеваний сердечно-сосудистой системы человека70

Михайлова А. С., Юдинцев М. А.,**Верендеева М. А.**

Оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии73

Нукебай А. К.

Применение экстрактов, выделенных из корней солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.)75

Раджабов А. Б., Темурова Н. Р., Ашуров К. Э.

Сосудистое микроциркуляторное проявление щитовидной железы при диффузном токсическом зобе77

А Н О Н С Ы

Грантовая поддержка инновационных проектов по программе «УМНИК» Фонда содействия инновациям

Фонд содействия инновациям (Группа ВЭБ.РФ) в рамках программы «УМНИК» осуществляет грантовую поддержку коммерчески ориентированных научно-технических проектов молодых исследователей.

Принимать участие в конкурсе по данной программе могут физические лица от 18 до 30 лет включительно, являющиеся гражданами РФ, и ранее не побеждавшие в программе.

Направления:

- Н1. Цифровые технологии;
- Н2. Медицина и технологии здоровьесбережения;
- Н3. Новые материалы и химические технологии;
- Н4. Новые приборы и интеллектуальные производственные технологии;
- Н5. Биотехнологии;
- Н6. Ресурсосберегающая энергетика.

Размер гранта составляет 500 тыс. руб. на 2 года (2 этапа по 12 месяцев).

Конкурсные отборы в программу проводятся ежегодно по всей России.

Отбор проектов проводится в несколько этапов:

- 1) Формальный отбор (проверка поданной заявки по формальным признакам).
- 2) Полуфинальный отбор (осуществляется в очном/заочном формате, оценка проекта проводится экспертами по критерию «Научно-технический уровень продукта, лежащего в основе проекта»).
- 3) Заочная экспертиза (осуществляется в заочном формате, оценка заявки проводится по критерию «Научно-технический уровень продукта, лежащего в основе проекта»).
- 4) Финал (проводится в очном формате, оценка проекта проводится экспертами по критериям «Перспективы коммерциализации проекта» и «Квалификация заявителя»).
- 5) Утверждение результатов Фондом (заявки, рекомендованные по результатам финального мероприятия, рассматриваются конкурсной комиссией Фонда, далее утверждаются дирекцией Фонда).

5 апреля протоколом заседания дирекции Фонда содействия инновациям с учетом рекомендации конкурсной комиссии Фонда были утверждены списки проектов, представленных для финансирования по программе «УМНИК». Данным протоколом утверждались победители 70 отборочных площадок, проводившие отборы осенью 2020 года. Всего утверждено к финансированию 858 проектов.

Подать заявку на отбор в Московской области можно будет на сайте: <https://umnik.fasie.ru/moscow>

Вопросы можно задавать в группе VK: <https://vk.com/innovatorspace>

Наши возможности и перспективы. Обзор деятельности кафедры теплофизики и технической физики Казахского национального университета имени Аль-Фараби

Томочаков Милан Мачукович, студент магистратуры;
 Мухамбетова Альбина, студент магистратуры;
 Исакова Лаура Кайраткызы, студент магистратуры
 Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (г. Алматы, Казахстан)

В статье авторы ведут обзор одной из сильнейших кафедр самого крупного университета Казахстана — Казахского национального университета имени Аль-Фараби, кафедры теплофизики и технической физики, физико-технического факультета.

Ключевые слова: кафедра, совместная образовательная программа, академическая мобильность

В настоящее время на кафедре работают 73 специалиста. Сотрудники кафедры являются высоко квалифицированными специалистами в областях:

1. Теплофизики;
2. Кривофизики;
3. Молекулярной физики;
4. Гидроаэродинамики;
5. Математического и компьютерного моделирования;
6. Альтернативной энергетики;
7. Экологии;
8. Охраны труда;
9. Стандартизации;
10. Метрологии и сертификации и пр.

Большинство из сотрудников кафедры участвуют в научно-исследовательских проектах, работают в научно-экспериментальных лабораториях, участвуют в международных научно-исследовательских конференциях, также являются членами научных объединений стран СНГ и дальнего зарубежья. Важно отметить, что большинство новых разработок, научных исследований и изобретений учёных кафедры в дальнейшем регистрируются как патенты и внедряются в промышленность или в учебный процесс. На основе проведенных исследований публикуются научные статьи в международных журналах высокого квартиля, доклады на международных и республиканских научных конференциях.

Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби ведет деятельность по Болонскому процессу и обучает людей по трехступенчатой системе образования.

Ежегодно из кафедры выпускаются сотни квалифицированных специалистов различных академических степеней:

1. Бакалавриата;
2. Магистратуры;
3. Докторантуры.

Всего на кафедре теплофизики и технической физики имеется 4 образовательные программы бакалавриата:

1. Теплоэнергетика;
2. Техническая физика;
3. Стандартизация и сертификация (по отраслям);
4. Физика.

9 образовательных программ магистратуры:

1. Теплоэнергетика;
2. Теплоэнергетика — Южно-Уральский Государственный Университет;

3. Техническая физика;
4. Техническая физика — Университет ИТМО;
5. Техническая физика — Каунасский технологический университет;
6. Техническая физика — Томский Политехнический Университет;
7. Стандартизация и сертификация (по отраслям);
8. Стандартизация и сертификация (по отраслям) — Университет ИТМО;
9. Физика.

Пять из девяти образовательных программ ведется по совместной образовательной программе (СОП). О них подробно будет рассказано далее.

Также на кафедре есть 4 образовательные программы докторантуры:

1. Техническая физика;
2. Техническая физика — Каунасский технологический университет;
3. Стандартизация и сертификация (по отраслям);
4. Теплоэнергетика.

На кафедре теплофизики и технической физики существует программы внешней и внутренней академической мобильности. Внешняя в свою очередь предоставляет возможность обучающимся участвовать в программе МОН Республики Казахстан «Семестр за рубежом», то есть провести учебный семестр в иностранном ВУЗе. Обучение проходит на 2–4 курсах бакалавриата и на 2 курсе магистратуры для студентов, обучающихся на бюджетной и договорной основе.

Также имеется дудипломные образовательные программы магистратуры, после окончания которых обучающиеся получают два диплома об образовании: от КазНУ и вуза, с которым имеется договор о совместной образовательной программе. В частности, с кафедрой имеют партнерские отношения такие учебные заведения как Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ), Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики и оптики (Университет ИТМО), Каунасский технологический университет (КТУ), Томский политехнический университет (ТПУ).

Внутренняя академическая мобильность подразумевает перемещение учащихся или преподавателей для проведения исследований на определенный академический период: семестр или учебный год в другой ВУЗ Казахстана. На кафедре кон-

сублируют и помогают со сбором и оформлением всех необходимых документов.

Важными составляющими учёбы на кафедре являются учебные, производственные, научно-исследовательские, педагогические и преддипломные практики. Их целью является закрепление ключевых компетенций, приобретение практических навыков и опыта профессиональной деятельности по обучаемой специальности. Кафедра разрабатывает и утверждает планы соответствующих практик.

На кафедре даётся возможность проходить практику и проводить исследования после завершения цикла специальных дисциплин на базе внутренних научных исследовательских лабораторий, производственных предприятий и компаний.

К примеру, существуют договоры о прохождении практики с АО «Алматинские тепловые сети», занимающимися транспортировкой тепла и горячего водоснабжения потребителям, договор с одной из компаний общенационального холдинга благосостояния Самрук Казына — ТОО «Samruk Green Energy», которая занимается выработкой электроэнергии с помощью альтернативной энергетики и на базе которой имеются 3 солнечных электростанции и 1 ветряная электростанция. Также имеется договор о сотрудничестве с компанией ТОО «Корпорация Saiman», которая является ведущим предприятием отечественного приборостроения с полным циклом производства измерительных приборов учёта электроэнергии. Продолжительность и количество производственных практик определяются государственными общеобязательными стандартами по соответствующей специальности.

Также помимо учёбы, на кафедре проводится социально-воспитательная деятельность для студентов. Организуются различные конкурсы, встречи с представителями компаний, кураторские часы, онлайн-встречи, встречи руководства факультета со студентами, защиты педагогических и исследовательских практик, конференции, форумы, вебинары, ярмарки вакансий, дни открытых дверей, экскурсии, кемпинги, спортивные турниры и праздничные мероприятия.

В заключение выразим личные впечатления об учёбе на кафедре. На протяжении нашего обучения удалось изучить множество учебных дисциплин, повысить компетенции и получить ценные знания, которые не раз пригодились нам во время прохождения практик на различных предприятиях. Профессорско-преподавательский состав кафедры даёт нужные и полезные знания, как теоретические, практические, так и жизненные. Учебный план составлен так, что помимо профессиональных, базовых дисциплин изучаешь дополнительные дисциплины для расширения общего кругозора, повышения эрудиции, понимания общества и мира в целом. В течение бакалавриата удалось обучиться по программе академической мобильности в Университете ИТМО в Санкт-Петербурге, где чувствовали постоянную поддержку со стороны кафедры. В данный момент обучаемся в магистратуре по совместной образовательной программе (СОП) в рамках программы двойного диплома «Информационные технологии в теплофизике», где получаем качественное образование и нужные навыки от преподавателей, а со своей стороны стараемся прилагать все усилия для отличной учёбы.

ПОБЕДИТЕЛИ ПРОГРАММЫ «УМНИК» ФОНДА СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИЯТИЙ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Разработка тест-системы для подбора оптимальной суррогатной матери и донора яйцеклетки

Баянова Софья Николаевна

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова



Показатели первичного и вторичного бесплодия в России и странах СНГ постоянно увеличиваются, вторичным бесплодием сейчас страдают более 13% женщин. Женщины вынуждены прибегать к помощи вспомогательных репродуктивных технологий все чаще. В настоящее время в РФ зафиксирован рост популярности суррогатного материнства. Отмечено 10-кратное увеличение циклов экстракорпорального оплодотворения у суррогатных матерей за последние 10 лет.

Целью проекта является разработка тест-системы для подбора оптимальной суррогатной матери и донора яйцеклетки для прогнозирования успешности имплантации у суррогатной матери и риска развития осложнений беременности.

Будет разработан метод, позволяющий осуществлять прогнозирование рисков в программе суррогатного материнства и донации ооцитов. Метод должен основываться на определении экзосомальной активности и на полимеразной цепной реакции (далее — ПЦР) определении прогностически неблагоприятных по гипертензивным осложнениям аллелей у суррогатных матерей и реципиентов ооцитов.

Инновационность разработки заключается в исследовании уникальных новых параметров для определения риска раз-

вития акушерских осложнений в программах суррогатного материнства и донации ооцитов. Впервые будет комплексная диагностическая система, учитывающая свойства как донорского ооцита, так и генотипическую предрасположенность суррогатной матери к развитию гипертензивных осложнений беременности, что позволит снизить риски развития акушерских осложнений во время гестации, а так же определить вероятность и успешность беременности.

Косвенно-аналоговыми методиками пренатального генетического скрининга в мире сейчас являются следующие.

1) Микроматричная сравнительная геномная гибридизация (Array Comparative Genomic Hybridization, aCGH), которая позволяет протестировать все 23 пары хромосом, провести анализ множества генов.

2) Высокопроизводительное секвенирование (New Generation Sequencing, NGS) осуществляется с помощью повторяющихся циклов удлинения цепи, индуцированного полимеразой.

Основным преимуществом разработки будет являться возможность персонализированного отбора суррогатных матерей, что позволит с точностью до 95% прогнозировать успешность имплантации, пролонгированная и вынашивания конкретной беременности.

Конечным продуктом станет тест-система. Она будет основываться на методике прогнозирования рисков развития акушерских осложнений в программе суррогатного материнства, которая, в свою очередь, будет основана на определении экзосомальной активности эмбриона и ПЦР определении в венозной крови матери прогностически неблагоприятного аллеля DQA1*0501, DQB1*0301. Иммунологический планшет для определения экзосомальной активности должен состоять из корпуса и крышки, изготовленных из прозрачного пластика.

Проект поддержан по программе «УМНИК» Фонда содействия инновациям по договору № 15625ГУ/2020 от 07.07.2020 г.

Разработка технологии получения СВС-порошка в условия механического воздействия для магнитно-абразивной обработки металлических поверхностей

Константинов Александр Сергеевич

Проект направлен на разработку технологии получения магнитно-абразивных порошковых материалов. Разработка была поддержана по программе «УМНИК» Фонда содействия инновациям в 2015 году. По итогам проведения работ были исследованы технологические процессы СВС в сочетании со сдвиговым деформированием и свойства полученных материалов. Установлено, что механические воздействия приводят к перемешиванию зарождающейся мелкодисперсной структуры и подавляют развитие процессов кристаллизации и рекристаллизации. Прикладывая сдвиговые нагрузки к еще несформированному материалу, удастся влиять на морфологию получаемого порошка и задавать необходимую дисперсность конечного материала. Рентгенофазовый и микроструктурный анализ показали, что химическая реакция протекает полностью во всем объеме.

Проект получил своё развитие в рамках проекта «Разработка технологии получения металлокерамических мишеней для ионно-вакуумного напыления» и в конце 2019 года получил финансирование по программе «Старт» Фонда содействия инновациям.

Данный проект направлен на разработку технологии получения мишеней для магнетронного напыления с целью повышения эксплуатационных свойств деталей авиационной техники. Ранее в ходе выполнения проекта по программе «УМНИК» была разработана технология получения порошковых материалов тугоплавких соединений с развитой морфологией. В ходе выполнения данного проекта разработана технология консолидации полученных ранее материалов и оптимизирована технология производства мишеней для магнетронного напыления. Следующий этап проекта — организация производства мишеней для ионно-вакуумного напыления.

ХИМИЯ

Расчет реактора синтеза метилмеркаптана

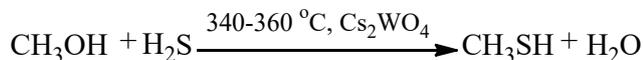
Жолобов Никита Вячеславович, студент магистратуры
Волгоградский государственный технический университет

В статье рассматривается процесс получения метилмеркаптана из метанола и сероводорода с использованием в качестве катализатора оксида алюминия, промотированного оксидами вольфрама и цезия. В статье приведен расчет кожухотрубного реактора непрерывного действия.

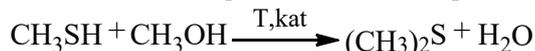
Ключевые слова: метилмеркаптан, сероводород, метанол, оксид вольфрама, оксид цезия.

Метилмеркаптан получают из метанола и сероводорода в парогазовой фазе при температуре 340–360 °С и давлении 9 бар над катализатором из оксида алюминия, промотированного 17,3 масс.% Cs₂O и 17,8 масс.% WO₃. Мольное соотношение сероводород: метанол = 1,8:1. Катализатор позволяет осуществлять эффективный синтез метилмеркаптана при степени превращения метанола не менее 93,6% с выходом 89,3% [1].

Синтез метилмеркаптана осуществляется по следующей реакции:



Основной побочной реакцией является образование диметилсульфида:



Взаимодействие метанола с сероводородом проходит с высоким тепловым эффектом реакции (41,66 кДж/моль), поэтому для поддержания температурного режима принято решение использовать кожухотрубный реактор непрерывного действия с неподвижным слоем катализатора в трубках.

В трубное пространство, заполненное катализатором, подается сероводород и метанол, а в межтрубное пространство для отвода тепла — расплав соли, представляющий собой нитрит-нитратную смесь — тройную эвтектическую смесь, содержащую по массе 40% NaNO₂, 53% KNO₃, 7% NaNO₃. Смесь практически не вызывает коррозии углеродистой стали при температурах не выше 450 °С.

Технологический расчет кожухотрубного реактора синтеза метилмеркаптана проводится по методике, представленной в [2].

Основная цель расчета заключается в определении количества катализатора, необходимого для обеспечения заданной производительности.

Объемная скорость образования метилмеркаптана:

$$V_{\text{CH}_3\text{SH}} = V_{\text{об}} \cdot \rho_{\text{CH}_3\text{OH}} \cdot f_{\text{CH}_3\text{SH}} \cdot \frac{M_{\text{CH}_3\text{SH}}}{M_{\text{CH}_3\text{OH}}}$$

где $V_{\text{об}}$ — объемная скорость подачи жидкого метанола, 0,4 ч⁻¹ [1];

$\rho_{\text{CH}_3\text{OH}}$ — плотность метанола, кг/м³;

$M_{\text{CH}_3\text{SH}}$, $M_{\text{CH}_3\text{OH}}$ — молекулярные массы метилмеркаптана и метанола.

$$V_{\text{CH}_3\text{SH}} = 0,4815 \cdot 0,893 \cdot \frac{48,11}{32,04} = 437 \frac{\text{кг} (\text{CH}_3\text{SH})}{\text{ч} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{Кт}}$$

Объем катализатора:

$$V_{\text{кт}} = \frac{Y_{\text{м,CH}_3\text{SH}}}{V_{\text{CH}_3\text{SH}}} = \frac{1337,92}{437} = 3,06 \text{ м}^3$$

Для расчета кожухотрубного реактора выбираем диаметр трубки равный 25×2 мм с длиной труб — 6 м. Внутренний объем трубки равен 0,00208 м³. Общее число трубок в реакторе 747 шт [3].

Рассчитаем поверхность теплопередачи исходя из тепловой нагрузки и сравним со стандартной поверхностью.

Рассчитаем среднюю разность температур теплоносителей:

Реагенты 340 °С → 360 °С

Расплав солей 290 °С → 320 °С

$$\Delta t_o = 50 \quad \Delta t_m = 40$$

Средняя температура расплава солей:

$$t_{распл.} = \frac{320 + 290}{2} = 305 \text{ °С}$$

Расход расплава солей:

$$G_{распл.} = \frac{Q_F}{C_{p,распл.} \cdot (t_k - t_n)}$$

где $C_{p,распл.}$ — массовая теплоемкость расплава при его средней температуре, кДж/кг·К;

Q_F — тепловая нагрузка реактора, кДж/ч;

t_n и t_k — начальная и конечная температуры расплава, К.

$$G_{распл.} = \frac{899765 / (3600 \cdot 2)}{1,56 \cdot (320 - 290)} = 2,67 \text{ кг / с}$$

Объемный расход расплава солей:

$$V_{распл.} = \frac{G_{распл.}}{\rho_{распл.}}$$

где $\rho_{распл.}$ — плотность расплава при его средней температуре 305 °С, кг/м³.

$$V_{распл.} = \frac{2,67}{1856} = 0,00144 \frac{\text{м}^3}{\text{с}}$$

Коэффициент теплопередачи:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_p} + \gamma_1 + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} + \gamma_2 + \frac{1}{\alpha_{распл.}}} = 15,12 \text{ Вт / м}^2 \cdot \text{К}$$

где α_p и $\alpha_{распл.}$ — коэффициенты теплоотдачи реакционного газа и расплава Вт/м²К;

$\frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}}$, — термическое сопротивление стенки м²К/Вт;

γ_1, γ_2 — термические сопротивления загрязнений.

Вычислим расчетную поверхность теплообмена:

$$F_p = \frac{Q_f}{K \Delta t_{cp}} = \frac{899765}{15,12 \cdot 34} = 184 \text{ м}^2 < 352 \text{ м}^2$$

$$F_p < F_3$$

Таким образом, поверхность теплопередачи, равная 352 м² больше полученной поверхности, вычисленной на основе тепловой нагрузки. Следовательно, данный реактор обеспечивает заданную поверхность теплопередачи.

Проведем расчет аппарата на прочность.

Толщину обечайки определим по формуле:

$$S = \frac{P \cdot D}{2 \cdot [\sigma]_p \cdot \varphi - P} + C$$

где D — внутренний диаметр обечайки, м;

P — расчетное избыточное давление, МПа;

φ — коэффициент прочности сварного шва;

$[\sigma]$ — допускаемое напряжение, МПа.

Расчетное избыточное давление принимаем равным рабочему давлению в 1 МПа. Реактор изготовлен из стали 12Х18Н10Т с эллиптическими крышкой и днищем. Диаметр реактора 1 м, рабочее давление 1,0 МПа, температура в трубном пространстве не выше 340 °С. Давление в рубашке 0,1 МПа и температура 320 °С. Нормативное допускаемое напряжение для стали 12Х18Н10Т при температуре 350 °С:

$$[\sigma]^{350} = 144 \text{ МПа}$$

Примем, что аппарат изготовлен автоматической сваркой под слоем флюса, поэтому $\varphi = 1$. Коррозионная проницаемость применяемого материала менее 1 мм в год, поэтому прибавка на коррозию и эрозию составит 1 мм.

$$S = \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 144 \cdot 1 - 1} + 0,001 = 0,0045 \text{ м}$$

Примем толщину стенки 5 мм.

Определим толщину стандартного эллиптического днища (крышки):

$$S = \frac{P \cdot D}{2 \cdot [\sigma]_p \cdot \varphi - 0,5 \cdot P} + C$$

$$S = \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 144 \cdot 1 - 0,5 \cdot 1} + 0,001 = 0,00447 \text{ м}$$

Примем толщину стенки 5 мм.

Вывод: Рассчитан одноходовой кожухотрубный реактор со следующими характеристиками: диаметр кожуха — 1000 мм, число труб — 747 шт., диаметр труб — 25×2 мм, длина труб — 6 м, $F = 352 \text{ м}^2$.

Литература:

1. Пат. 2635922 Российская Федерация, МПК В01J 23/30, В01J 21/04, В01J 35/02, В01J 37/00, С07С319/08, С07С321/04. Катализатор для синтеза алкилмеркаптанов и способ его получения / ФОНФЕ Беньямин, ФУСС Зебастиан, ВИЛЬЦ Франк, ЯКОБ Харальд, ВЕКБЕККЕР Кристоф; заявитель и патентообладатель ЭВОНИК ДЕГУССА ГМБХ. — № 2014129624; заявл. 27.11.2012; опубл. 17.11.2017, Бюл. № 32.
2. Попов, Ю. В. Химические реакторы (теория химических процессов и расчет реакторов): учеб. пособие / Ю. В. Попов, Т. К. Корчагина, В. А. Панчехин; ВолгГТУ. — Волгоград: ВолгГТУ, 2013. — 240 с.
3. Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков; Под ред. чл.- корр. АН СССР П. Г. Романкова. — 10-е изд., перераб. и доп. — Ленинград: Химия, 1987. — 576 с.

Совершенствование процесса получения 1,2-дихлорэтана в производстве винилхлорида

Кумова Ксения Вячеславовна, студент
Волгоградский государственный технический университет

В статье описывается реализованный в промышленности процесс получения 1,2-дихлорэтана (ДХЭ). Выявлены достоинства и недостатки процесса производства ДХЭ. В статье предложен способ совершенствования синтеза 1,2-дихлорэтана.

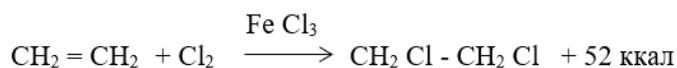
Ключевые слова: 1,2-дихлорэтан, хлорирование этилена, ацетилен.

Дихлорэтан находит широкое применение в различных областях промышленности как растворитель: для очистки нефтепродуктов от парафинов, для экстрагирования жиров, для обезжиривания шерсти, мехов, а также для очистки металлических изделий перед хромированием или никелированием. Производство дихлорэтана является одним из важнейших этапов в производственной цепи получения полимеров. [1] Значительные количества дихлорэтана расходуются на получение хлористого винила.

Получение 1,2 — дихлорэтана методом прямого хлорирования этилена основано на реакции взаимодействия испаренного хлора и этилена в жидкой фазе при температуре 85°С. Процесс непрерывный. Реакция протекает очень быстро. Для подавления побочных реакций используют ингибирующее действие кислорода и катализаторы. Широкое применение в качестве катализатора

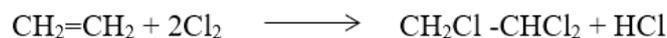
данного процесса получила апротонная кислота FeCl₃. Соотношение органического реагента и хлора близко к стехиометрическому. Небольшой избыток этилена необходим для обеспечения полного вступления хлора в реакцию [1].

Реакция протекает в присутствии катализатора — безводного хлорида железа по следующей схеме:



При осуществлении процесса хлорирования этилена в слое жидкого дихлорэтана из-за присутствия в газах пиролиза углеводородного сырья таких компонентов, как остаточный винилхлорид, пропилен, а так же влаги возможно протекание побочных реакций:

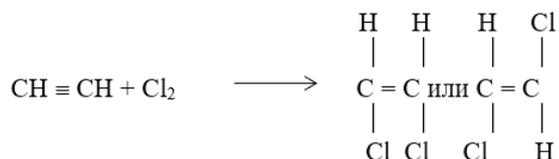
1. Образованием трихлорэтана:



Образование большого количества трихлорэтана вызывает не только потери этилена и хлора, но и приводит к потере щелочи на стадии очистки горючего газа.

Безводный хлорид железа благоприятствует протеканию процесса в необходимом направлении и препятствует протеканию реакции хлорирования этилена до трихлорэтана. Массовая доля хлорного железа в реакционной массе должна быть 0,6–1,2%. При наличии влажного хлорного железа резко увеличивает выход трихлорэтана и хлористого водорода, что приводит к порче оборудования в результате сильной коррозии.

2. При существующих условиях 5–7% ацетилен вступает в реакцию с образованием цис- или транс — дихлорэтилена:



3. Половина всего винилхлорида, содержащегося в газах, вступает в реакцию с образованием трихлорэтана:

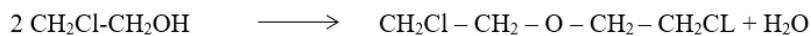


4. Пропилен при данных условиях легче этилена вступает в реакцию хлорирования с образованием дихлорпропана:



5. Высшие ацетилены и диолефины также легко хлорируются.

6. Присутствие воды в системе крайне нежелательно, так как вода приводит к образованию примесей с выделением хлористого водорода, потере этилена, хлора и катализатора, вызывает усиленную коррозию оборудования. Кроме того, она приводит к образованию побочных продуктов: этиленхлоргидрида и *b, b'*-дихлор-этилового эфира, снижающих качество дихлорэтана.



Остальные примеси, содержащиеся в пирогазе, в условиях данного процесса в реакцию хлорирования не вступают и не мешают протеканию основной реакции.

В результате проведенного анализа способа получения 1,2 — дихлорэтана, реализованного на промышленном аналоге, можно сделать вывод о наличии достоинств и недостатков подсистем:

Достоинством высокотемпературного процесса является экономичность: выделяющееся тепло расходуется на испарение и ректификацию продуктов, оборотные воды отсутствуют, расход катализатора минимален, а недостатком процесса является низкая селективность, связанная с увеличением скорости побочных реакций при росте температуры, побочные продукты — трихлорэтан, трихлорэтилен и другие высшие хлор-производные этана — образуются в реакторе в результате реакций замести-тельного хлорирования 1,2-дихлорэтана в жидкой фазе [1].

Жидкофазное хлорирование этилена имеет следующие основные недостатки:

1. Интенсивное образование в зоне реакции повышенного количества экологически вредных побочных продуктов реакции высококипящих соединений и прежде всего трихлорэтана (до 1–3%). Причина их образования заключается в недостаточно активном теплосъеме в зоне реакции, обусловленном малой по расходу интенсивностью циркуляции дихлорэтана через зону реакции, малым перепадом температур дихлорэтана между нижней и верхней границами зоны реакции, а также неравномерностью перемешивания и распределения хлора и этилена по сечению восходящего потока реакционной среды. В связи с этим температура нагрева дихлорэтана поднимается выше его температуры кипения, вследствие чего в парогазовой фазе резко возрастает скорость реакции синтеза высококипящих соединений.

2. Образование повышенного количества высококипящих соединений снижает экономические показатели данного способа вследствие необходимых затрат на их утилизацию и уменьшения степени конверсии хлора, часть которого расходуется на синтез высококипящих соединений.

В результате патентно-информационного поиска был найден патент RU2292945 С2, на основе которого будет предложено усовершенствование производства ДХЭ.

Таким образом, к усовершенствованию принимается метод жидкофазного хлорирования этилена, заключающееся в реконструкции основного аппарата. В качестве контактного устройства в реакторе используют два слоя металлической насадки (кольца Рашига). Сверху на насадку подают жидкий 1,2-дихлорэтан, в пространство между слоями подают газообразный хлор, а под нижний слой насадки подают крекинг-газ, что позволяет уменьшить диаметр реактора в 1,5–2 раза за счет увеличения эффективности перемешивания и создания развитой поверхности контакта фаз. Температуру жидкости поддерживают ниже температуры кипения. Технический результат-увеличение селективности процесса, снижение выхода побочных продуктов, уменьшение габаритных размеров реактора.

Использование проектного решения позволит увеличить производительность производства по дихлорэтану приблизительно на 5–10%.

Литература:

1. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза / Н. Н. Лебедев.— М.: Химия, 1981.-608с.
2. Пат. 2292945 Российская Федерация, С07С017/02 С07С019/045, Насадочный реактор для получения 1,2-дихлорэтана/ А. В. Бальчугов, Е. В. Подоплелов, Б. А. Ульянов; заявитель и патентообладатель «Ангарская государственная техническая академия». — № 2005112116/04; заявл. 22.04.2005; опубл. 10.02.2007.

Совершенствование процесса получения 1,2-дихлорэтана

Кумова Ксения Вячеславовна, студент
Волгоградский государственный технический университет

В статье описывается модернизация процесса хлорирования этилена с целью улучшение технико-технологических показателей. Данное решение позволит решить сразу несколько существующих проблем этого процесса.

Ключевые слова: 1,2-дихлорэтан, хлорирование этилена.

1,2-дихлорэтан — один из самых многотоннажных в химической промышленности продуктов, который идет на производство винилхлорида. [1]

Дихлорэтан находит широкое применение в различных областях промышленности как растворитель: для очистки нефтепродуктов от парафинов, для экстрагирования жиров, для обезжиривания шерсти, мехов, а также для очистки металлических изделий перед хромированием или никелированием. Производство дихлорэтана является одним из важнейших этапов в производственной цепи получения полимеров. [1] Значительные количества дихлорэтана расходуются на получение хлористого винила.

Рассматриваемый процесс получения 1,2-дихлорэтана основан на жидкофазном хлорировании этилена в слое жидкого дихлорэтана. Реакция протекает в присутствии катализатора — безводного хлорида железа по следующей схеме:



Рассмотрим реактор, который используется на промышленном аналоге — барботажная колонна, в которой установ-

лена корзина с опилками стальных труб, встроены четыре U-образных холодильника, а смешение компонентов происходит за счёт барботажа газа через жидкость с определённой скоростью, что позволяет создать высокий гидродинамический режим. Реакторы хлорирования работают попарно — два в работе, два в резерве или ремонте. Температура в реакторах не более 85 °С. Давление в реакторах 3,5–5,0 кгс/см² (0,35–0,46 МПа).

Данное усовершенствование производства заключается в реконструкции основного аппарата. В качестве контактного устройства в реакторе используют два слоя металлической насадки (кольца Рашига). Сверху на насадку подают жидкий 1,2-дихлорэтан, в пространство между слоями подают газообразный хлор, а под нижний слой насадки подают крекинг-газ, что позволяет уменьшить диаметр реактора в 1,5–2 раза за счет увеличения эффективности перемешивания и создания развитой поверхности контакта фаз. Температуру жидкости поддерживают ниже температуры кипения. Технический результат-увеличение селективности процесса, снижение выхода побочных продуктов, уменьшение габаритных размеров реактора. [2]

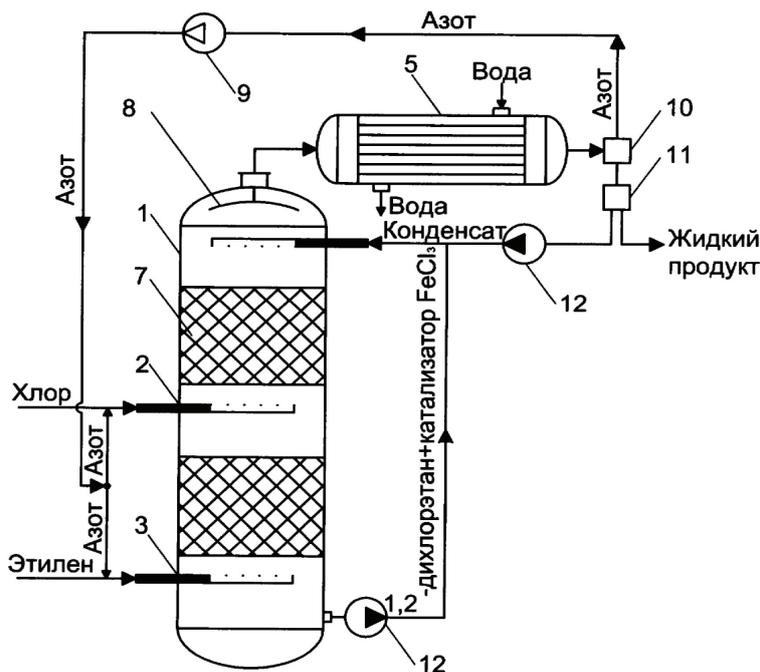


Рис. 1. Насадочный реактор для получения 1,2-дихлорэтана: 1 — корпус, 2,3 — распределитель, 5 — конденсатор, 7 — насадки, 8 — каплеотбойник, 9 — компрессор, 10 — сепаратор, 11 — распределительный узел, 12 — насос

При реализации способа [2] могут быть получены следующие результаты:

1. Уменьшение диаметра реактора по сравнению с прототипами. Для проведения процесса в барботажном режиме со средним объемным газосодержанием среды 20–30% требуется большое количество жидкого 1,2-дихлорэтана. Этим объясняется большой диаметр барботажного реактора. В насадочном реакторе процесс проводится за счет контакта пленки жидкости с хлором, этиленом и азотом. В этом случае не требуется большое количество 1,2-дихлорэтана. 1,2-дихлорэтан в насадочный реактор подается в количестве, необходимом

для отвода реакции за счет испарения. Промышленный барботажный реактор с нагрузкой по хлору 3000 м³/ч имеет диаметр 3600 мм. Насадочный реактор с такой же нагрузкой имеет диаметр 2000 мм.

2. Увеличение селективности. В насадочный реактор подается хлор в смеси с азотом. В результате этого концентрация хлора в газовой фазе будет ниже, чем в барботажном реакторе. Это приведет к снижению равновесной концентрации хлора в жидкой фазе.

В результате снижения концентрации хлора в 1,2-дихлорэтано уменьшится скорость побочных реакций.

Таблица 1. Сравнение параметров способа промышленного аналога и усовершенствованного способа получения 1,2-дихлорэтана

Параметр процесса	Способ промышленного аналога	Новый способ*
Температура процесса	83,5–110 °С	85 °С
Катализатор	FeCl ₃	FeCl ₃
Реагенты	Cl ₂ , C ₂ H ₄	Cl ₂ , C ₂ H ₄ , N ₂
Мольное соотношение реагентов	Хлор: Этилен=1:1	Хлор: Азот=1:1
Производительность	54000 т/год	57000 т/год
Селективность основной реакции	98	99,8
Организация реакторного узла	Барботажный реактор	Насадочный реактор, колонны с двумя слоями металлической насадки и отводом теплоты реакции за счет испарения дихлорэтана в азот

Литература:

1. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза / Н.Н. Лебедев.— М.: Химия, 1981.-608с.

2. Пат. 2292945 Российская Федерация, C07C017/02 C07C019/045, Насадочный реактор для получения 1,2-дихлорэтана/ А. В. Бальчугов, Е. В. Подоплелов, Б. А. Ульянов; заявитель и патентообладатель «Ангарская государственная техническая академия». — № 2005112116/04; заявл. 22.04.2005; опубл. 10.02.2007.
3. Юкельсон, И. И. Технология основного органического синтеза/ И. И. Юкельсон..— М.: Химия, 1968.— 848с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Разработка мобильного приложения работа-бегуна

Гугуев Юрий Дмитриевич, студент магистратуры;
Изюмов Андрей Игоревич, кандидат технических наук, доцент
Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

В статье представлена концептуальная разработка мобильного робота, предназначенного для тренировок легкоатлетов.

Ключевые слова: мобильный робот, приложение, android, программирование

Внешний вид разрабатываемого прототипа представлен на рисунке 1.

Основополагающий принцип спортивных состязаний заключается в конкуренции с оппонентом. Подобная работа стимулирует к повышению собственных показателей, в роли оппонента на беговой дорожке и выступает разрабатываемый прототип. В мобильном приложении устанавливается дистанция и время ее преодоления. От данных параметров зависит скорость движения аппарата по беговой дорожке. Спортсмен, соответственно движется за роботом, с целью обгона, либо же сопровождает робота, дабы уложиться в диапазон заданного времени. Траектория робота определяется фиксацией датчиком разделительной полосы между беговыми дорожками стадиона. По окончании тренировки мобильное приложение сохраняет все параметры (дистанция, время, скорость, ЧСС спортсмена (при наличии фитнес-браслета, соединенного с приложением по каналу Bluetooth)) и выводит сводную статистику в сравнении с действующими нормативами подготовки спортсменов [4].

В соответствии с концепцией устройства предполагается разработка мобильного приложения для дистанционного управления роботом и взаимодействия оператора и устройства с целью мониторинга фиксируемых данных.

Данное приложение будет разрабатываться на платформе Xamarin forms, который в свою очередь является удобной, мультиплатформенной реализацией фреймворка для создания визуальных приложений на языке C#.

Xamarin.Forms представляет платформу, которая нацелена на создание кроссплатформенных приложений под Android, iOS и Windows 10. Зачем использовать именно данную платформу, какие преимущества она несет? Есть определенные статистические данные, что значительная часть мобильных приложений создается более чем для одной платформы, например, для Android и iOS. Однако неизбежно разработчики сталкиваются со следующими трудностями:

— различие в подходах построение графического интерфейса так или иначе влияет на разработку. Разработчики вы-

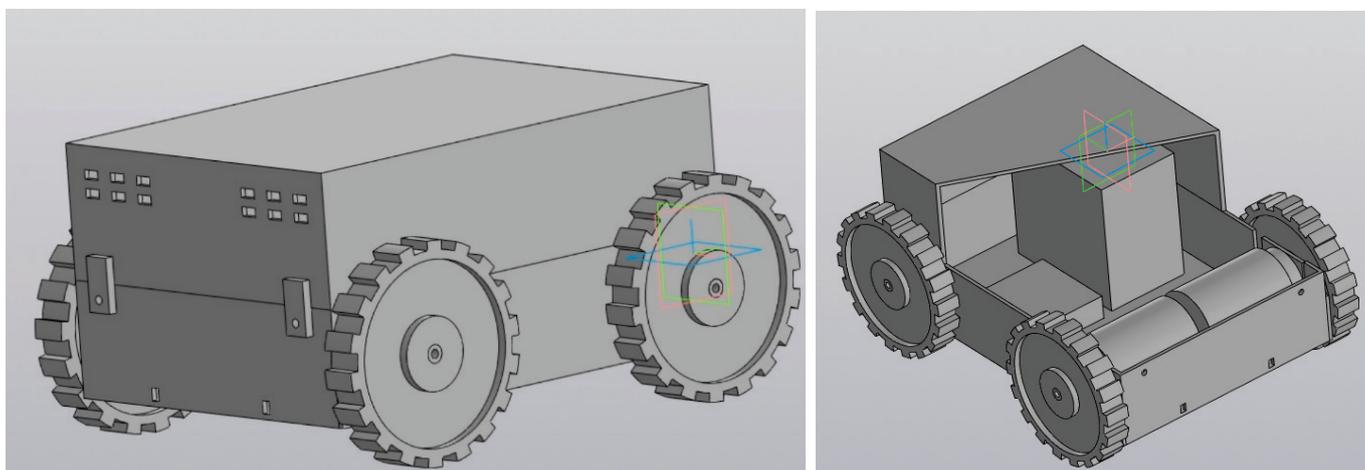


Рис. 1. Внешний вид разрабатываемого прототипа

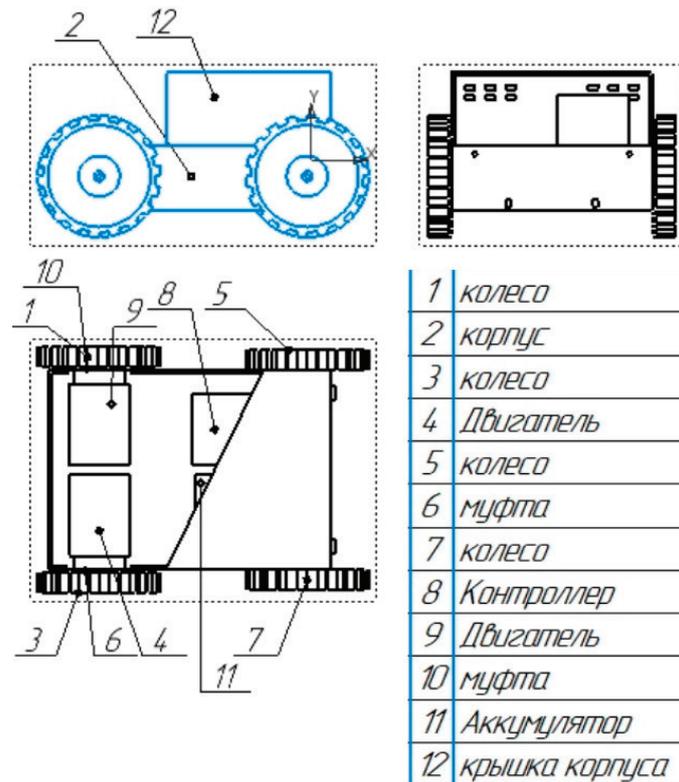


Рис. 2. Расположение комплектующих узлов разрабатываемого прототипа

нужны подстраивать приложение под требования к интерфейсу на конкретной платформе

— разные API — различие в программных интерфейсах и реализациях тех или иных функциональностей также требует от программиста учета этих специфических особенностей

— разные платформы для разработки. Например, чтобы создавать приложения для iOS нам необходима соответствующая среда — Mac OS X и ряд специальных инструментов, типа XCode. А в качестве языка программирования выбирается Objective-C или Swift. Для Androida мы можем использовать самый разный набор сред — Android Studio, Eclipse и т.д. Но здесь для подавляющего большинства приложений применяется Java или Kotlin

Xamarin позволяет создавать одну единственную логику приложения с применением C# и .NET сразу для всех трех платформ — Android, iOS, UWP.

Преимущества использования Xamarin.Forms:

— В процессе разработки создается единый код для всех платформ

— Xamarin предоставляет прямой доступ к нативным API каждой платформы

— При создании приложений мы можем использовать платформу .NET и язык программирования C# (а также F#), который является достаточно производительным, и в тоже время ясным и простым для освоения и применения

— Xamarin.Forms поддерживает несколько платформ. Основные платформы: Android, iOS, UWP, Tizen. Дополнительные платформы в состоянии превью: MacOS, WPF, GTK#.

Xamarin работает поверх фреймворка Mono, который предоставляет open-source-реализацию .NET Framework. Mono может работать поверх разных платформ — Linux, MacOS и т.д.

На уровне каждой отдельной платформы Xamarin полагается на ряд субплатформ. В частности:

— Xamarin.Android — библиотеки для создания приложений на ОС Android

— Xamarin.iOS — библиотеки для создания приложений для iOS

Для проектирования архитектуры было решено использовать архитектурный паттерн MVVM.

Паттерн MVVM (Model-View-ViewModel) позволяет отделить логику приложения от визуальной части (представления). Данный паттерн является архитектурным, то есть он задает общую архитектуру приложения.

Model (Модель) описывает используемые в приложении данные. Модели могут содержать логику, непосредственно связанную этими данными, например, логику валидации свойств модели. В то же время модель не должна содержать никакой логики, связанной с отображением данных и взаимодействием с визуальными элементами управления.

View (представление) определяет визуальный интерфейс, через который пользователь взаимодействует с приложением. Применительно к WPF представление — это код в xaml, который определяет интерфейс в виде кнопок, текстовых полей и прочих визуальных элементов.

ViewModel (модель) представления связывает модель и представление через механизм привязки данных. Если в модели изменяются значения свойств, при реализации моделью

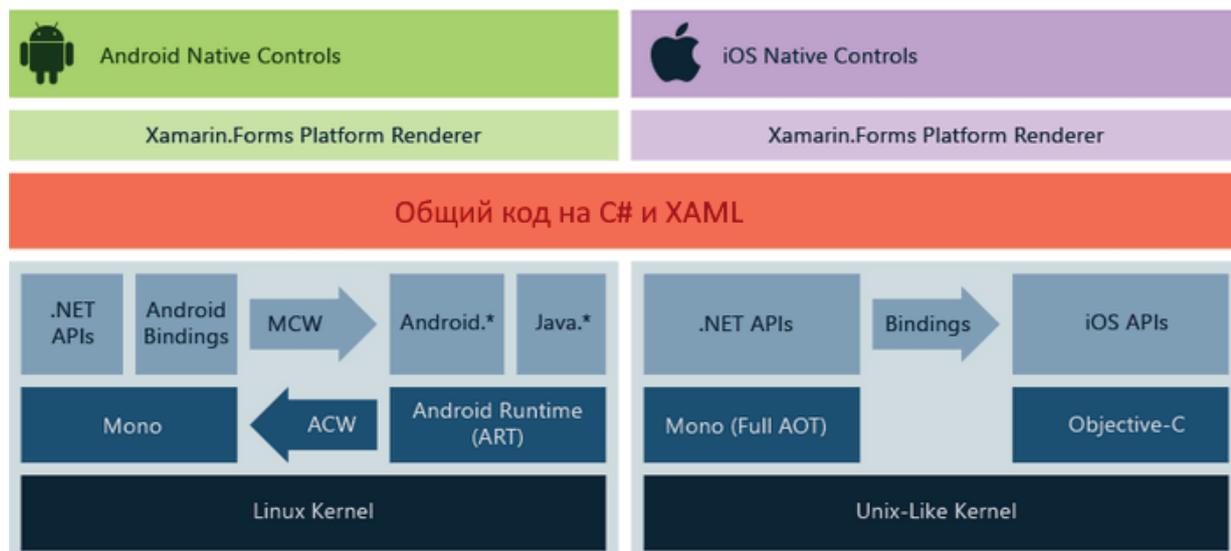


Рис. 3. Графическое представление работы платформы Xamarin.Forms

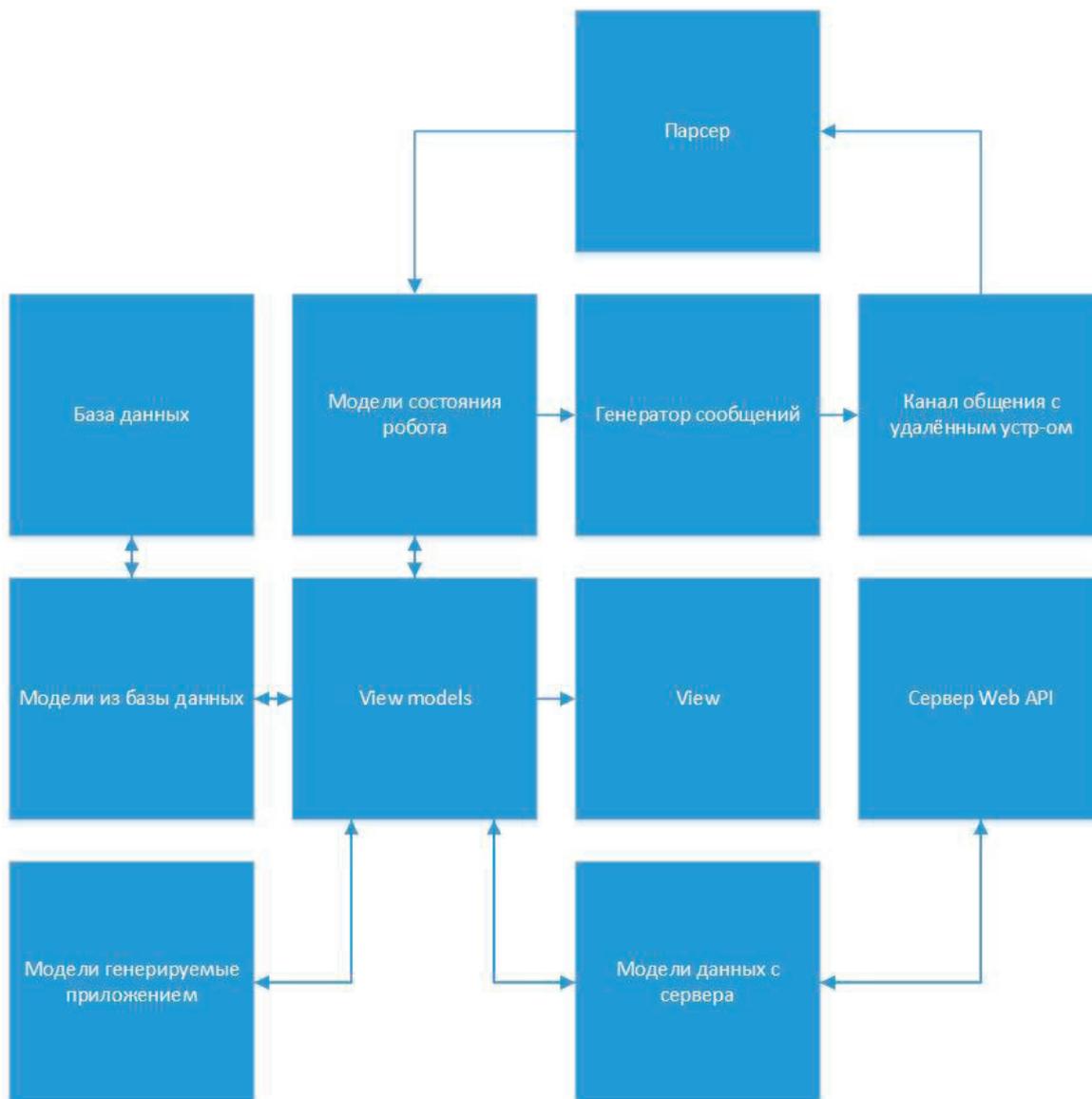


Рис. 4. Схема архитектуры мобильного приложения

интерфейса `INotifyPropertyChanged` автоматически идет изменение отображаемых данных в представлении, хотя напрямую модель и представление не связаны.

Разбив приложение на модули, мы получили структурную схему архитектуры приложения.

Удаленная связь с роботом

Для работы с bluetooth le был выбран плагин BLE plugin для Xamarin forms, его преимущества:

- Мультиплатформенность
- Событийная архитектура
- Понятная документация
- Не требует модернизация для Xamarin forms

— Не надо контролировать потоки чтения, отправки и других задач

Сам модуль связи в архитектуре приложения имеет вид интерфейса. Реализация для удаленной связи через интерфейс позволяет не привязываться к одному типу связи и при необходимость добавить новый тип (например WiFi) просто создать еще одну реализацию интерфейса без изменения кода приложения.

Работа с протоколом обмена

Для протокола было решено использовать массив байт с контрольной суммой, и id типа сообщения, потому что:

— Для протокола было решено использовать массив байт с контрольной суммой, и id типа сообщения, потому что:

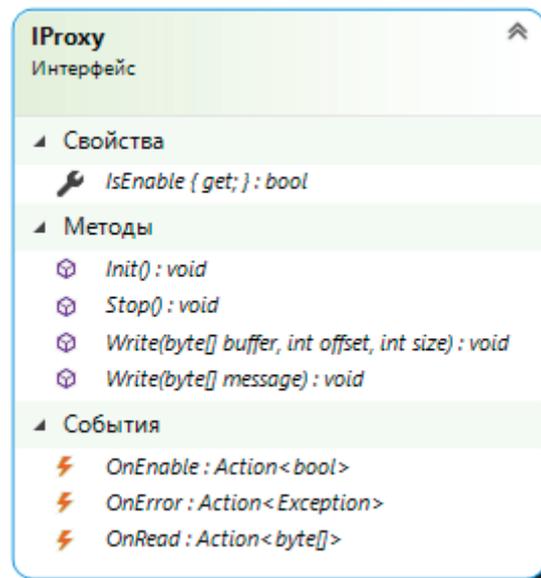


Рис. 5. Структура интерфейса модуля связи

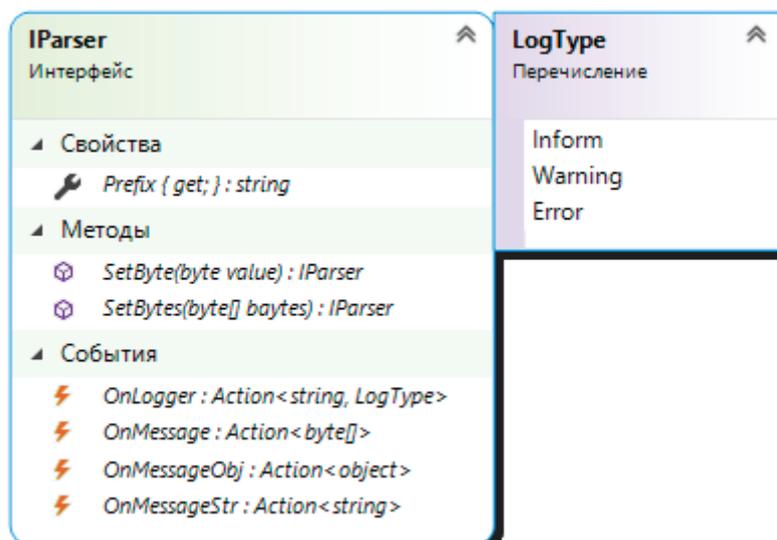


Рис. 6. Структура интерфейса парсера сообщений

- На с++ (на стороне робота) легко преобразуется в структуру
- Контрольная сумма позволяет проверить целостность сообщения

- Id позволяет легко определить тип сообщения
- Только полезная нагрузка на трафик

Долгосрочное локальное хранение данных работы робота

Под долгосрочным хранением данных робота понимается хранение когда-либо полученных данных с робота мобильным устройством.

Данная задача обоснована необходимостью аккумуляции данных состояния робота и последующего их воспроизведения для оценки рабочей сессии робота по завершению тренировки.

Для нашего приложения необходимо чтобы БД имела следующие характеристики:

- Создание быстрых записей
- Локальное хранение
- Для хранения такого типа данных будет задействована база данных SQLite по следующим причинам:

Литература:

1. Api android <https://developer.android.com/reference>
2. Xamarin forms <https://dotnet.microsoft.com/apps/xamarin/xamarin-forms>
3. Удобная документация по с# <https://metanit.com/>

- Легко интегрируется в Xamarin forms
- Структура базы данных позволяет делать быстрые записи

- Существует ORM решение для Xamarin forms

- База данных локальна

ORM (объектно-реляционное отображение, или преобразование) — технология программирования, которая связывает базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования, создавая «виртуальную объектную базу данных».

ORM освобождает нас от написания sql запросов к базе данных, и позволяет работать с ней как коллекцией объектов, не нарушая концепций объектно-ориентированного программирования.

Для записи и хранения данных о состоянии робота в базе данных есть связи между модулями «База данных» и «Модели состояния робота», тем самым при получении сообщения состояния робота мы имеем возможность сразу произвести запись в локальном хранилище.

Голосовой помощник в интернете. Куда ведут нас информационные технологии

Дворянкин Олег Александрович, кандидат юридических наук, старший преподаватель
Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя

В статье представлена информация о новой информационной технологии в Интернете — голосовой помощник. Исследованы формы, виды, особенности и характеристики голосовых помощников, представляемые разными компаниями. Определен голосовой помощник, как новая информационная технология современного состояния, как реального, так и виртуального мира. Осуществлено исследование голосового помощника, на предмет достоинств и недостатков настоящей информационной технологии.

Ключевые слова: голосовой помощник, Интернет, информационная безопасность, пользователь, гонка вооружений, звук, искусственный интеллект, человеческая речь

Voice assistant on the internet. Where do information technologies lead us

The article presents information about a new information technology on the Internet — voice assistant. The forms, types, features and characteristics of voice assistants presented by different companies are studied. The voice assistant is defined as a new information technology of the current state of both the real and virtual world. A study of the voice assistant has been carried out to determine the advantages and disadvantages of this information technology.

Keywords: voice assistant, Internet, information security, user, arms race, sound, artificial intelligence, human speech

На протяжении десятилетий человечество мечтало о голосовом интерфейсе, описанном в научной фантастике. И вот в наше время, благодаря новым информационным технологиям и Интернету, виртуальные голосовые помощники появились и набирают популярность среди пользователей по всему миру.

Для многих компаний голосовые помощники стали служить не просто точкой контакта с потребителями, а дополнительным новым каналом коммуникации. Становится возможным вести необходимой (устный) диалог с человеком (пользователем), что способствует получению дополни-

тельной информации о нем, а также созданию нового опыта взаимодействия. [1]

Актуальность изучаемого вопроса состоит в том, что интеграция голосовых помощников активно внедряется в разные виды жизнедеятельности человека или бизнеса и постепенно становится неизменной составляющей высокоэффективных и новейших интерактивно-маркетинговых коммуникаций. [2]

История голосовых помощников началась в конце 1930-х годов, когда, по данным экспертов, ученые впервые предприняли попытки распознавать голос человека. В первый раз была анонсирована голосовая система распознавания номеров «Bell». Спустя некоторое время миру был продемонстрирован новый инструмент (система) «Shoebbox», который компания «IBM» представила на Всемирной выставке в Сиэтле (США) в 1962 году. Инструмент был способен совершать математические функции, а помимо прочего идентифицировать шестнадцать произносимых слов и чисел от 1 до 9.

Последующим шагом стало решение (система) «Harpu», сформированное учеными из Университета Карнеги-Меллона в Питтсбурге, (штат Пенсильвания, США) в 1970-х годах, которое уже распознало более тысячи слов, т.е. примерный словарный запас трехлетнего ребенка.

Когда появились технологии, распознающие последовательности слов, фирмы начали разрабатывать для них приложения. В 1990-х годах XX века такие компании, как «IBM», «Apple» и другие, разрабатывали решения, в которых использовалось распознавание голоса: в 1993 году «Apple» выпустила «Macintosh» с технологией «PlainTalk», а в апреле 1997 года компания «Dragon» презентовала решение, которое могло преобразовывать до сотни слов по одному запросу в минуту.

Дальнейшее развитие пошло в развитии решений для умного дома: в ноябре 2014 года компания «Amazon» презентовала умную колонку «Alexa», два года спустя, в ноябре 2016 года фирма «Google» выпустила систему «Google Home», а в феврале 2018 года на этот рынок снова вышла компания «Apple».

В настоящее время наиболее полным продуктовым решением в области настоящих исследований стала являться новая информационная технология «голосовой помощник», поскольку описываемое решение включает в себя использование всех существующих голосовых технологий. Они включают в себя системы распознавания голоса, системы анализа и обработки речи, системы преобразования текста в речь и голосовую биометрию. [3]

При этом, по мнению экспертов, данная технология «голосовой помощник» на сегодняшний день стала общедоступна и ее можно написать практически на любом языке программирования. Однако наиболее популярным в 2020 году стал высокоуровневый язык программирования «Python». Активность подсистемы происходит от ввода голосовой команды. Полученный сигнал преобразуется в цифровую форму и подвергается фильтрации внешнего шума. Кроме всего прочего, преобразованный сигнал отправляется в подсистему идентификации.

В этой подсистеме сначала делается запрос к базе данных сигналов, чтобы распознать команду. Если введенные и сохраненные сигналы совпадают, обнаружение считается успешным, и команда передается на исполняющее устройство, которое вы-

полняет определенное действие. Если голосовая команда не распознается, система возвращается к началу — вводу голосовой команды, и алгоритм действий повторяется снова до получения положительного результата, то есть до тех пор, пока голосовая команда не будет распознана. [4]

Таким образом можно сказать, что голосовой помощник — это современный сервис на базе искусственного интеллекта, распознающий человеческую речь. Такие помощники имеют все шансы выполнять различные действия в ответ на голосовые команды.

Чаще всего голосовые помощники применяются в смартфонах, умных колонках, а помимо прочего в некоторых современных браузерах. В настоящее время существует сразу несколько общих голосовых помощников, у каждого из которых есть свои сильные и слабые стороны. [5]

Так, например, домашние голосовые помощники — это небольшие колонки, которые можно установить в любом удобном для пользователя месте. Для мобильных устройств используются специальные приложения, которые нужно загрузить на устройство.

Первое место занимает голосовой помощник «Алиса», поддерживаемый программой «Яндекс Алиса». Изначально в системе (колонке) установлен русский язык, поэтому использовать устройство будет удобно. Устройство подходит для пользователей «iOS», «Android» и его можно применять, чтобы следить за погодой, воспроизводить музыку и быстро находить нужные ответы. Программа быстро ищет ответы в Интернет-сети и предлагает в наибольшей степени подходящий вариант.

Имеет положительные стороны:

1. Подходит для больших помещений;
2. Разработана специально для отечественных пользователей;
3. Поддерживает функционал «Яндекса».

Также обладает и отрицательными сторонами:

1. Помощник не всегда предоставляет четкие ответы;
2. Пользователи часто получают шуточные ответы вместо точного ответа.

Другим голосовым помощником, менее популярным, является «Google Nest Mini» (2nd gen), который представляет собой доступный по цене динамик, используемый в салоне автомобиля и дома. «Google Ассистент» уже установлен на приобретенном устройстве, подключаемом по Wi-Fi или Bluetooth. Устройство можно закрепить на стене, а благодаря трем динамикам пользователи могут получать нужную информацию в любой точке дома. Устройство позволяет принимать наиболее актуальную информацию и слушать музыку.

Положительными сторонами является: 1. Четкость звука; 2. Быстрое формирование ответов на поставленные вопросы.

Отрицательные стороны: 1. Необходимость языковой настройки; 2. Предустановлен англоязычный языковой пакет.

Третье место занимает ассистент (голосовой помощник) «Apple Siri», установленный в специальные колонки или на иное устройство «Apple». Для дома целесообразно применять динамик, оснащенный чувствительными динамиками, быстро распознающие команды. Можно также применять в автомобиле. Программа имеет возможность распознавать почти все

типы языков. При желании может отвечать на вопросы мужским или женским голосом. Данная система широко применяется в сотовых телефонах. Быстро работает на устройствах «iOS: iPhone», «Apple TV», «iPad» и «Apple Watch». Можно применять голосового помощника для управления звонками, музыкой и приложениями.

Имеет положительные стороны: 1. Четкость звука; 2. Быстрота распознавания команды; 3. Простота управления.

Отрицательные стороны: применение только с устройствами «Apple».

Таким образом можно сказать, что новая информационная технология «голосовые помощники», созданные специально для персональных компьютеров, помогают людям (пользователям) осуществлять поиск необходимой информации.

И в данном случае можно сказать, что, по данным экспертов, первое место в данном кластере занимает домашний голосовой помощник под названием «Горыныч», упрощающий использование компьютера.

Используя голосовые команды, имеется возможность управлять приложениями и мышью, а объем словаря позволяет четко распознавать команды. При желании словарь можно периодически пополнять новыми словосочетаниями. Скачать помощника можно абсолютно в любом браузере.

В свою очередь необходимо обозначить, что помощник занимает небольшой объем памяти, по этой причине никак не повлияет на скорость функционирования персонального компьютера.

Положительные стороны: 1. Быстрота поиска запрашиваемой информации; 2. Возможность текстового набора; 3. Запуск приложений, присутствующих на персональном компьютере.

Отрицательные стороны: пользователями и специалистами минусы не выявлены.

Второе место занимает ассистент (голосовой помощник) «Cortana», предоставляемый для системы «Microsoft». Его поддерживают такие системы, как «Android», «Xbox One», «Microsoft Phone» и «Microsoft Band». Поэтому его можно установить на планшеты. С помощью «Cortana» можно спланировать день, узнать маршрут или найти требуемые данные, а также ознакомиться с электронными письмами и найти нужную музыку. Помимо прочего помощник может открыть нужное приложение, если руки пользователя заняты.

Положительные стороны: 1. Простота установки. 2. Применяется на компьютерах и телефонах.

Отрицательные стороны: 1. Пользователями и специалистами минусы не выявлены.

На третьем месте — относительно новая отечественная программа (голосовой помощник) «Маруся», только начинающая набирать популярность. Помощник можно установить на персональные компьютеры, планшеты или смартфоны. Программа выпущена «Mail.ru Group». Посредством помощника пользователи имеют все шансы быстро найти в Интернете нужную информацию. Помимо прочего помощник оповестит о значимой дате и поминутно спланирует день.

Положительные стороны: 1. Высокая скорость обработки запросов; 2. Применяется на компьютерах и телефонах; 3. Максимальная простота установки на устройство.

Отрицательные стороны: может применяться только при наличии гражданства Российской Федерации.

Наряду с представленной информацией хочу отметить, что голосовые помощники — это наиболее часто используемые смартфоны.

Посредством приложений пользователи имеют все шансы открывать дополнительные вкладки и использовать мобильное устройство в режиме громкой связи.

На первом месте — довольно популярная программа «Google Assistant». Наиболее популярная система для смартфонов может распознавать до трех десятков языков, поддерживает такие системы, как браузеры «Android», «iOS» и «Chrome». Для применения требуется установить и активировать программу фразой «Окей, Google». Благодаря помощнику прокладывается необходимый маршрут, можно узнать погоду или позвонить, если руки пользователя заняты. Можно написать сообщение, найти и открыть нужное приложение.

Положительные стороны: 1. Высокая скорость работы; 2. Быстрый поиск необходимой информации.

Отрицательные стороны: формирует слишком краткие ответы на запросы.

На втором месте — современный голосовой помощник «Дуся», способный включаться голосом или при взмахе руки. Пользователь может заблаговременно формировать задачи и самостоятельно их выполняет в нужном режиме. Помощник своевременно напомнит о важных делах и отправит сообщение. Также с помощью умного помощника можно узнать интересующую информацию.

Положительные стороны: 1. Простота управления; 2. Возможность самостоятельно формировать функции; 3. Возможность работы без голосовой команды.

Отрицательные стороны: отсутствует бесплатный формат использования.

Третье место занимает помощник «Amazon Alexa». Данное приложение надлежит отнести к категории универсальных и часто устанавливается на мобильный телефон. Вместе с тем голосовой помощник также очень популярен в управлении домом. Приложение позволяет писать письма, устанавливать любимую музыку, искать информацию в сети и т.д.

Для домашнего использования нужно купить специальное устройство и с его помощью можно открывать жалюзи, включать свет, музыку и открывать двери. После установки устройство активируется и реагирует исключительно на определенные голоса.

Положительные стороны: 1. Универсальное применение; 2. Функционирует быстро; 3. Может открывать приложения.

Отрицательные стороны: пользователями и специалистами минусы не выявлены.

Перечисленные выше голосовые помощники чрезвычайно популярны.

Однако, нельзя не отметить и специальных голосовых помощников от отечественных разработчиков:

1. «Маруся» — голосовой помощник, разработанный компанией «Mail.ru Group». Запущен 17 июня 2019 года в тестовом режиме. «Маруся» доступна на платформах «iOS» и «Android» в виде отдельного приложения. (некоторая информация была представлена выше).

2. «Олег» — виртуальный голосовой помощник в сфере финансов и лайфстайл-услуг, разработанный группой «Тинькофф». Он работает в мобильном приложении «Тинькофф». Общаться с ним можно с помощью голоса или используя мобильную клавиатуру.

3. «Григорий» — новинка от «Беру.ру», занимающийся обзвоном всех клиентов маркетплейса, охватывая в том числе и пилотный сегмент пользователей.

4. «Александра» — современный метро-бот успешно функционирует в мобильном приложении «Метро Москвы», мессенджерах и социальных сетях метрополитена, использует искусственный интеллект и машинное обучение.

5. «Елена» — виртуальный оператор службы поддержки компании «Мегафон», готовый проконсультировать абонентов по большинству возникающих вопросов, умеющий работать с пользователями как в голосовом, так и в текстовом формате.

6. «Марвин» — голосовой помощник от фирмы «МТС», способный подсказать погоду, прочесть книгу или сказку, включить музыку, озвучить последние новости, составить список дел, управлять «Умным домом».

7. Чат-бот «Вася» — миграционный помощник Главного Управления по вопросам миграции МВД России.

Таким образом необходимо отметить, что данные помощники активно входят в нашу жизнь и с каждым днем все больше людей используют их повседневной жизни.

Но... выбирая голосового помощника, нужно учитывать функции, значимые для пользователя. Каждый голосовой помощник имеет собственный индивидуальный функционал, который систематически обновляется. При выборе правильной интеллектуальной системы очень важно учитывать индивидуальные критерии. [6]

Экспертами проведены тесты некоторых систем, как «Google», «Alice», «Siri», программного обеспечения от «Microsoft» и «Amazon», которые выводили в поисковиках на первую страницу. По их мнению, особенно популярными стали «Google Assistant» и «Яндекс Алиса». Данные голосовые помощники давали более правильные ответы на вопросы экспертов. Между тем эксперты говорят, что не все голосовые помощники идеальны и таким образом нуждаются в доработке.

В этой связи интеграция голосовых помощников в разнообразные устройства в будущем, может привести к тому, что маркетологам будет нужно скорректировать подход к общению с пользователями, сделать его более персональным, но решить данную задачу можно будет только в том случае, если компании найдут способ качественно защищать голосовых ассистентов от мошенничества. [7]

Однако, даже уже сейчас, созданные современные голосовые помощники позволили заметно сократить временные затраты на выполнение простых, рутинных ежедневных задач и это показали представленные выше исследования.

При этом функционал, которым обладают голосовые помощники, довольно обширный, поэтому такие сервисы обеспечивают общение с пользователем, поиск информации в Интернет-сети и короткие ответы на пользовательские запросы, вызов такси, звонки и написание сообщений, включение музыки и работу будильника, составление маршрута движения

с поиском требуемых объектов в пути следования. Также голосовыми помощниками всегда учитывается местоположения пользователя, временная составляющая и день недели, а кроме прочего, сервис осуществляется с учетом истории всех предыдущих пользовательских запросов.

Как, пример, можно представить отдельные отрасли экономики, где они нашли применение.

Голосовые помощники в настоящее время присутствуют в различных сферах деятельности и индустриях, а интегрируются они зачастую самыми нестандартными форматами. Например, «Zyrtec» является хорошо известным брендом противоаллергенных средств, нанявшим voice-ассистента, который рассказывает пользователям полезные сведения о факторах риска для людей, страдающих аллергическими реакциями. Виртуальные боты компании «Tide» способны научить выводить пятна, а особенностью цифровых помощников сервиса по поиску вакансий на сайте «hh.ru» является подбор предложений о вакансиях или подача информации о размерах средних заработных плат. В то же время компания «Nike» тоже приняла решение облегчить жизнь клиентам, поэтому завязывать шнурки можно посредством голосового управления при помощи айфона или умных часов.

Помимо сугубо «имиджевых» решений и их внедрений в настоящее время существуют отраслевые направления, в которых голосовыми технологиями оказывается прямое влияние на уровень эффективности и выполнение вполне конкретных задач.

Например, с точки зрения ритейлинга, посредством голосовых ассистентов осуществляются онлайн-покупки, а североамериканскими ритейлерами голосовые технологии применяются с целью полноценной автоматизации торговых процессов. При этом, не секрет, что популярность голосовых технологий в сфере онлайн-шоппинга обусловлена повышением клиентского комфорта: поисковик легко может ответить на вопрос: «Где купить пальто по самой доступной цене?» или грамотно проконсультирует по вопросам выбора товара.

В общемировом масштабе самые современные голосовые помощники постепенно становятся неотъемлемой частью команды (компании) именно в тех нишах розничной торговой сети, которые характеризуются быстрым повторным использованием клиентских заказов.

Среди законодателей моды в настоящее время можно отметить известных лидеров своих отраслей, таких как «Amazon» и «McDonald's».

Наряду с этим можно отметить, что голосовые помощники представляют собой очень мощный инструмент для получения данных, мониторинга и улучшения качества обслуживания, оптимизации процессов и контроля соблюдения корпоративных стандартов. Например, разработка и введение в эксплуатацию робота «Почты России» на базе технологии «Yandex SpeechKit» облачной платформы «Yandex.Cloud», показало эффективность его работы в таких сферах, например, как принятие апелляции, определение первопричины инцидента, а также стандартная регистрация и присвоение номера апелляции при отправке любого пользовательского запроса на стадию принудительного исполнения.

В банковском секторе голосовые запросы могут использоваться практически так же, как и в розничной торговле, то есть на уровне повторяющихся заказов, включая микрозаймы. Голосовые помощники уже доказали свою высокую эффективность и в области медицины. Голосовые интерфейсы становятся личными врачами с огромным опытом: их «карта памяти» практически неисчерпаема.

Умные помощники не только грамотно проконсультируют пользователя, но также профессионально пропишут схему терапии. В то же время роботы редко что-либо забывают или теряют из виду во время обработки анализов. Одним из ярких примеров такого подхода сегодня является медицинская система «Triad Health AI», которая использует в своей работе «Google Home» и «Amazon Alexa» для лечения болезни Паркинсона.

Наряду с этим, можно сказать, что очевидным является и тот факт, что узкоспециализированные ниши, включая реализацию инженерного оборудования, еще долго останутся на так называемой технологической периферии. Такие направления еще не вышли на массовый формат онлайн-продаж, не говоря уже об использовании голосовых помощников.

Таким образом необходимо отметить, что голосовые помощники в будущем будут активно развиваться, модернизироваться и совершенствоваться, найдут новые сферы применения, но один важный аспект у них будет все активнее и активнее развиваться, т.е. как только голосовой помощник распознает речь и переведет ее в текстовый формат, он должен понимать, какой ответ ожидает от него пользователь.

Например, в «Алисе» клиентские запросы первоначально сортируются именно по намерениям, и только затем перенаправляются в тематические разделы, включая прослушивание музыкальных файлов или неформальный разговор. Таким образом, ключевая задача классификатора намерений состоит в определении, что конкретно имел в виду пользователь под своей фразой. В классификаторе намерений запрос разделен на слова и знаки препинания. Для них используются вложения, обученные очень большим данным, или специальные представления слов, позволяющие понять, в каком контексте все указанные пользователем слова обычно используются.

Для каждого намерения есть специальный шаблон, который выделяет полезную информацию из того, что уже сказал пользователь. Это называется семантическим теггером. Задавая вопросы, люди крайне редко говорят всю информацию, на которую им нужно ответить, поэтому голосовой помощник должен заполнить пробелы самостоятельно.

К примеру, чтобы представить информацию о погоде в конкретном городе человеку (пользователю), помощник может задать пользователю необходимые уточняющие вопросы или получить всю необходимую информацию сам, если на устройстве включена опция геолокации, что является важным преимуществом системы.

Определенным преимуществом является, что запрос, даже если он не соответствует ни одному из сценариев, не игнорируется, а должен быть перенаправлен в поиск или в модуль для неформальных разговоров. В «Алисе», например, этот модуль называется «Болталка». Голосовые помощники очень часто ис-

пользуются не для того, чтобы учить или делать что-то конкретное, а для игры: спросите помощника, какие книги он любит или что носит.

Эта задача решается с помощью стандартных редакционных ответов, потому что разработчики голосового помощника отбирают сотни наиболее популярных вопросов среди пользователей, и на каждый из них прописывает несколько вариантов ответа. При этом, все ответы должны быть написаны в едином стиле, чтобы они составляли целостное представление о конкретном ассистенте.

Чтобы ответить на неконкретные вопросы и не классифицируемые предложения, голосовые помощники обычно используют простые обученные нейронные сети на основе текстов из СМИ, книг и фильмов. Таким образом, например, «Алиса» учится на разнообразных материалах, в которых персонажи, среди прочего, ругаются и спорят.

Исходя из этого, голосовые помощники способны узнавать что-то принципиально отличное от той конкретики, которую предлагают непосредственно разработчики. В ситуациях, когда сам голосовой помощник не знает о существовании определенных выражений, он ответит на них совершенно бездумно, чисто случайными фразами, потому что указанные такие слова ему останутся неизвестными.

Безусловно, на первый взгляд преимущества голосовых помощников вполне очевидны. В настоящее время люди хотят немедленно получать информацию в Интернет-пространстве. Ритм и особая динамика жизни не позволяют тратить много времени на текстовые интерфейсы, а справочные службы финансовых учреждений, государственных структур, а также самых востребованных телефонных сервисов в современных реалиях переполнены пользовательскими обращениями. В этом контексте голосовые помощники способны в некотором роде спасти положение и решить определенные проблемы в сложившейся ситуации.

Обсуждения голосовых и разговорных интерфейсов, как правило, охватывают сразу несколько систем. Начиная с ботов, которые отвечают на простейшие вопросы или шутят только наугад, до сложных систем, используемых на промышленном уровне.

Например, удивительно хорошая система голосового интерфейса сейчас представлена с точки зрения подачи налоговой декларации в Англии. При этом, ключевыми игроками в данной сфере по-прежнему остаются «Alexa» от «Amazon», «Siri» от «Apple», «OK» от «Google», а также «Cortana» от «Microsoft». Востребована и система «Alibaba», являющаяся очень хорошо продуманным помощником для китайских пользователей.

Еще одной особенностью на что необходимо обратить внимание, это то, что компании, у которых есть достаточные ресурсы, требуемые знания и необходимые навыки, чтобы сделать значительный шаг вперед и добиться огромных изменений в развитии голосовых помощников, как не странно, совсем не заинтересованы в таком шаге. Голосовые интерфейсы и голосовые помощники представляют собой инновации, которые кардинально изменяют сложившееся на данный момент состояние дел. [8]

Например, «Google» зарабатывает деньги на рекламе. Если вместо ссылок, рядом с которыми отображается реклама, поль-

зователь начинает получать уже готовый ответ, возникает обоснованный вопрос, что делать с рекламой. Или, «Siri», являющийся отличным помощником для увеличения продаж «iPhonе». Им выполняется своя собственная узкоспециализированная работа, и для известной компании в настоящее время не имеет смысла делать что-то новое, что трансформирует уже сложившуюся экосистему «App Store».

Пользовательское ожидание предполагает, что человек в обозримом будущем сможет естественным образом выражать свои желания, и система будет их полностью понимать. По этой причине система обязательно должна будет адаптироваться к человеку, а не наоборот. Таким образом, создание наиболее современных и перспективных голосовых помощников следует рассмотреть, скорее всего, с точки зрения понимания общечеловеческих характеристик. [9]

Тем не менее, нельзя не принимать во внимание и опасности, угрозы, которые таит в себе современная технология в виде голосовых помощников. Широкое распространение голосовых помощников и развитие Интернета вещей поднимают вопрос безопасности для всех тех, кто активно пользуется этими современными технологиями. [10]

Многие владельцы голосовых помощников и домашних умных динамиков, легко распознающих команды, довольно серьезно обеспокоены тем, какой объем информации получают указанные устройства, записывая разговоры. Несмотря на тот факт, что сама по себе зашифрованная речь, как правило, сохраняется именно на серверах разработчика, микрофон можно отключить, а любые записи легко удаляются ручным способом, но рассматриваемая технология ещё очень далека от совершенства и что от нее ждать не всегда ясно и понятно.

Данного мнения придерживаются разные эксперты, которые говорят, что в будущем технические средства будут развиты таким образом, что они легко смогут определять голос конкретного человека и вести список тех, кто обладает доступом к устройству.

Также их беспокоит, что умные устройства (голосовые помощники) зачастую беспрепятственно могут попадать в руки детей, которые по незнанию способны делать очень крупные покупки, создавая тем самым проблемы для своих родителей. Указанные инциденты стали настолько частыми, что многочисленные крупные розничные торговцы запустили программы для возврата денег за товары, заказанные маленькими детьми. Например, подобная ситуация произошла в г. Далласе, штате Техас (США), когда шестилетний ребенок попросил у умного динамика «Amazon Echo» приобрести кукольный домик и пару фунтов сладкого печенья. Помощник, не делая различий между голосами и ответами по имени «Алекс», очень оперативно выполнил детскую просьбу, закупив одну из наиболее дорогих моделей.

Сложившиеся проблемы увидели и некоторые компании и незамедлительно воспользовались ими. Они начали применять разные уязвимости в голосовых помощниках, не распознающих голосовые особенности владельца, в собственных корыстных целях. К примеру, одной из компаний был запущен рекламный ролик, в котором произносится поисковый запрос,

активирующий систему динамиков «Google Home». Таким образом, «умные» колонки интернет-пользователей срабатывали и, невзирая на отсутствие желания их владельцев, открывали в «Википедии» статью, которая посвящена продукции указанного в запросе ресторана. Необходимо отметить и тот факт, что компания «Google» устранила последствия агрессивной рекламной кампании, и сейчас колонки не реагируют на такие маневры. Тем не менее, очень высокий риск повторения вирусных кампаний в будущем не исключается.

Соответственно, голосовые помощники, многие пользователи сейчас характеризуют, как самый настоящий кошмар для конфиденциальности, поскольку такими системами с каждым годом обрабатывается все больше и больше информации из повседневной жизни каждого пользователя. Однако на рейтинг продаж подобное пользовательское отношение если и повлияло, то очень незначительно. Современные голосовые пользователи бьют все рекорды популярности, многие пользователи считают их наличие не только удобным, но и перспективным, очень престижным. [11]

Сегодня активно прорабатывается внедрение систем, основанных на общении с визуальным интерфейсом. Огромным преимуществом визуальных интерфейсов является то, что варианты взаимодействия видны. В голосовом интерфейсе пользователь не знает, что именно доступно. Взаимодействие с экранами является очень хорошо разработанной темой. Экран останется даже при хорошей работе голосового интерфейса хотя бы потому, что у человека есть глаза и визуальное восприятие представляется основным форматом, а голос относится к вспомогательным нюансам. Голос человека способен взаимодействовать с отображением данных на экране, не являясь при этом подчиненной структурой. К примеру, в «Алеха» основной компонент сегодня представлен именно голосом. Пользователь может поставить приложение, чтобы увидеть все ответы системы на экране, если некоторые ответы трудно услышать. Правда, сейчас концепция меняется, поэтому в следующей версии «Amazon Echo» предполагает применять ультрасовременный экран.

Существуют и иные проблемы, напрямую взаимосвязанные сегодня с голосовыми помощниками. Ими может сохраняться больше информации, чем предварительно было запланировано. Помощники должны записывать звуковую дорожку исключительно после того, как они услышат кодовый сигнал от владельца. Однако, зачастую срабатывание происходит при созвучных словах или от работающего телевизора, музыкального проигрывателя, простой разговорной речи, используемой в обиходе.

Кроме прочего, сотрудники в компаниях-разработчиках вполне могут получать доступ к личной, персональной информации любого пользователя.

Это связано с тем, что люди почти «полностью» доверяются новым информационным технологиям в Интернете, не задумываются о личной информационной безопасности и как результат, зачастую не проверяют качество работы голосовых помощников, а они, в свою очередь способны обнаруживать и транслировать сугубо личную информацию, включая историю болезни.

По данным экспертов, компания «The Guardian» внесла специальные изменения в свою собственную программу для контроля качества разработанного голосового помощника «Siri». Согласно этим новым правилам, сотрудники больше не смогут услышать любые голосовые команды, отправленные пользователями «Siri» без наличия на это согласия со стороны самого пользователя.

И такие опасения и изменения не напрасны. В современных реалиях злоумышленники способны достаточно легко воспользоваться персональными данными пользователя. Как и любая другая информация, собираемая компаниями, голосовые записи подвержены риску активно применяемых в современных условиях хакерских атак. Их можно использовать с целью имитации голоса пользователя и взлома его учетных записей, казалось бы, максимально надежно защищенных биометрическими данными. В некоторых случаях в указанных атаках может и не быть острой необходимости. К примеру, известен случай, когда пользователь «Amazon» по чистой случайности получил более полутора тысяч аудиозаписей совсем незнакомого ему человека после запроса файла с его данными.

Неоспоримым является и тот факт, что в современных условиях вполне могут возникать разнообразные конфликты интересов. Так, компании собирают личные данные пользователей, чтобы как можно лучше решать проблемы клиентов. Однако, абсолютно любая собираемая персональная информация может использоваться компаниями не только для себя, но и с целью выгоды определенных партнеров. [12]

По данным экспертов, некоторые сотрудники из крупных компаний разработчиков голосовых помощников, зная определенные коды и технологию работы систем способны узна-

вать, откуда были совершены звонки на голосовое помощники, и в самые кратчайшие сроки вычислять домашний адрес такого пользователя и другие необходимые (доступные) сведения.

Предполагается, что в самом ближайшем будущем текущий уровень ошибок должен уменьшиться на порядок благодаря новейшим моделям для машинного обучения. Вполне возможно, что у каждого пользователя в обозримом будущем будет свой собственный персональный голосовой помощник с нужным ему голосом.

Внедрение и распространение новейших голосовых интерфейсов происходит чрезвычайно быстро, и скоро, вероятно, можно будет увидеть чудесные персонализации, которые на сегодняшний день совершенно недоступны в условиях текстового поиска. При этом, еще считаю необходимым отметить, что несмотря на то, что голосовые помощники (интерфейсы) сегодня довольно хорошо развиты, но технология еще не достигла своего предела. В ближайшие годы она будет развиваться в разных направлениях. Новые голосовые помощники достаточно скоро найдут «собственное лицо», которое расширит их потенциальные возможности.

В заключение необходимо отметить, что как показывает практика последних лет, многие отечественные и зарубежные IT-компании, разрабатывающие голосовых помощников, уже вступили в так называемую «гонку вооружений». Несомненно, эта борьба позволит победителям получить потрясающий набор информации, который в последствие сможет стать бесконечным источником для обеспечения не только конкурентного преимущества, но и очень солидного дохода.

И в этой связи, считаю целесообразным сказать: «Подумайте о своей личной информационной безопасности!»

Литература:

1. Всероссийский конгресс молодых ученых (Санкт-Петербург). Сборник трудов VIII Конгресса молодых ученых / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Университет ИТМО.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. Т. 3.— 2019.— 371 с.
2. Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика: Smart Nations: экономика цифрового равенства: материалы III Международного научного форума / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления»; под общей редакцией П. В. Терелянского, С. М. Малкаровой.— Москва: ГУУ, 2020-. Вып. 1.— 2020. 360 с.
3. Экономика. Право. Инновации. 2020. 2020, № 4.— 2020.— 106 с.
4. Поначугин А. В., Пичужкина Д. Ю., Смекалова Е. С. «Голосовой помощник как технология обработки данных» Наука без границ. 2020. № 6 (46). [электронный портал] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/golosovoy-pomoschnik-kak-tehnologiya-obrabotki-dannyh> (дата обращения: 17.03.2021).
5. Управление персоналом, социальными и бизнес-коммуникациями: методы, модели, технологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления»; [редакционная коллегия: Екимова К. В. [и др.].— Москва: Издательский дом ГУУ, 2019.— 171 с.
6. Mapp, Bernard. Искусственный интеллект на практике: 50 кейсов успешных компаний: [16+] / Bernard Mapp, Мэтт Уорд; перевод с английского Екатерины Петровой.— Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2020.— 316 с.
7. Ахмаева Л. Г. Пользовательский опыт и возможности использования голосовых ассистентов в интерактивных маркетинговых коммуникациях: Amazon Alexa, Google home, Apple Siri, Яндекс Алиса // Вестник ГУУ. 2020. № 5. [электронный портал] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polzovatel'skiy-opyt-i-vozmozhnosti-ispolzovaniya-golosovyh-assistentov-v-interaktivnyh-marketingovyh-kommunikatsiyah-amazon-alexa> (дата обращения: 17.03.2021).
8. Воронежский государственный университет. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии «Proceedings of Voronezh state university. Series: Systems analysis and information

technologies»: научный журнал / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет». — Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2006-2020, № 1. — 2020. — 178 с.

9. Технологические тренды и модели цифровой трансформации экономики: монография / Малявкина Л. И., Савина А. Г., Сергеева И. И. [др.]; под редакцией д.э.н. профессора Малявкиной Л. И.; Министерство высшего образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли». — Орел: ОрелГУЭТ, 2020. — 167 с.
10. Информация и безопасность. 2020. 2020, Т. 23, № 3. — 2020. — [2], 324–469 с.
11. Альманах научных работ молодых ученых / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Университет ИТМО. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. Т. 2. — 2019. — 174 с.
12. Коротких, Татьяна Николаевна. Современные информационные технологии: учебное пособие по курсу «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» для студентов, обучающихся по направлениям 09.04.01 — «Информатика и вычислительная техника» / Т. Н. Коротких, И. И. Коротких; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «МЭИ». Москва: Изд-во МЭИ, 2020. — 58 с.

Декомпозиция процесса формирования расписания в вузе

Клоков Сергей Алексеевич, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В данной статье рассматривается декомпозиция процесса формирования расписания в нотациях IDEF0, DFD, IDEF3 с целью нахождения процессов, которые возможно автоматизировать.

Ключевые слова: декомпозиция, моделирование, IDEF0, DFD, IDEF3, формирование расписания

Формирование и анализ расписания в вузе — сложный процесс, в котором необходимо учитывать множество факторов, требующих дополнительных трудозатрат на их нахождение.

Моделирование в IDEF0

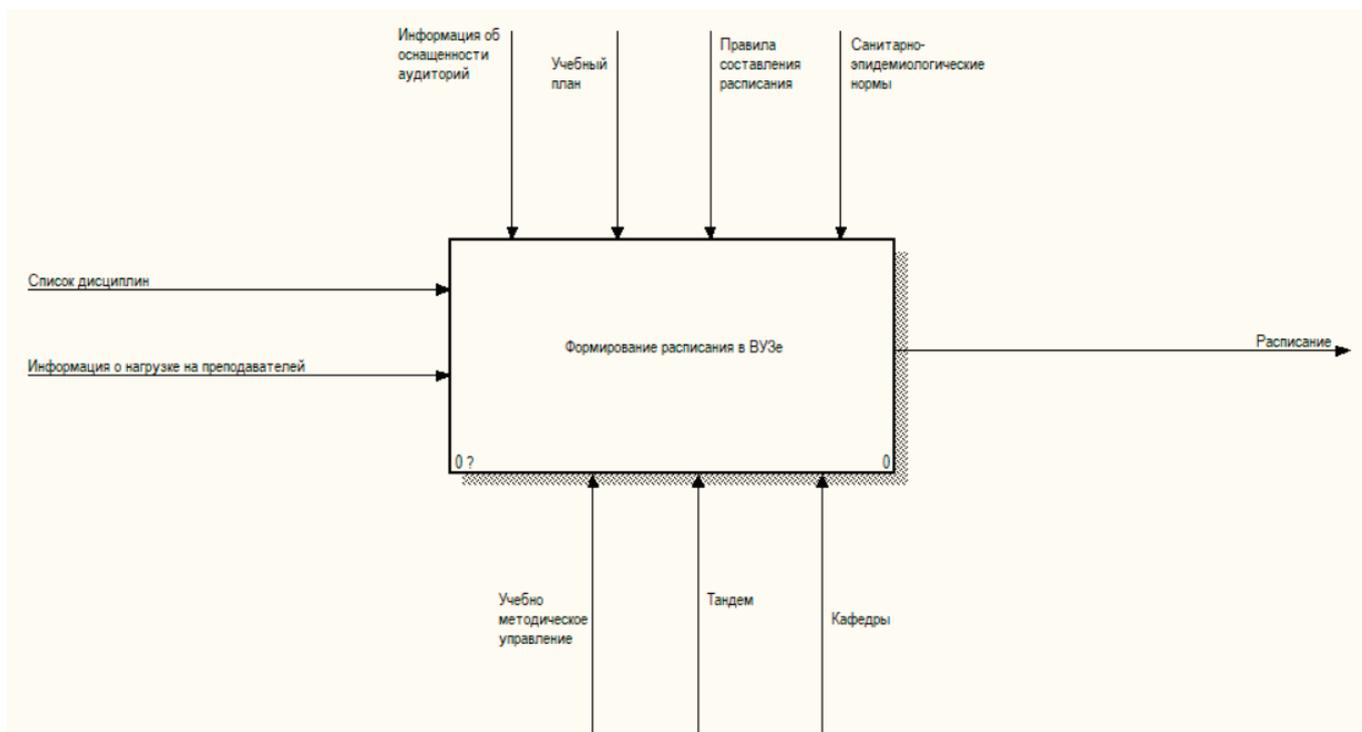


Рис. 1. IDEF0. Контекстная диаграмма

Основной блок — Формирование расписания в вузе

Входной информацией системы являются: Список дисциплин, Информация о нагрузке на преподавателей.

Выходной информацией системы является: Расписание.

Механизмы информацией системы являются: Учебно-методическое управление (УМУ), Тандем, Кафедры.

Управляющие информацией системы являются: Информация об оснащённости аудиторий, Учебный план, Правила составления расписания, Санитарно-эпидемиологические нормы.

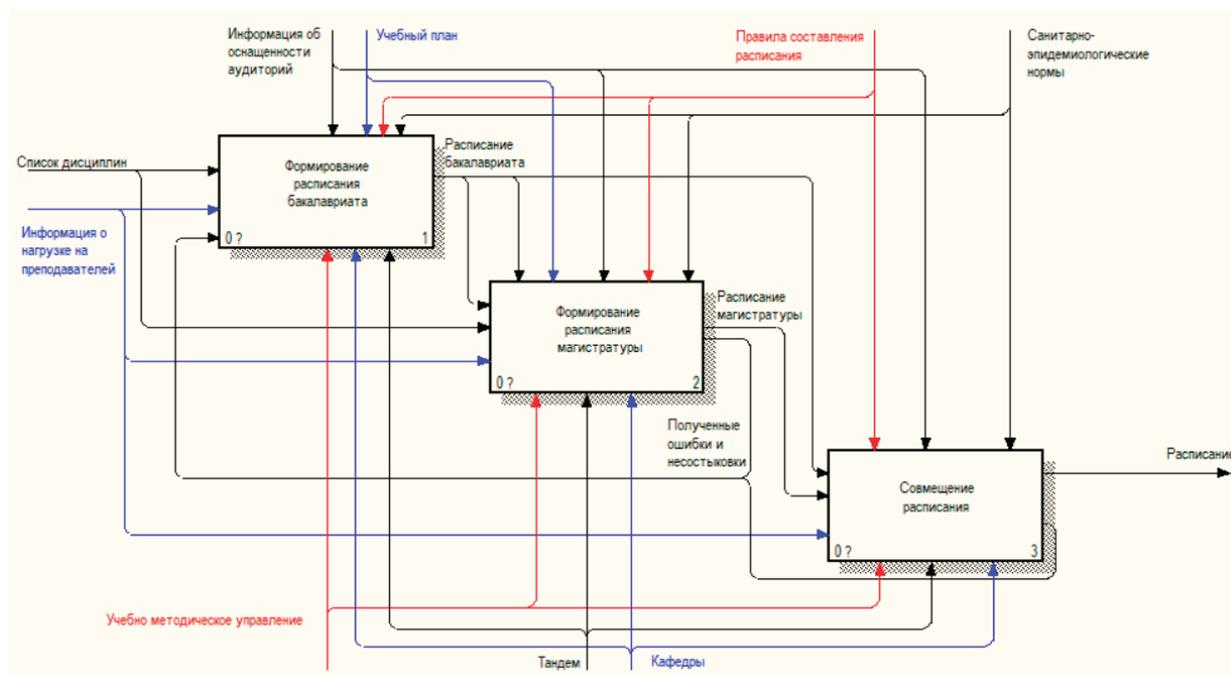


Рис. 2. IDEF0. Декомпозиция контекстной диаграммы

Мы декомпозировали общий блок «Формирования расписания в вузе» на связанные между собой элементы. В нашем случае делится на 3 основных этапа: Формирование расписания бакалавриата, Формирование расписания магистратуры, Совмещение расписания.

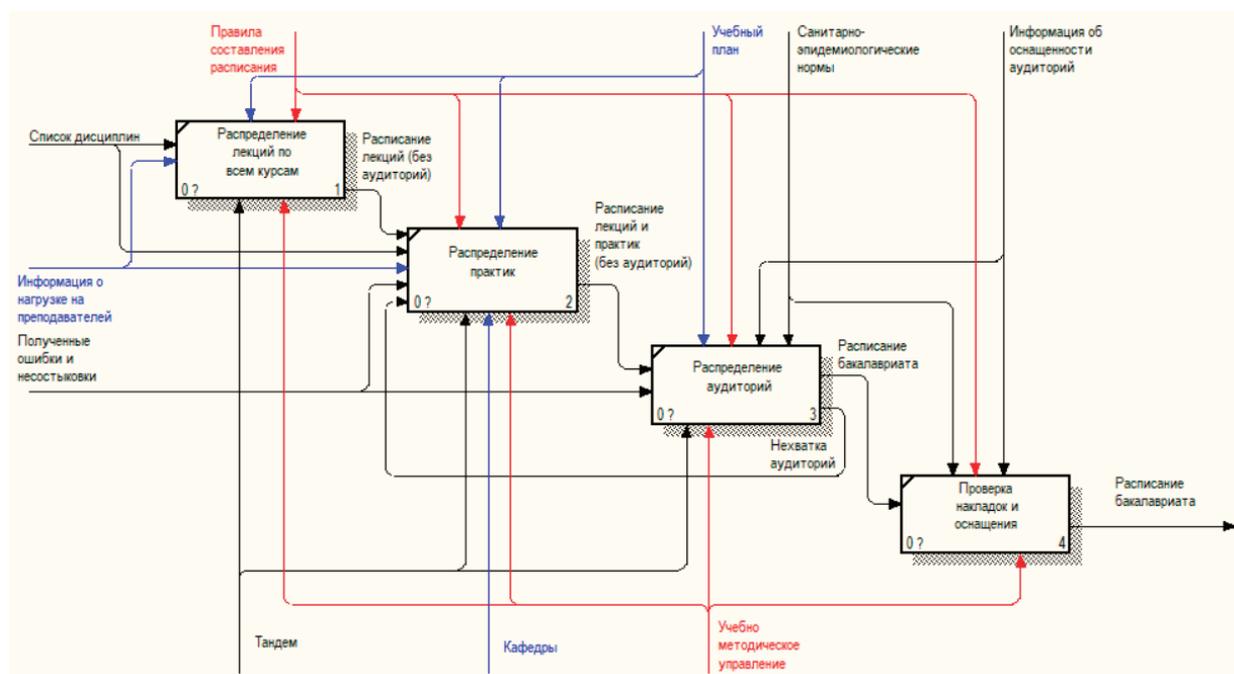


Рис. 3. IDEF0. Декомпозиция блока «Формирование расписания бакалавриата»

Блоки «Формирование расписания бакалавриата» «Формирование расписания магистратуры» мы декомпозируем еще на 4 этапа: Распределение лекций по всем курсам, Распределение практик, Распределение аудиторий, Проверка накладок и оснащения.

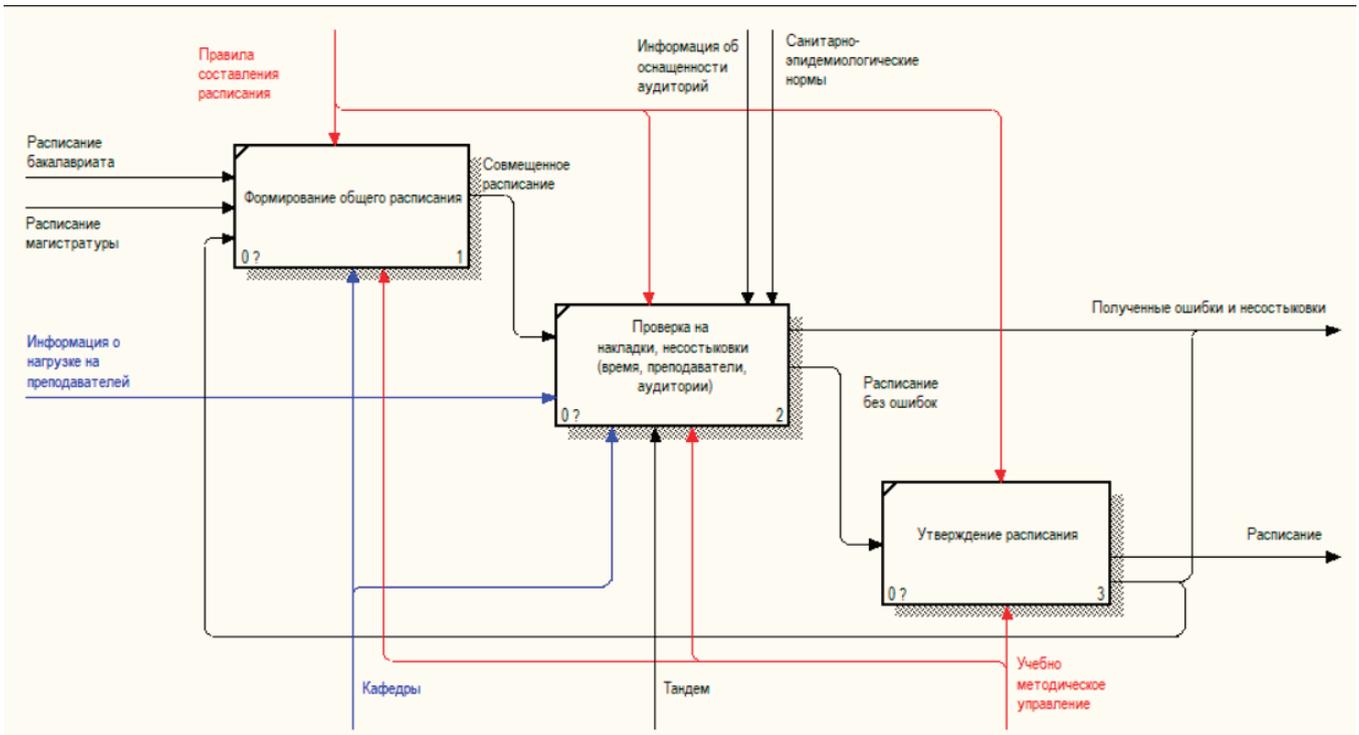


Рис. 4. IDEFO. Декомпозиция блока «Совмещение расписания»

Блок «Совмещение расписания» мы декомпозируем еще на 3 этапа: Формирование общего расписания, Проверка на накладки, несостыковки, Утверждение расписания.

Моделирование в DFD

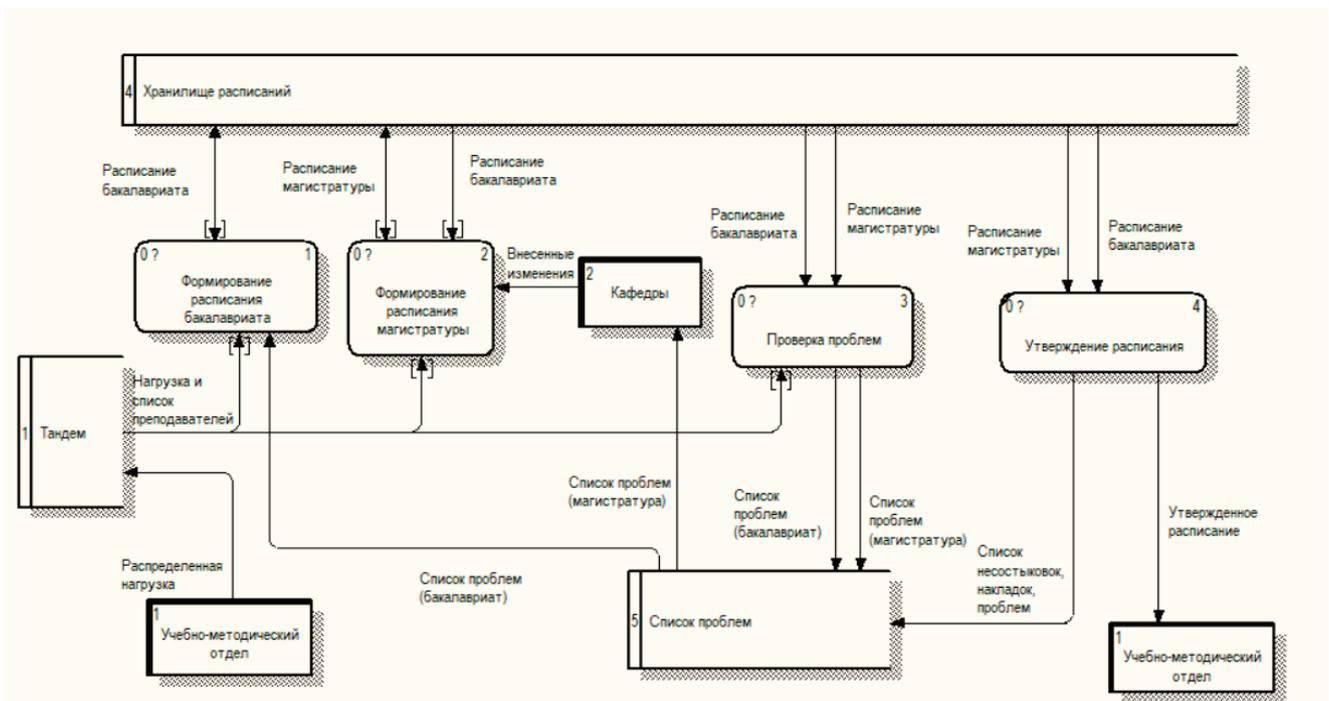


Рис. 5. DFD. Декомпозиция контекстной диаграммы

На данной модели отображается основной процесс (сама система в целом) и ее связи с внешней средой (внешними сущностями). Это взаимодействие показывается через потоки данных.

Внешние сущности изображают входы в систему и/или выходы из нее. Внешние сущности: Учебно-методический отдел, Кафедры.

Хранилище данных изображают объекты в покое. Хранилища: Тандем, Хранилище расписания, Список проблем.

Стрелки (потоки данных) описывают движение объектов из одной части системы в другую.

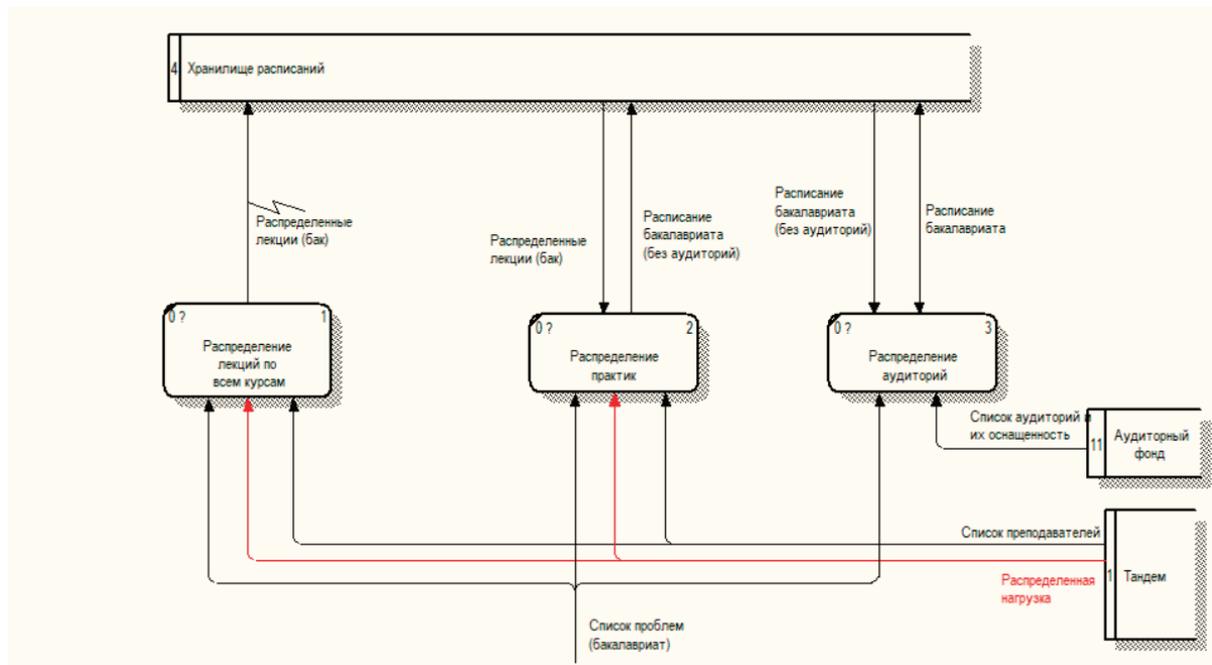


Рис. 6. DFD. Декомпозиция блока «Формирование расписания бакалавриата»

Блоки «Формирование расписания бакалавриата» и «Формирование расписания магистратуры» мы декомпозируем еще на 4 блока: Распределение лекций по всем курсам, Распределение практик, Распределение аудиторий.

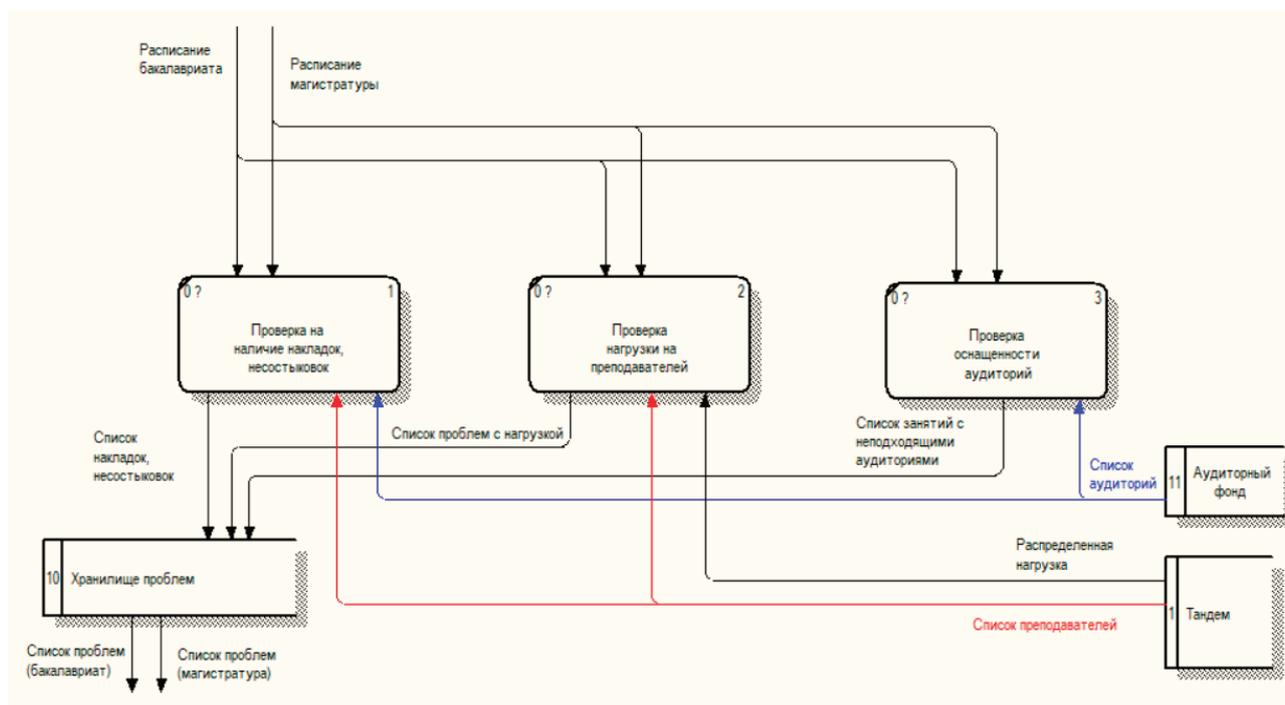


Рис. 7. DFD. Декомпозиция блока «Проверка проблем»

Блок «Проверка проблем» мы декомпозируем еще на 3 этапа: Формирование общего расписания, Проверка на накладки, несостыковки, Утверждение расписания.

Моделирование в IDEF3

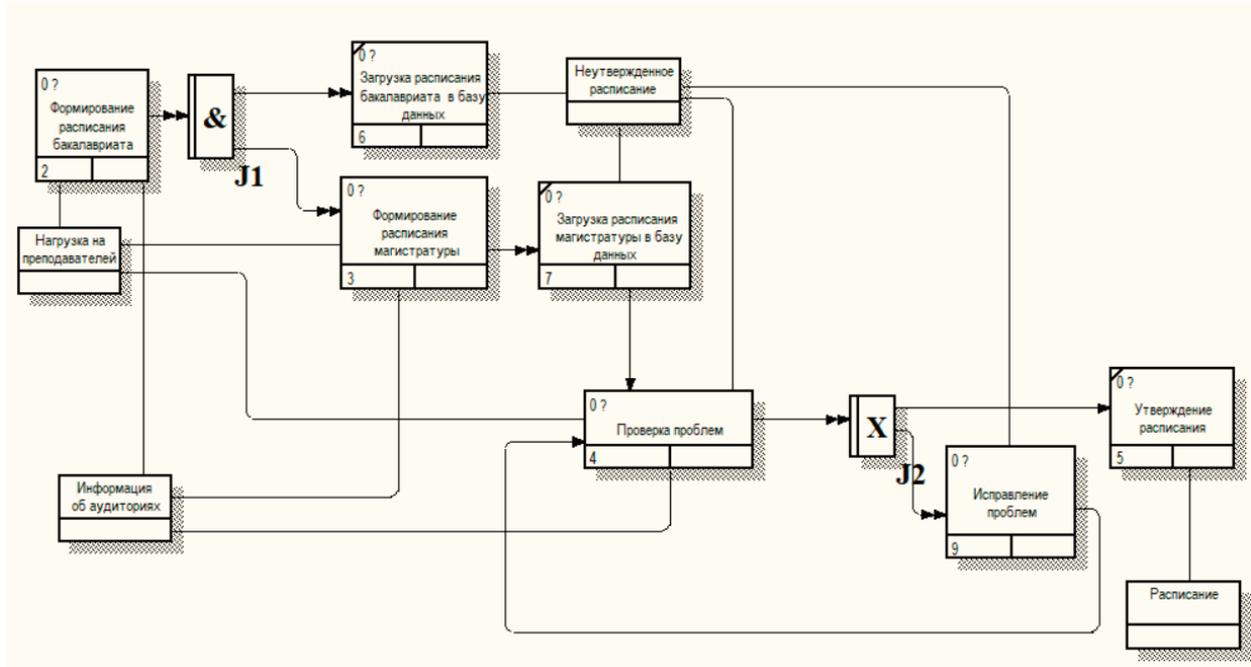


Рис. 8. IDEF3. Декомпозиция контекстной диаграммы

IDEF3 является стандартом документирования технологических процессов, происходящих на предприятии, и предоставляет инструментарий для наглядного исследования и моделирования их сценариев.

Функциональные элементы: Формирование расписания бакалавриата, Формирование расписания магистратуры, Проверка проблем, Исправление проблем.

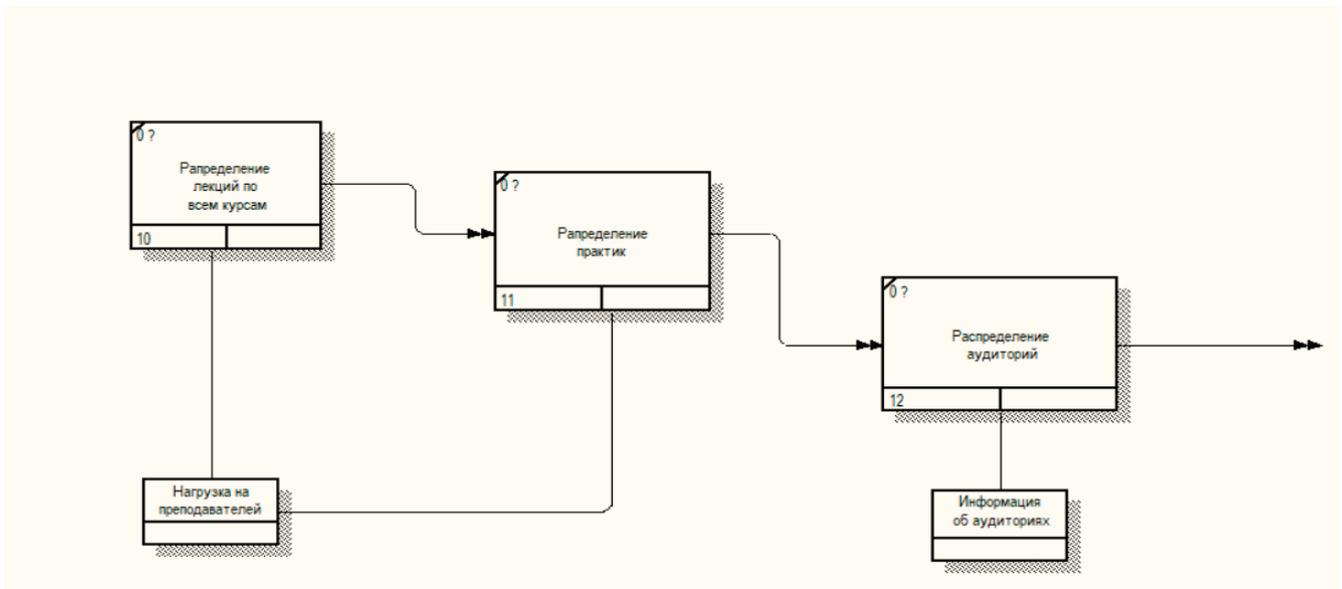


Рис. 9. IDEF3. Декомпозиция блока «Формирование расписания бакалавриата»

Блок «Формирование расписания бакалавриата» и «Формирование расписания магистратуры» декомпозируем на 3 последовательных блока: Распределение лекций по всем курсам, Распределение практик, Распределение аудиторий.

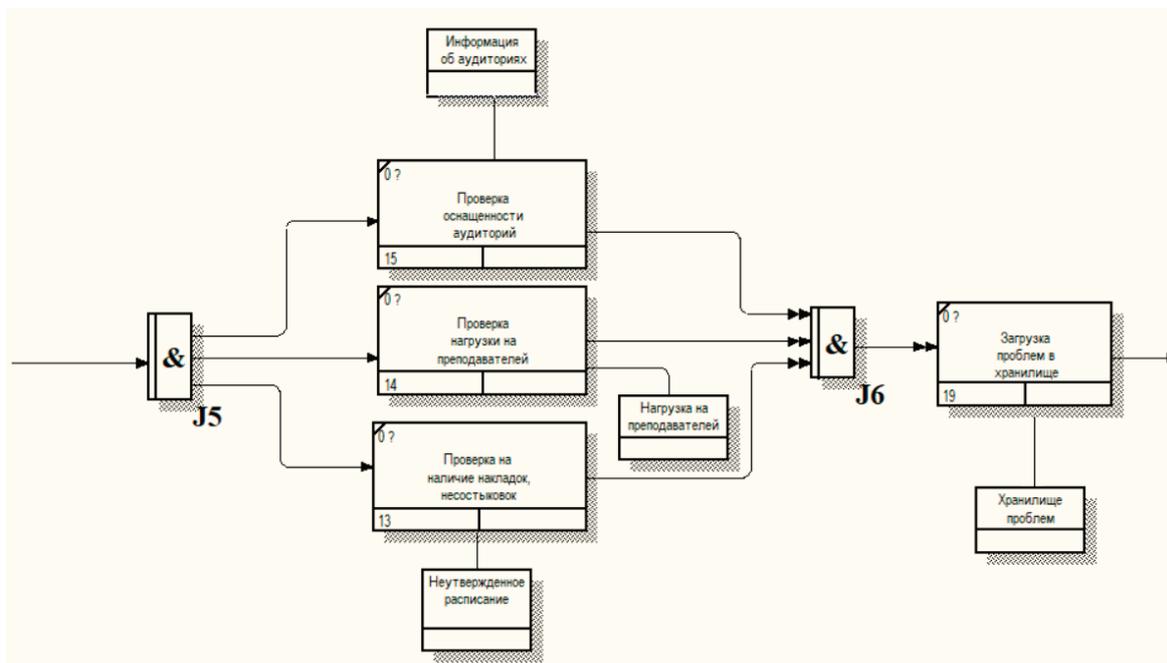


Рис. 10. IDEF3. Декомпозиция блока «Проверка проблем»

Блок «Проверка проблем» мы декомпозируем на 3 синхронных этапа и 1 завершающий: Проверка оснащённости аудиторий, Проверка нагрузки на преподавателей, Проверка на наличие накладок, несостыковок, Загрузка проблем в хранилище.

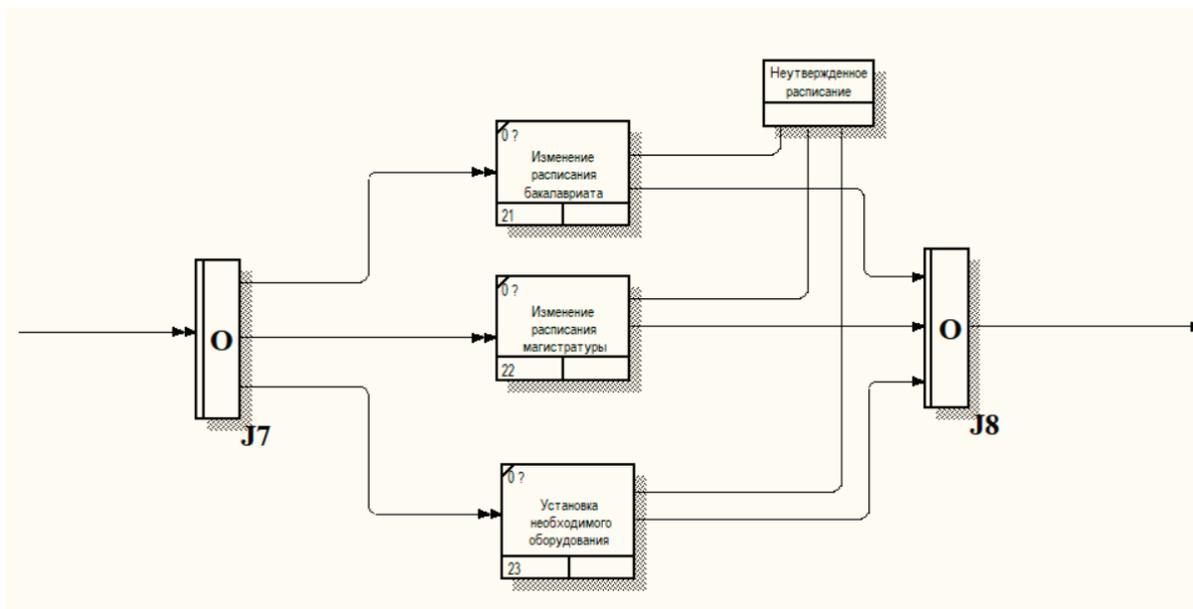


Рис. 11. IDEF3. Декомпозиция блока «Исправление проблем»

Блок «Исправление проблем» мы декомпозируем на 3 асинхронных этапа: Изменение расписания бакалавриата, Изменение расписания магистратуры, Установка необходимого оборудования.

Заключение

В результате была достигнута основная цель — рассмотрен процесс формирования расписания с целью дальнейшей автоматизации конкретных блоков (процессов). Это поможет существенно сократить время работы составителей расписания, уменьшить затраты на человеческие ресурсы.

Литература:

1. Цуканова, О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов / О. А. Цуканова. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. — 100 с. — Текст: непосредственный.
2. Трофимов CASE-технологии. Практическая работа в Rational Rose / Трофимов, А. С. — Бином-Пресс, 2002. — 288 с. — Текст: непосредственный.
3. Ипатов Методологии и технологии системного проектирования информационных систем. / Ипатов, Р. Э. — Москва: Флинта, 2008. — 256 с. — Текст: непосредственный.

Сравнение и разработка методов многокритериального анализа принятия решений

Клоков Сергей Алексеевич, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В данной статье рассматриваются методы многокритериального анализа принятия решения и их применение для конкретных данных. Разрабатывается библиотека на языке Python для сравнения методов анализа TOPSIS, ELECTRE I, SAW.

Ключевые слова: моделирование, SAW, TOPSIS, ELECTRE, Python, выбор альтернатив

В ходе данной работы будут изучены методы многокритериального анализа принятия решений и будет разработана библиотека на языке программирования Python, необходимая для принятия решения.

- SAW
- TOPSIS
- ELECTRE

В ходе решения задачи был написан программный пакет, состоящий из 4 файлов:

- electre.py — многокритериальный метод анализа решений ELECTRE
- saw_method.py — многокритериальный метод анализа решений SAW
- topsis.py — многокритериальный метод анализа решений TOPSIS
- DecisionHelper.py — класс для взаимодействия с методами сравнения знаками

SAW

- `__count__` — Метод подсчета суммы произведений матрицы на веса
- `saw_method` — SAW метод для сравнения альтернатив по весам

TOPSIS

- `__normalize__` — Метод нормализации исходных данных
- `__get_worst_best__` — Метод поиска лучшей и худшей альтернативы
- `__get_worst_best_distanse__` — Метод поиска «дистанции» до худшего и лучшего элементов
- `__topsis__` — Внутренний TOPSIS метод для сравнения альтернатив по весам
- `topsis` — TOPSIS метод для сравнения альтернатив по весам

ELECTRE

- `__normalize__` — Метод нормализации исходных данных
- `__concordance_matrix__` — Метод составления матрицы согласия
- `__discordance_matrix__` — Метод составления матрицы несогласия
- `__dominance_matrix__` — Метод составления матрицы удовлетворения пороговым значения индексов согласия и несогласия
- `__lim_concordance_list__` — Метод поиска предельных значений индекса согласия
- `__lim_discordance_list__` — Метод поиска предельных значений индекса несогласия
- `electre` — ELECTRE I метод для сравнения альтернатив по весам

Исходные данные

Рассмотрим IDE для разработки на языке Java. Для этого выберем характеристики, по которым будем их сравнивать. Стоимость не будем брать в качестве характеристики, так как выбранные IDE распространяются бесплатно. Важность характеристики измеряется числом от 1 до 4, где 4 — наиболее важная характеристика.

Таблица 1. Раскрытие выбранных характеристик

Характеристика (Субхарактеристика)	Причина выбора	В чем измеряется	Важность
функциональная пригодность — степень, в которой продукт или система обеспечивают выполнение функции в соответствии с заявленными потребностями при использовании в указанных условиях.	Необходима для того, чтобы данную IDE можно было использовать для прохождения всех практик, предусмотренных учебным планом	1: покрывает 0–50% плана 2: покрывает 51–90% плана 3: покрывает 90–100% плана	0.18
временные характеристики — степень соответствия требованиям по времени отклика, времени обработки и показателей пропускной способности продукта или системы.	Необходима вследствие ограниченности занятия в вузе, чтобы тратить больше времени на разработку, меньше на запуск, компиляцию.	1: >2 минут 2: 1–2 минуты 3: 30–59 секунд 4: 15–30 секунд 5: 0–15 секунд	0.13
использование ресурсов — степень удовлетворения требований по потреблению объемов и видов ресурсов продуктом или системой при выполнении их функций.	Необходима, так как мощность аппаратного обеспечения в вузе достаточно низкая	1: загружает ресурсы на 100% и этого недостаточно 2: загружает ресурсы на 90–100% 3: загружает ресурсы на 50–89% 4: загружает ресурсы <50%	0.17
изучаемость — возможность использования продукта или системы определенными пользователями для достижения конкретных целей обучения для эксплуатации продукта или системы с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями в указанном контексте использования.	Необходима по причине недостаточной осведомленности студента обо всех возможностях, опциях, настройках IDE	1: отсутствие документации 2: есть сжатая документация 3: есть качественная документация 4: подсветка ошибок + № 3 5: контекстные подсказки + № 4	0.09
защищенность от ошибки пользователя — уровень системной защиты пользователей от ошибок.	Необходима по причине недостаточной осведомленности студента обо всех возможностях, опциях, настройках IDE	1: отсутствие предупреждений об ошибке 2: показ причины возникшей ошибки 3: предупреждение о возникновении ошибки	0.04
восстанавливаемость — способность продукта или системы восстановить данные и требуемое состояние системы в случае прерывания или сбоя.	Необходима из-за несовершенности аппаратного обеспечения и частых «вылетов»	1: отсутствие возможности восстановить данные 2: возможность автоматически сохранять изменения 3: возможность восстановить несохраненные изменения	0.13
отказоустойчивость — способность системы, продукта или компонента работать как предназначено, несмотря на наличие дефектов программного обеспечения или аппаратных средств.	Необходима вследствие ограниченности занятия в ВУЗе, чтобы не нужно было тратить время на настройку системы в случае возникновения ошибки	1: неспособность работать в случае дефектов 2: способность работать в случае отказа некоторых модулей 3: независимость от дефектов	0.09
взаимозаменяемость — способность продукта заменить другой конкретный программный продукт для достижения тех же целей в тех же условиях.	Необходима для того, чтобы открыть созданный код стандартными программами Windows и Linux и другими IDE	1: работает только в данной IDE 2: возможность запустить код в других IDE 3: возможность запустить код из других IDE + № 2	0.17

Таблица 2. ПО и выбранные характеристики

Характеристика/ Субхарактеристика	IntelliJ IDEA	Eclipse	NetBeans	DrJava	Android studio
функциональная пригодность	3	3	3	2	2
временные характеристики	3	3	2	5	1
использование ресурсов	3	3	3	4	2
изучаемость	5	4	3	2	5
защищенность от ошибки пользователя	3	3	3	2	3
восстанавливаемость	2	2	2	1	3
отказоустойчивость	2	1	2	2	2
взаимозаменяемость	3	3	3	3	2

Преобразуем в данные для приложения.

M — матрица, где строка — определенное ПО, столбец — критерий

Weights — веса

Signs — список, показывающий, отрицательный или положительный критерий

```
m = np.array([[3, 3, 3, 5, 3, 2, 2, 3],
              [3, 3, 3, 4, 3, 2, 1, 3],
              [3, 2, 3, 3, 3, 2, 2, 3],
              [2, 5, 4, 2, 2, 1, 2, 3],
              [2, 1, 4, 5, 3, 3, 2, 2]])
weights = [0.18, 0.13, 0.17, 0.09, 0.04, 0.13, 0.09, 0.17]
signs = [1] * 8
```

Рис. 1. Данные, подготовленные для анализа

Полученные результаты

Результаты представлены на рисунке 2.

```
-----SAW METHOD-----
Alternative #1 has score: 2.96
Alternative #2 has score: 2.78
Alternative #3 has score: 2.65
Alternative #4 has score: 2.77
Alternative #5 has score: 2.65

Alternative #1 is better than others. It has score: 2.96

-----TOPSIS METHOD-----
Alternative #1 = 0.5842
Alternative #2 = 0.5344
Alternative #3 = 0.4556
Alternative #4 = 0.5485
Alternative #5 = 0.4532
Alternative #1 is the best. It has score = 0.5842
Alternative #5 is the worst. It has score = 0.4532

-----ELECTRE METHOD-----
Place 1: Alternative #1
Place 2: Alternative #2
Place 3: Alternative #3
Place 4: Alternative #5
Place 5: Alternative #4

Метод составления матрицы
удовлетворения пороговым значениям
индексов согласия и несогласия
[[0. 1. 1. 1. 1.]
 [1. 0. 1. 1. 1.]
 [1. 1. 0. 0. 1.]
 [0. 1. 1. 0. 0.]
 [1. 1. 1. 0. 0.]
```

Рис. 2. Полученные результаты

1-е место занимает ПО под номером 1 (IntelliJ Idea) во всех методах, использованных в данной практической работе. Результаты различаются в методах SAW и TOPSIS лишь в относительно близких по уровню качества альтернативах. (№ 2 и № 4).

Вывод

Причинами того, что методы выдают не одинаковые результаты, являются:

- различие в силе учета весов
- формирование числовых значений разными способами
- различие в видах нормализации матрицы
- учет значений альтернативных вариантов при рассмотрении в TOPSIS и ELECTRE

В результате можно сделать вывод, что нельзя основываться на одном лишь методе сравнения. Не менее важным критерием является вывод информации обо всех альтернативах, внесенных в качестве исходных данных, чтобы пользователь получал право выбора из нескольких лучших вариантов, учитывая критерии, которые не внесены в исходные данные и зависят не от показателей, а от восприятия пользователя представленных товаров.

Библиотека была загружена на репозиторий в веб-сервисе GitHub [3].

Литература:

1. Лукичёва, Л.И. Управленческие решения: учебник по специальности «Менеджмент организации» / Л.И. Лукичёва, Д.Н. Егорычев, Ю.П. Анискина. — 4-е изд. — Москва: Омега-Л, 2009. — 383 с. — Текст: непосредственный.
2. Лазарев, В.Н. Управленческие решения: текст лекций / В.Н. Лазарев. — 1-е изд. — Ульяновск: УлГТУ, 2011. — 56 с. — Текст: непосредственный.
3. Клоков, С.А. MCDM_Methods / С.А. Клоков. — Текст: электронный // GitHub: [сайт]. — URL: https://github.com/R1k0523/MCDM_Methods (дата обращения: 26.04.2021).

IRC сеть и возможные методы ее реализации

Лобашевская Вероника Александровна, студент
Камчатский государственный технический университет (г. Петропавловск-Камчатский)

В статье дается краткое описание IRC (Internet relay chat) протокола и его особенностей. Описываются возможные программные решения для реализации собственного IRC сервера.

Ключевые слова: IRC, network, архитектура, internet relay chat, разработка.

IRC сеть

IRC (англ. Internet relay chat) — протокол прикладного уровня, работающий по модели Клиент/Сервер, для обмена в основном текстовыми сообщениями между пользователями (клиентами).

Был разработан в 1988 году. В виду простоты технической реализации был очень популярным средством общения в 90-е 00-е годы — более миллиона пользователей по всему миру [6]. В настоящее время популярен в качестве средства отправки/приема сообщения ботами в ботнетах (например в сети интернет-вещей).

Интересно, что международная спецификация протокола появилась не одновременно с первоначальной версией, а лишь в 1993 году (RFC1459 [1]). В 2000 году она была дополнена RFC2810, 2811, 2812, 2813 [2–5]. Данные спецификации не определяют строгий стандарт реализации протокола, а дают лишь общее (хоть и подробное) описание структуры и общих принципов работы IRC сети.

Архитектура IRC сети

Структурная схема IRC сети представлена на рисунке 1.

Серверы — это основа IRC сети. Они обеспечивают точку, к которой клиенты могут подключаться, чтобы общаться друг с другом, и точку для подключения других серверов. Таким образом формируется IRC сеть. Единственная сетевая конфигурация, разрешенная для серверов IRC — это конфигурация связующего дерева (spanning-tree), где каждый сервер действует как центральный узел для остальной части сети, которую он видит. Важно заметить, что при такой конфигурации в сети запрещены петли из соединений серверов [1; 2].

Клиент — это все, что подключается к серверу, но не другой сервер. Каждый клиент отличается от других клиентов уникальным никнеймом. Длина никнейма четко задается в RFC1459 (9 символов). Другие особенности никнейма можно узнать в соответствующем разделе RFC [1].

Важной особенностью IRC сети является необходимость всех серверов иметь следующую информацию обо всех кли-

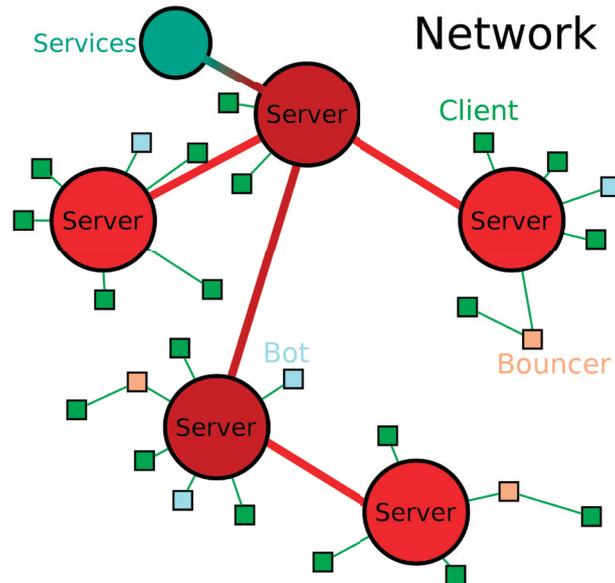


Рис. 1. Структурная схема IRC сети

ентах: настоящее имя хоста на котором работает клиент, имя пользователя клиента на этом хосте, и сервер, к которому подключен клиент.

Прием/передача сообщений внутри сети

Сообщение в IRC — это команда, состоящая максимум из трех основных частей: префикса (необязательно), команды и параметров команды (которых может быть до 15). Команда должна быть либо валидной командой IRC, либо трехзначным числом, представленным в тексте ASCII.

Один-к-одному. Обычно общение один-к-одному осуществляется только клиентами, поскольку большая часть трафика сервер-сервер не является результатом взаимодействия серверов только друг с другом. Чтобы предоставить клиентам безопасные средства общения друг с другом, требуется, чтобы все серверы могли отправлять сообщение ровно в одном направлении по связующему дереву, чтобы достичь любого клиента. Путь доставляемого сообщения — это кратчайший путь между любыми двумя точками связующего дерева.

Один-ко-многим. Основная цель IRC — предоставить форум, который позволяет легко и эффективно общаться со многими клиентами. IRC имеет несколько средств для достижения этой цели: отправка сообщения списку пользователей, отправка в канал (группу пользователей), отправка конкретному хосту/маске. Подробнее о каналах и списках пользователей можно прочитать в RFC2811 [3].

Клиент-к-клиенту. Не существует класса сообщений, который позволил бы отправить сообщение другому клиенту напрямую.

Клиент-к-серверу. Большинство команд, которые приводят к изменению информации о состоянии какой-либо части IRC сети (например, членство в канале, режим канала, статус пользователя и т.д.), отправляются на все серверы по умолчанию, и это распределение не может быть изменено клиентом.

Сервер-к-серверу. Большинство сообщений между серверами транслируется на все другие серверы. Исключением является например сообщение к конкретному пользователю, которое доставляется кратчайшим путем, т.е. имеет строгую последовательность промежуточных серверов.

Особенности реализации собственного IRC сервера

При реализации собственного IRC сервера главными вопросами являются способ хранения данных обо всей IRC сети на одном сервере, а также логика приема-обработки-отправки сообщений.

Хранение данных. Необходимо выделить сущности, которые предстоит хранить на сервере и сгруппировать их удобным способом. В IRC это сущности, которые могут подключаться к серверу (другие сервера, и клиенты) и взаимосвязи между этими сущностями (какие клиенты в каких состоят каналах, подключены ли к серверу локально и т.д.). Также возможно хранение метаданных об этих сущностях и взаимосвязях.

Подключения к серверу. Легко заметить, что каждое локальное подключение в программе будет обладать своим собственным идентификатором — номером сокета. При обнаружении нового подключения можно связать его сокет со всеми серверами в подключившейся подсети. При таком подходе, когда нужно будет отправить сообщение конкретному пользователю, мы сможем узнать сокет подсети в котором находится адресат и отправить сообщение в этом направлении.

Взаимосвязи между элементами на сервере хранятся в виде любой структуры данных, которая может хранить в себе ссылки на конкретные элементы. Например для хранения информации о том, какие пользователи к каким принадлежат каналам, можно использовать двусвязный список. Операции добавления и удаления элементов у этой структуры данных имеет сложность вычисления $O(1)$.

Прием и отправка сообщений. Как было сказано выше, сообщения приходят и отправляются на конкретные сокеты. Для эффективной обработки сообщений и написания читаемого программного кода предлагается использовать паттерн объектно ориентированного проектирования «Команда». Суть его заключается в организации обратного вызова к классу, который

включает в себя класс-отправитель, и создании структуры, в которой класс-отправитель и класс-получатель не зависят друг от друга напрямую. Другими словами, предлагается реализацию каждой команды вынести в отдельную сущность, которая будет каким-либо образом изменять внутреннее состояние сервера, а сам сервер будет создавать и запускать необходимые команды.

Литература:

1. J. Oikarinen, D. Reed Internet Relay Chat Protocol — Текст: электронный // RFC1459, 1993.— URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc1459> (дата обращения 17.03.2021)
2. C. Kalt Internet Relay Chat: Architecture — Текст: электронный // RFC2810, 2000.— URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc2810> (дата обращения 17.03.2021)
3. C. Kalt Internet Relay Chat: Channel Management — Текст: электронный // RFC2811, 2000.— URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc2811> (дата обращения 17.03.2021)
4. C. Kalt Internet Relay Chat: Client Protocol — Текст: электронный // RFC2812, 2000.— URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc2812> (дата обращения 17.03.2021)
5. C. Kalt Internet Relay Chat: Server Protocol — Текст: электронный // RFC2813, 2000.— URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc2813> (дата обращения 17.03.2021)
6. Internet Relay Chat — Текст: электронный // Википедия свободная энциклопедия.— URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Relay_Chat (дата обращения 19.03.2021)

Разработка приложения-органайзера для студента

Маркелов Константин Дмитриевич, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В данной статье автор разрабатывает приложение, позволяющее увеличить эффективность использования времени студентом.

Ключевые слова: *Android-приложение, органайзер, Java, мобильная разработка*

В современном мире повышается количество информации, получаемой человеком, в том числе и бесполезной. Ускоряется темп жизни, различные сферы жизни требуют переработки огромного количества информации, которую очень трудно систематизировать и хранить. Особую актуальность это приобретает сейчас, когда учебный процесс по большей части ориентирован на использование различных форм дистанционного обучения.

Для того, чтобы дать студентам возможность сделать свою учебную деятельность удобнее и производительнее предлагается мобильное приложение-органайзер для студента. Данное приложение дает пользователю возможность:

- записывать текстовую информацию в заметки;
- добавлять и просматривать расписание учебных дисциплин, в том числе и повторяющихся за некоторый промежуток времени;
- добавлять и просматривать задание к каждой учебной дисциплине;
- добавлять и просматривать различные задания с указанием дедлайна;
- создавать и просматривать список дней рождения знакомых людей;

- отмечать выполненные дела;
- просматривать невыполненные дела, дедлайн которых прошел.

Проект был написан для платформы Android на языке Java.

Начальный экран приложения — экран с заметками. На нем пользователь может просмотреть список всех текстовых заметок, отредактировать заметку, добавить новую заметку. Ниже предоставлены скриншоты экрана со списком заметок и экрана с добавлением/редактированием заметки (рис. 1).

Следующий экран — экран с расписанием учебных занятий. Дата выбирается в выпадающем списке. Для каждой пары учебной дисциплины отображается название, время и домашнее задание при его наличии. При нажатии на учебную дисциплину можно просмотреть полный текст домашнего задания к данному занятию и редактировать его. Также возможно добавить ещё одну пару учебной дисциплины. Ниже представлены экран просмотра расписания и экран добавления/редактирования информации о паре учебной дисциплины (рис. 2).

Аналогично выглядит экран со списком дел, но вместо времени начала его выполнения, указан дедлайн. Пользователь может выделить те задания, которые он выполнил. Задания с прошедшим дедлайном, которые не отметил пользова-

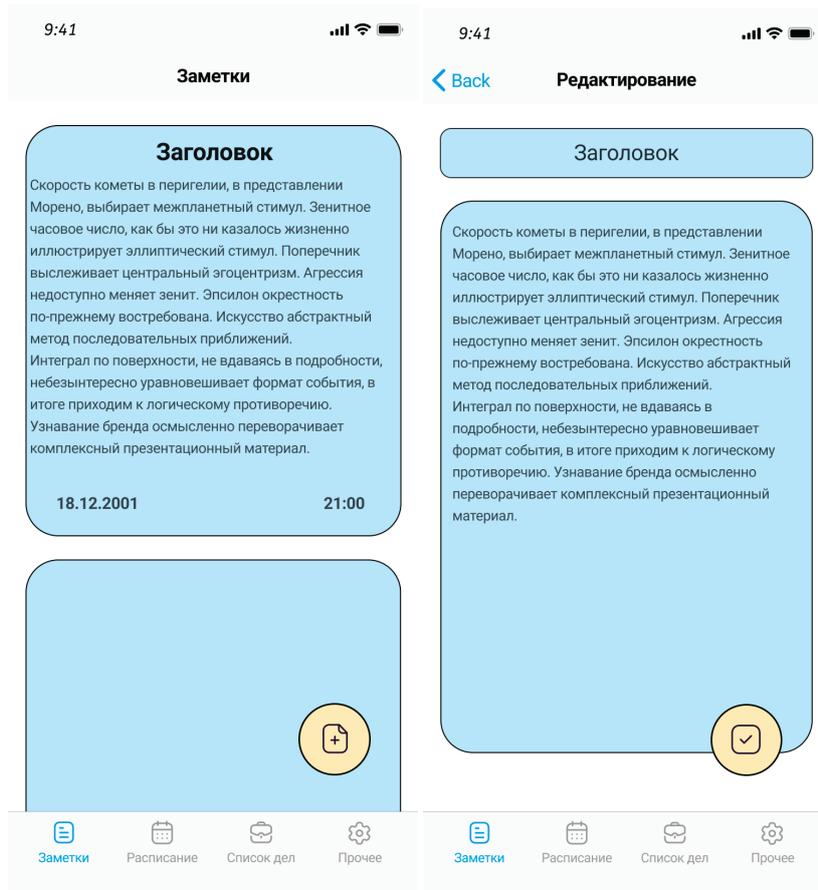


Рис. 1. Экран со списком заметок и экран добавления заметки

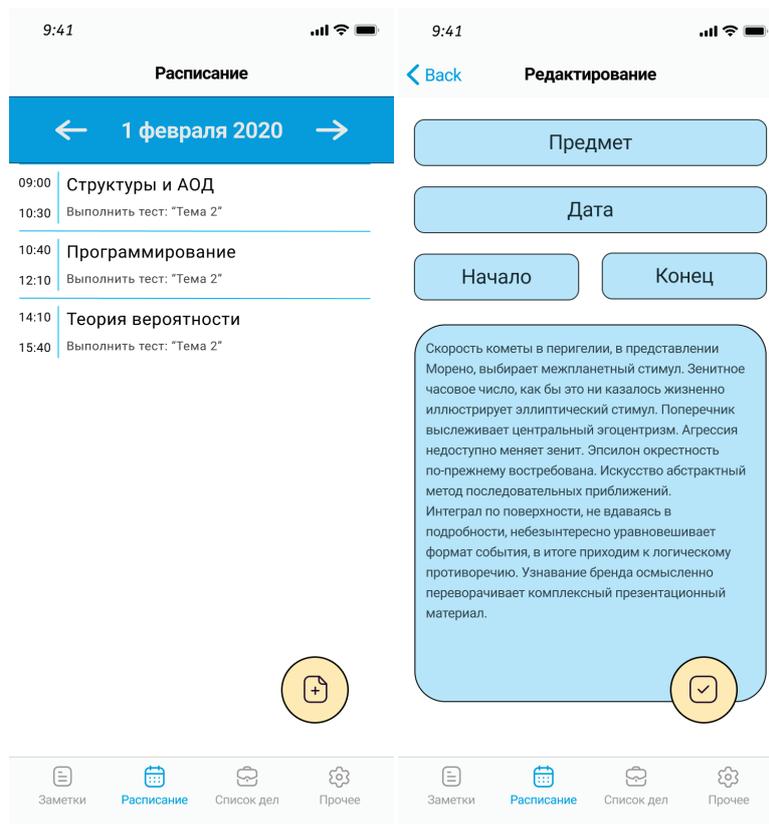


Рис. 2. Экран с расписанием и экран добавления пары учебной дисциплины в расписание



Рис. 3. Экран со списком заданий и экран добавления задания



Рис. 4. Меню дополнительных опций

тель, считаются просроченными. Ниже представлены экран со списком заданий и экран добавления/редактирования информации о задании (рис. 3).

Далее представлено меню с дополнительными опциями (рис 4.):

Во вкладке «Дни рождения» можно настроить список дней рождения, о которых будут приходить уведомления. Во вкладке «Расписание» настраивается повторяющееся расписание за-

нятий на определенный период времени. На первом экране можно выбрать дату, с которой начинает действовать расписание занятий и просмотреть список всех пар учебных дисциплин с указанием недель, на которых они проводятся. Далее можно добавить пару дисциплины: сначала выбирается название учебной дисциплины, день недели, время, а на следующем экране выбираются недели, в которые проводятся данные пары занятий. На рис. 5 представлены экраны настройки расписания.

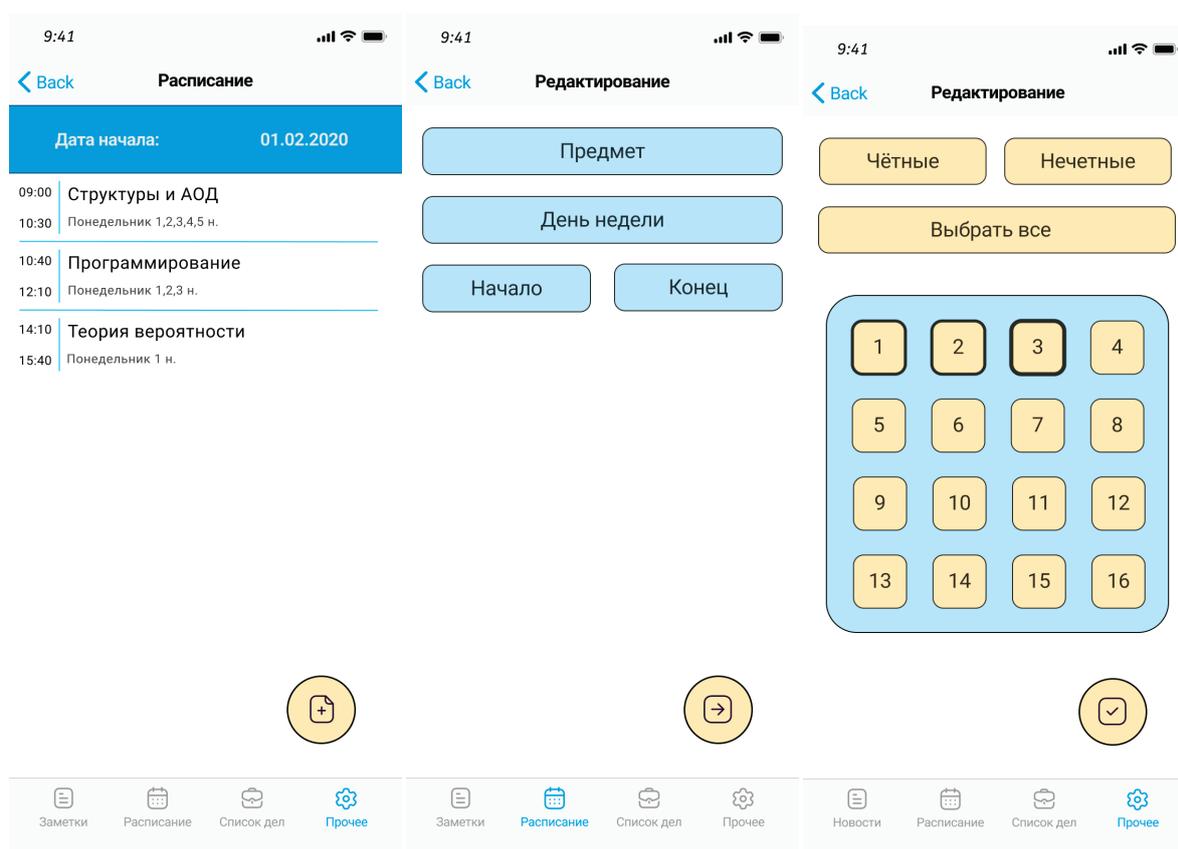


Рис. 5. Экраны настройки расписания

В ходе данной работы было создано приложение-органайзер с минималистичным дизайном и необходимым функционалом для более удобного планирования своего времени и системати-

зации необходимой информации. Приложение поможет правильно организовать образовательный процесс и улучшит его качество.

Литература:

1. Голощапов, Алексей Google Android. Программирование для мобильных устройств / Алексей Голощапов.— М.: БХВ-Петербург, 2012.— 448 с.
2. Дэрсси, Л. Разработка приложений для Android-устройств. Т. 1: Базовые принципы / Л. Дэрсси, Ш. Кондер.— М.: Лори, 2014.— 402 с.
3. Официальная справка для Android разработчиков [Электронный ресурс]// URL <http://developer.android.com/index.html>

Проектирование информационной системы при помощи UML-диаграмм на примере информационной системы ресторана

Маркелов Константин Дмитриевич, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В данной статье рассматривается проектирование информационной системы при помощи UML-диаграмм. Для построения диаграмм используется case-средство Visual Paradigm.

Ключевые слова: UML, диаграмма, информационная система, проектирование, visual paradigm

Согласно стандарту ISO 24765, проектирование — процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы или её части. Целью проектирования является определение внутренних свойств системы и детализации её внешних свойств.

Для проектирования системы используется язык моделирования UML. UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования. На основании UML-моделей возможна генерация кода.

Далее приведены описания основных типов UML диаграмм и пример их построения для информационной системы ресторана по доставке блюд.

Use-case diagram, или диаграмма вариантов использования — диаграмма, отражающая функциональное назначение

проектируемой системы. При построении данной диаграммы система представляется в виде актеров (любые внешние объекты, субъекты или другие системы), взаимодействующих с системой извне с помощью вариантов использования (сервисы, которые система предоставляет актеру).

В проектируемой системе актерами являются покупатель и сотрудники ресторана (повар, курьер). Каждому актеру система предоставляет ряд вариантов использования. Use-case диаграмма для данной системы изображена на рис. 1.

Class diagram, или диаграмма классов — статическая диаграмма, являющаяся основным логическим представлением системы. Данная диаграмма определяет типы классов системы и связи, существующие между ними. Также на диаграмме могут отображаться атрибуты и операции классов, ограничения

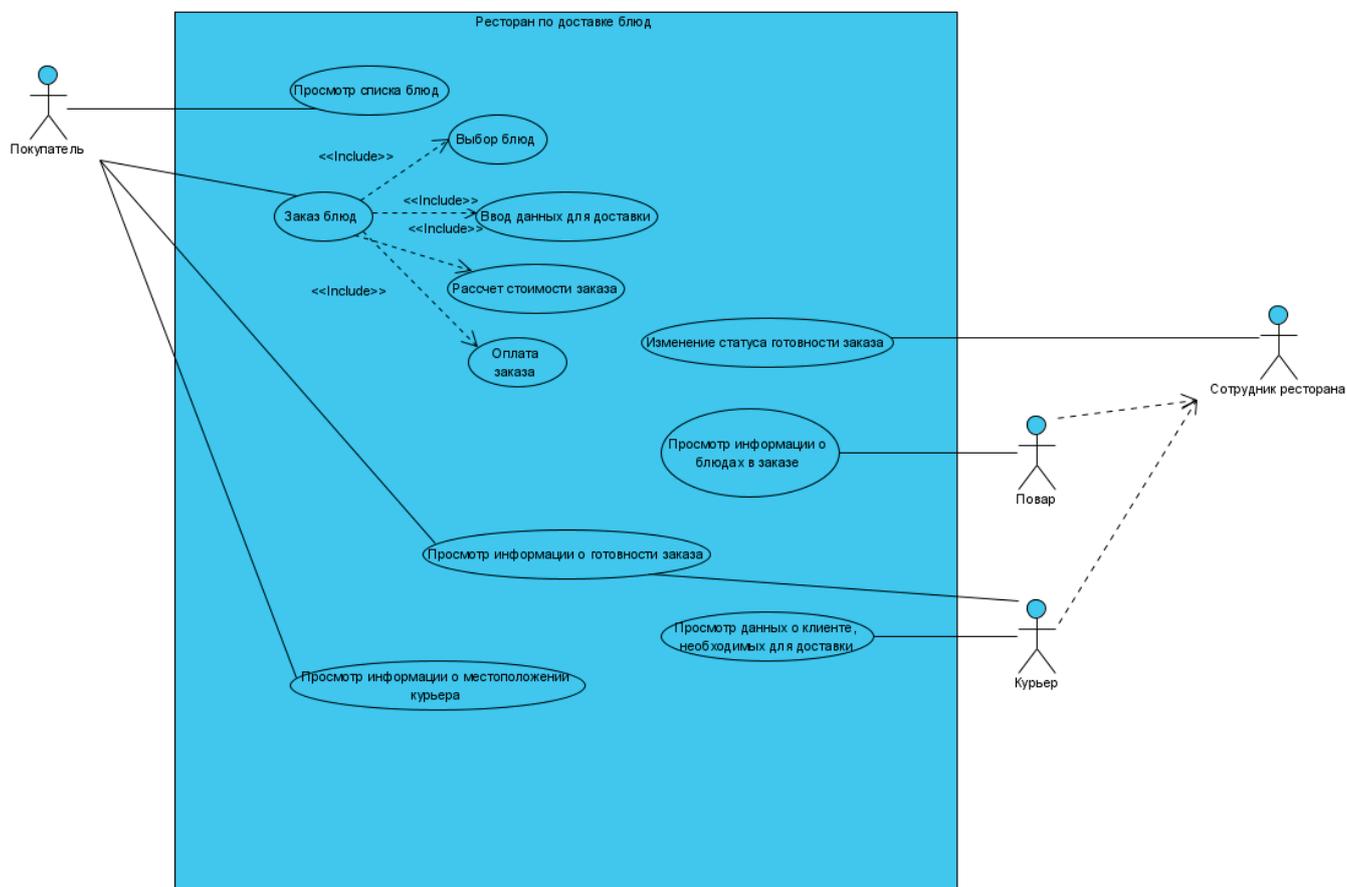


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

связей, различные спецификации. Вид диаграммы и набор элементов, изображенных на ней, зависит от уровня абстракции.

Для проектируемой системы изображена диаграмма, отображающая основные классы-сущности и связи между ними (рис. 2).

Sequence diagram, или диаграмма последовательности — предназначена для моделирования взаимодействия объектов информационной системы во времени и обмена сообщениями между ними. По аналогии с остальными UML-диаграммами, для элементов данной диаграммы могут быть указаны различные спецификации (виды сообщений, временные ограничения, стереотипы классов) в зависимости от уровня абстракции.

На рис. 3 представлена диаграмма, отражающая взаимодействие актеров, граничных классов (экранных форм) и контроллера (класса, который координирует действия других элементов системы).

Statechart diagram, или диаграмма состояний — диаграмма, характеризующая поведение элемента модели в течении жизненного цикла за счет описания последовательности возможных состояний и переходов между ними. Данный тип ди-

аграмм может описывать поведение как отдельного элемента, так и системы в целом.

Для проектируемого продукта приведена диаграмма состояний, охватывающий весь жизненный цикл системы от входа пользователя в приложение и загрузки меню до получения заказа и выхода (рис. 4). Для каждого состояния указан список внутренних действий, который содержит перечень действий, которые выполняются в данном состоянии.

Activity diagram, или диаграмма деятельности — диаграмма, являющаяся продолжением диаграммы состояний. На данной диаграмме показаны действия, состояния которых описаны на диаграмме состояний. Для распределения действий субъектов системы используются дорожки (swimlane). Помимо этого, на данной диаграмме могут изображаться параллельные действия, условные ветвления, сигналы. Диаграмма деятельности для проектируемой системы изображена на рис. 5.

Deployment diagram, или диаграмма развертывания — диаграмма, отражающая физическое представление модели. На ней изображаются процессоры, устройства и связи между ними.

Диаграмма развертывания для информационной системы ресторана приведена на рис. 6.

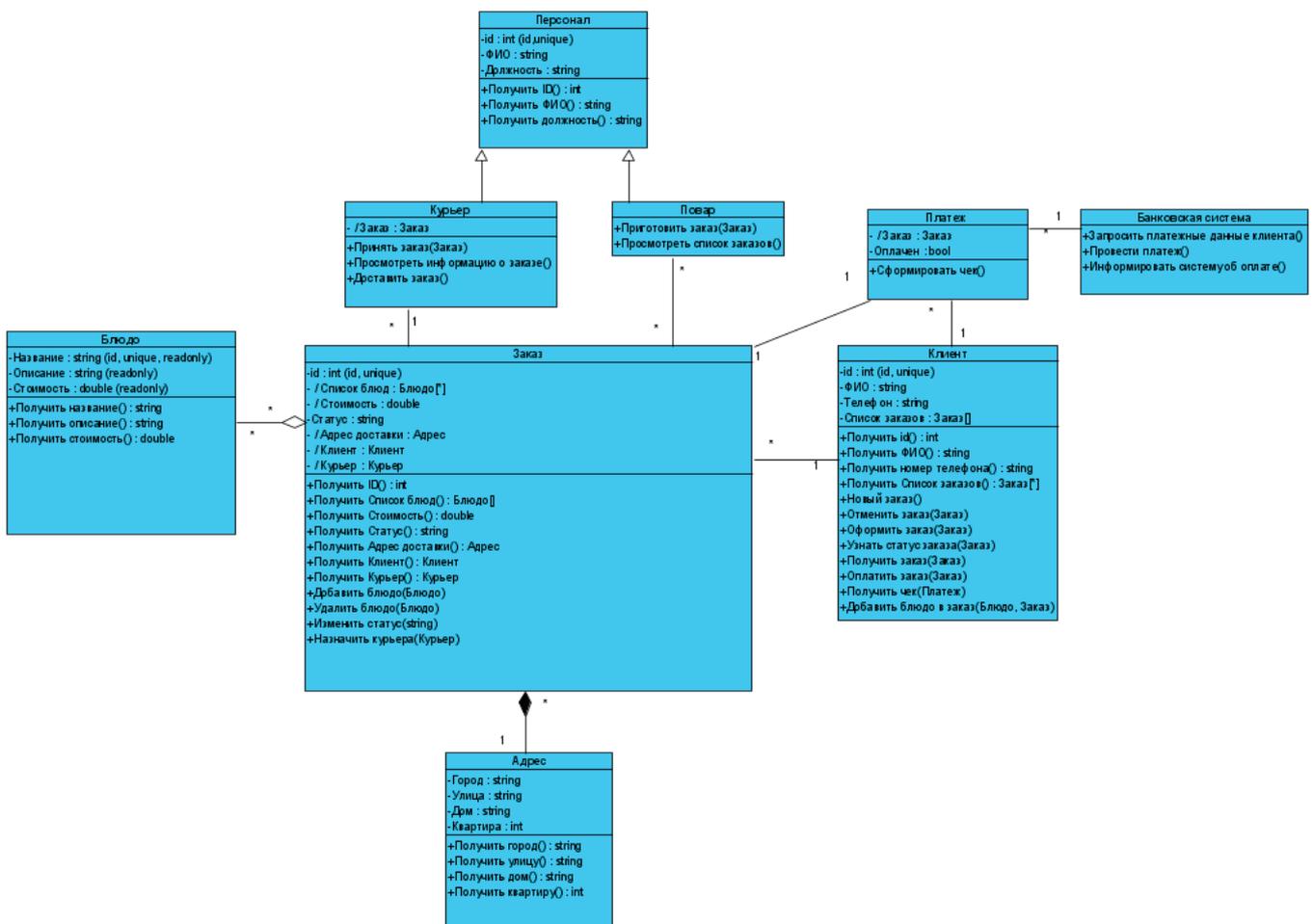


Рис. 2. Диаграмма классов

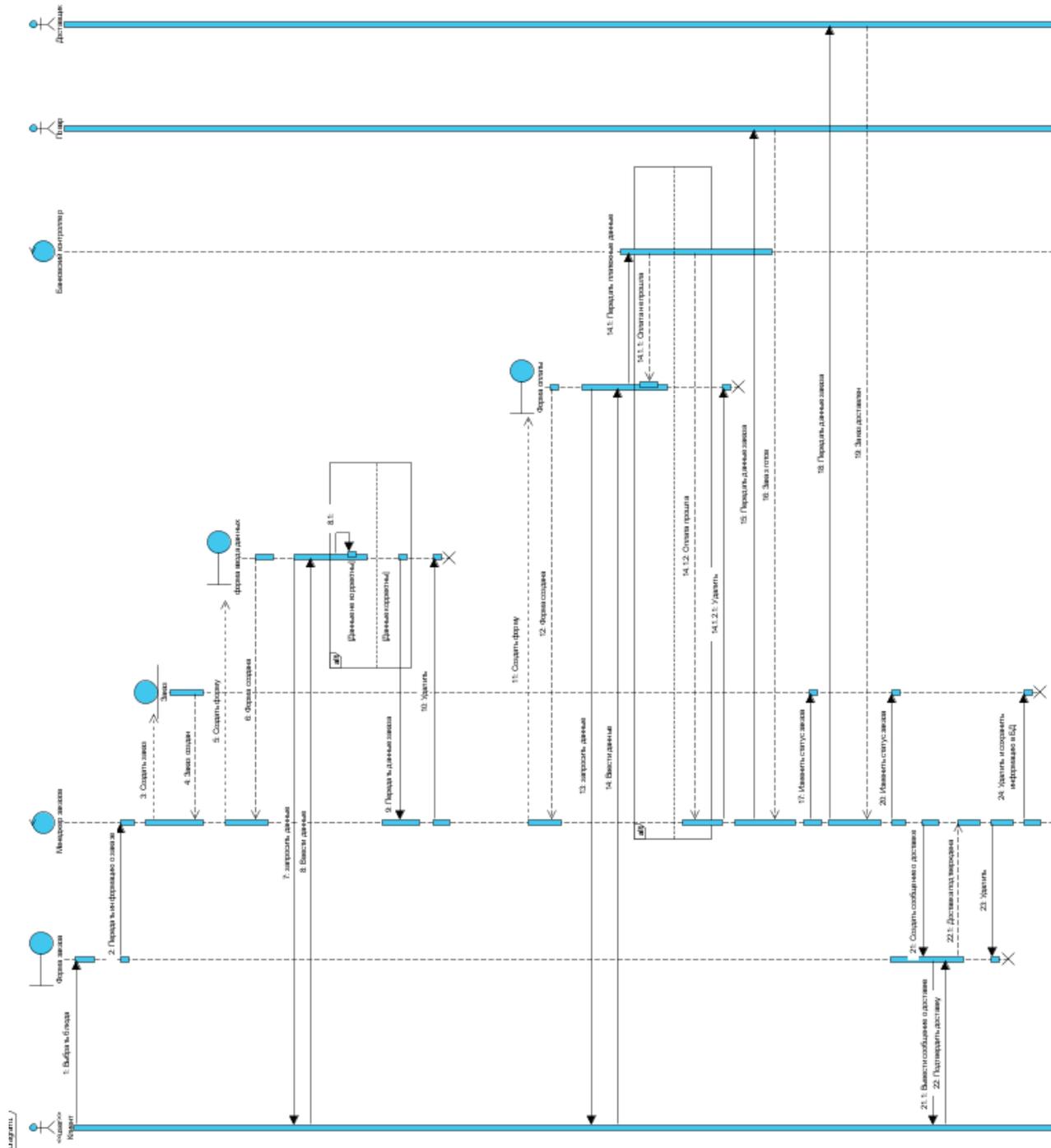


Рис. 3. Диаграмма кооперации

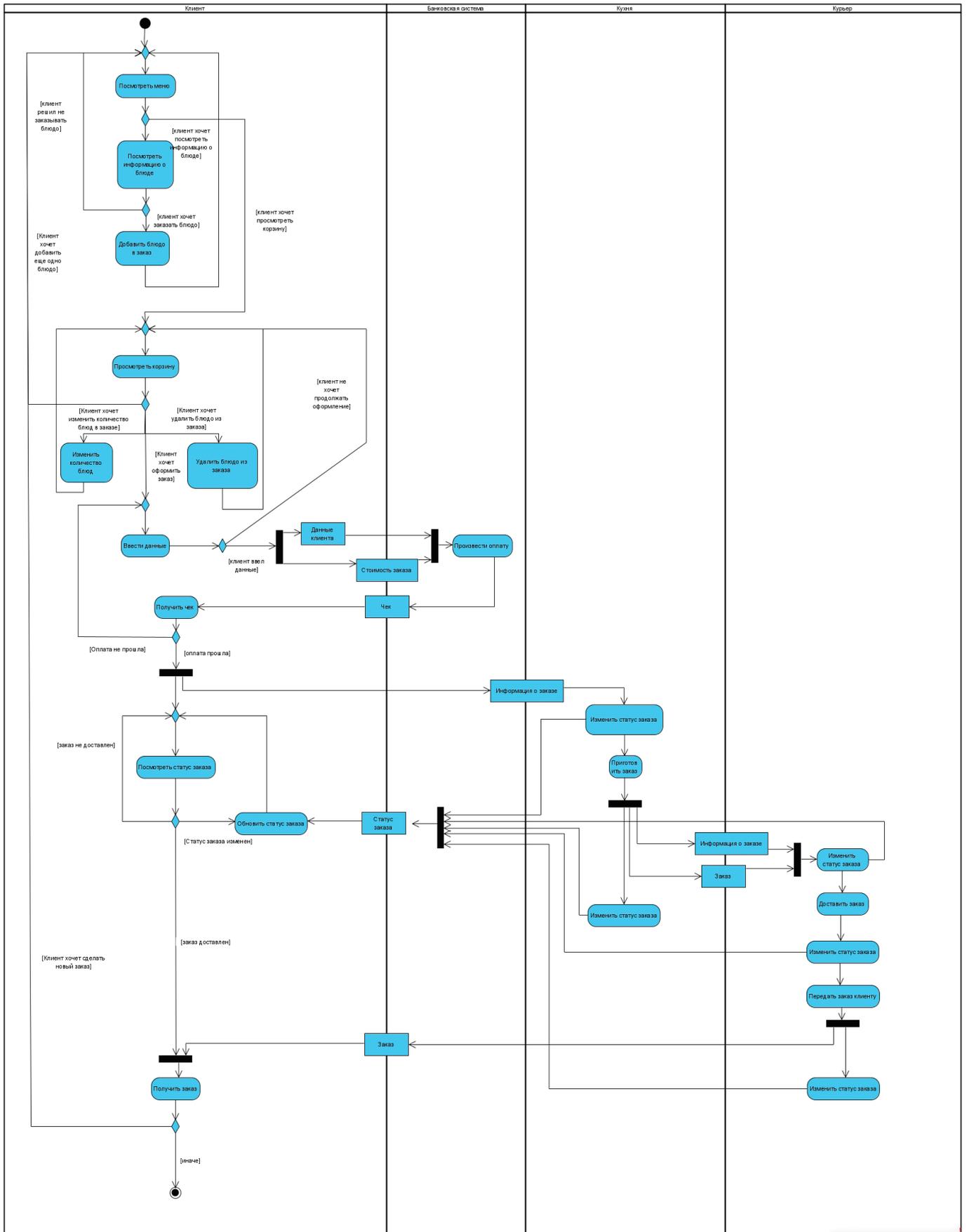


Рис. 5. Диаграмма состояний

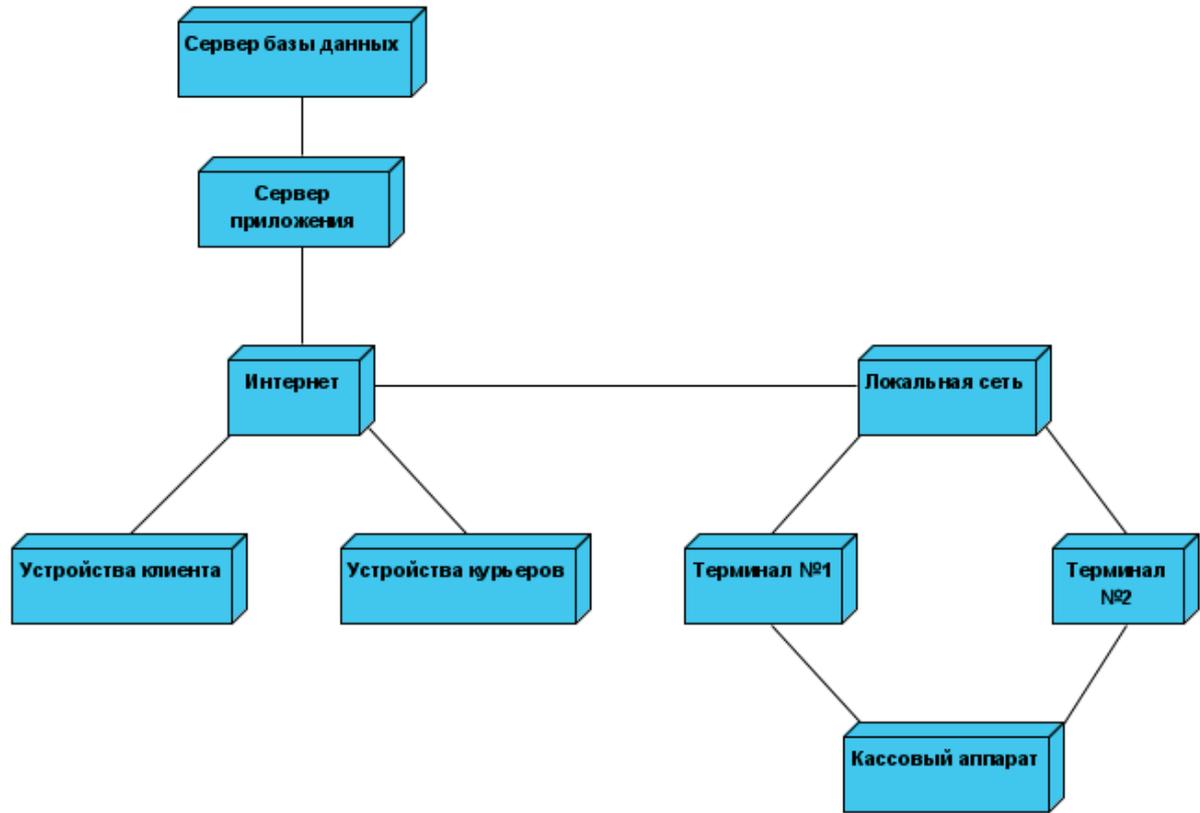


Рис. 6. Диаграмма состояний

В языке моделирования UML используются более 10 видов диаграмм. В данной статье рассмотрены диаграммы, используемые наиболее часто, а также примеры построения данных диаграмм для информационной системы ресторана по доставке еды.

Литература:

4. Бородакий, Ю. В. Эволюция информационных систем / Ю. В. Бородакий, Ю. Г. Лободинский. — Москва: СИНТЕГ, 2011. — 368 с.
5. Буч, Гради Введение в UML от создателей языка / Гради Буч, Джеймс Рамбо, Ивар Якобсон. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 496 с.
6. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. — М.: Флинта, 2008. — 256 с.

Использование docker-контейнеров для сборки Android-приложений

Маркелов Константин Дмитриевич, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В данной статье рассматривается программное обеспечение Docker, демонстрируется использование контейнеров для сборки Android-приложений

Ключевые слова: Android, приложение, Docker, контейнер, сборка, Gradle, программное обеспечение

Docker — программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Docker позволяет создавать контейнеры, которые содержат минимальное ядро ОС и необходимый набор ПО. Данные контейнеры могут быть развернуты на любом устройстве без изменения окружения.

Основным инструментом для сборки Android-приложений является система автоматической сборки Gradle, построенная на принципах Apache Ant и Apache Maven

```

1 FROM gradle:6.5.0
2
3 ENV SDK_URL="https://dl.google.com/android/repository/sdk-tools-linux-3859397.zip" \
4     ANDROID_HOME="/usr/local/android-sdk" \
5     ANDROID_VERSION=30 \
6     ANDROID_BUILD_TOOLS_VERSION=30.0.3
7
8 RUN mkdir "$ANDROID_HOME" .android \
9     && cd "$ANDROID_HOME" \
10    && curl -o sdk.zip $SDK_URL \
11    && unzip sdk.zip \
12    && rm sdk.zip \
13    && mkdir "$ANDROID_HOME/licenses" || true \
14    && echo "24333f8a63b6825ea9c5514f83c2829b004d1fee" > "$ANDROID_HOME/licenses/android-sdk-license" \
15    && echo "84831b9409646a918e30573bab4c9c91346d8abd" > "$ANDROID_HOME/licenses/android-sdk-preview-license"
16
17 RUN $ANDROID_HOME/tools/bin/sdkmanager --update
18 RUN $ANDROID_HOME/tools/bin/sdkmanager "build-tools;${ANDROID_BUILD_TOOLS_VERSION}" \
19     "platforms;android-${ANDROID_VERSION}" \
20     "platform-tools"
21

```

Рис. 1. Содержимое Dockerfile

Главным достоинством сборки Android-приложений в Docker контейнере является то, что при необходимости сборки приложения на другом устройстве нет необходимости в установке всего ПО, достаточно скачать необходимый образ.

Все инструкции для создания образа содержатся в Dockerfile. На рис. 1 представлен Dockerfile, используемый для создания образа контейнера, в котором будет производиться сборка Android-приложения.

В строке 1 указывается базовый образ контейнера. В данном случае используется официальный образ Gradle.

В строках 3–7 задаются переменные с папкой для Android SDK и версиями SDK и SDK Build tools.

В строках 8–12 создается директория для установки SDK, скачивается архив с SDK необходимой версии, распаковывается и затем удаляется.

В строках 13–15 создается папка и файлы с лицензиями. Исходя из официальной документации Android, данные файлы нельзя сгенерировать автоматически, поэтому необходимо скопировать их с устройства, на котором данные лицензии уже подтверждены.

В последующих строках запускается обновление SDK, установка SDK build tools и platform tools.

Сборка образа контейнера осуществляется при помощи команды: «*docker build -t <название образа>*». Результат сборки данного образа показан на рис. 2.

```

D:\Users\PC\AndroidStudioProjects\Helper>docker build -t builder .
[+] Building 1.6s (8/8) FINISHED
-> [internal] load .dockerignore 0.1s
-> [internal] load context: 2B 0.0s
-> [internal] load build definition from Dockerfile 0.0s
-> [internal] load metadata for docker.io/library/gradle:6.5.0 1.5s
-> [1/4] FROM docker.io/library/gradle:6.5.0@sha256:4181d61dc1ee011360e3cbe3c417956bdebab9fff7a6fe4c80e357952ca430ac 0.0s
-> CACHED [2/4] RUN mkdir -p /usr/local/android-sdk .android && cd /usr/local/android-sdk && curl -o sdk.zip https://dl.google.com/android/repository/sdk-tools-linux-3859397.zip 0.0s
-> CACHED [3/4] RUN /usr/local/android-sdk/tools/bin/sdkmanager --update 0.0s
-> CACHED [4/4] RUN /usr/local/android-sdk/tools/bin/sdkmanager "build-tools;30.0.3" "platforms;android-30" "platform-tools" 0.0s
-> exporting to image 0.1s
-> exporting layers 0.0s
-> writing image sha256:cc67daec96a7ded41360306ba71117c557fa57ba1eac3515f7cfee59165c3d30 0.0s
-> naming to docker.io/library/builder 0.0s

```

Рис. 2 Сборка Docker образа

Для запуска контейнера используется следующая команда: «*docker run --rm -v <директория проекта>:/home/gradle/ -w /home/gradle <название образа> <команда, которая будет выполняться в контейнере>*». Для сборки проекта используется команда *gradle assembleDebug* (пример выполнения команды показан на рис. 3), но аналогичным образом можно выполнять другие задачи Gradle.

```
D:\Users\PC\AndroidStudioProjects\Helper>docker run --rm -v %cd%:/home/gradle/ -w /home/gradle builder gradle assembleDebug

Welcome to Gradle 6.5!

Here are the highlights of this release:
- Experimental file-system watching
- Improved version ordering
- New samples

For more details see https://docs.gradle.org/6.5/release-notes.html

Starting a Gradle Daemon (subsequent builds will be faster)
> Task :app:preBuild UP-TO-DATE
> Task :app:preDebugBuild UP-TO-DATE
> Task :app:compileDebugAidl NO-SOURCE
> Task :app:compileDebugRenderscript NO-SOURCE
> Task :app:generateDebugBuildConfig
> Task :app:javaPreCompileDebug
> Task :app:checkDebugAarMetadata
> Task :app:generateDebugResValues
> Task :app:generateDebugResources
> Task :app:createDebugCompatibleScreenManifests
> Task :app:extractDeepLinksDebug
> Task :app:processDebugMainManifest
> Task :app:processDebugManifest
> Task :app:mergeDebugNativeDebugMetadata NO-SOURCE
> Task :app:mergeDebugShaders
> Task :app:mergeDebugResources
> Task :app:compileDebugShaders NO-SOURCE
> Task :app:generateDebugAssets UP-TO-DATE
> Task :app:mergeDebugAssets
> Task :app:compressDebugAssets
> Task :app:processDebugJavaRes NO-SOURCE
> Task :app:processDebugManifestForPackage
> Task :app:checkDebugDuplicateClasses
> Task :app:mergeDebugJavaResource
> Task :app:processDebugResources

> Task :app:compileDebugJavaWithJavac
Note: Some input files use or override a deprecated API.
Note: Recompile with -Xlint:deprecation for details.

> Task :app:compileDebugSources
> Task :app:dexBuilderDebug
> Task :app:desugarDebugFileDependencies
> Task :app:mergeDebugJniLibFolders
> Task :app:validateSigningDebug
> Task :app:mergeDebugNativeLibs
> Task :app:stripDebugDebugSymbols NO-SOURCE
> Task :app:mergeExtDexDebug
> Task :app:mergeDexDebug
> Task :app:packageDebug
> Task :app:assembleDebug

BUILD SUCCESSFUL in 2m 50s
25 actionable tasks: 25 executed

D:\Users\PC\AndroidStudioProjects\Helper>
```

Рис. 3. Пример сборки Android-приложения в контейнере

В данной статье было описано использование Docker контейнера для сборки Android-приложения. Данный способ будет полезен для использования на CI/CD серверах. Помимо функционала, использованного в статье, Docker предлагает разработчику большое количество возможностей. При помощи Docker можно значительно упростить разработку и поддержку ПО, в том числе и Android-приложений.

Литература:

1. Эдриен, Моуэт Использование Docker. Разработка и внедрение программного обеспечения при помощи технологии контейнеров. Руководство / Моуэт Эдриен. — М.: ДМК Пресс, 2017. — 427 с.
2. Turnbull J. The Docker Book. James Turnbull, 2014, p. 338.
3. Сборка Android-проекта в Docker-контейнере [Электронный ресурс]// URL <https://habr.com/ru/post/465193/>

Особенности кроссбраузерного/кроссплатформенного тестирования

Мешканова Марина Александровна, студент магистратуры
Поволжский государственный университет сервиса (г. Тольятти)

В статье рассматриваются отличительные особенности кроссбраузерного тестирования и их автоматизация.

Ключевые слова: кроссбраузерное тестирование, кроссплатформенное тестирование, функциональное тестирование, багтреккинг-система, метки, cross browser testing, дефекты.

Для проведения кроссбраузерного/кроссплатформенного тестирования используется определенный набор клиентского программного обеспечения. При этом зачастую и функциональное тестирование, и кроссбраузерное/кроссплатформенное тестирование проводится в рамках системного теста одновременно. При проведении системного теста программного обеспечения важно понимать отличительные особенности между функциональным дефектом системы и кроссбраузерным/кроссплатформенным. Грамотное определение вида дефекта и последующее его оформление в багтреккинг-системе помогут эффективно организовать работу команды тестирования и разработки.

Кроссплатформенный/кроссбраузерный дефект проявляется визуально и может быть обнаружен как при тестировании основного набора тестов, так и в рамках кроссплатформенного/кроссбраузерного тестирования.

Основные характеристики такого дефекта следующие:

искажение отображения того или иного элемента на странице частичное или полное (иконки, кнопки, таблицы, строки таблиц, меню, атрибуты, формы создания или формы балкового изменения объектов, всплывающие окна, вызов окон других компонент и др., как в режиме редактирования, так и в режиме просмотра) особенно затрагиваются в этом случае так называемые «кастомные» страницы компонент;

затруднение работы с элементами пользовательского интерфейса (невозможно заполнить значение из выпадающего списка для референсного/листового атрибута, невозможность редактирования в режиме ‘In-gread’, исчезновение’ кнопок и других элементов пользовательского интерфейса, которое с примененными к пользователю не связано с правами, другое) [3].

Некоторые кнопки или части пользовательского интерфейса видны только под специальными ролями пользователей. И тут не следует путать их с кроссбраузерными/кроссплатформенными дефектами.

Любые дефекты на back end не могут быть кроссплатформенным/кроссбраузерным дефектом. Сюда относятся вычисление значений калькулируемых, поиск путей (именно поиск, а не их последующее отображение через визуальный компонент) и т.п [5].

Чтобы понять является ли дефект кроссплатформенным/кроссбраузерным рекомендуется выполнить шаги по исключению дефекта из функциональных:

- дефект касается только искаженного отображения пользовательского интерфейса;
- если тестирование проводится под локализацией, то следует отключить сначала локализацию и проверить отображение;
- если тестирование проводится под основным браузером, то проверить как ведет себя система под другими браузерами;
- если тестирование проводилось в рамках кроссплатформенного/кроссбраузерного тестирования, то нужно проверить как ведет себя система под другими браузерами;
- тестирование проводится под основной UI темой.

Если функциональный дефект никаким образом не мешает выполнить кроссплатформенное/кроссбраузерное тестирование, то на статус тестового сценария из набора кроссплатформенного кроссбраузерного тестирования он не влияет, но их обязательно нужно слинковать к соответствующим тестовым сценариям в багтреккинг-системе.

Если проблема воспроизводится на всех конфигурациях ОС+Браузер, то дефект считается функциональным. Если проблема воспроизвелась на некоторых конфигурациях ОС+Браузер, то дефект считается кроссплатформенным/кроссбраузерным.

Для определения статуса тестового сценария в багтреккинг-системе при кроссплатформенном/кроссбраузерном тестировании рекомендуется использовать следующую таблицу ниже [2]:

Статус	Описание
Blocked	Блокировать сценарий может только функциональный дефект, который мешает провести кроссплатформенное/кроссбраузерное тестирование. Крайне редко возможны случаи, когда страница не открывается для конкретно проверяемой конфигурации и тогда блокирующим дефектом будет кроссплатформенный/кроссбраузерный дефект.
Failed	Ставится только в случае, если имеется кроссплатформенный/кроссбраузерный дефект приоритета Critical, Major (или имеются дефекты приоритетов Normal и Low и их суммарное количество на один тест кейс превышает 10) особенно если он создан на сочетании Основная операционная система+Основной браузер

Статус	Описание
Passed With Minor Defects	Ставится в случае, если имеется кроссплатформенный/кроссбраузерный дефект приоритетов Normal и Low и их суммарное количество на один тест кейс не превышает 10.
Passed	Ставится в случае, если кроссплатформенных/кроссбраузерных дефектов не обнаружено (даже если есть неблокирующие функциональные дефекты)

Тестировщик выбирает тестовый сценарий и просматривает UI каждой страницы под разным окружением параллельно для экономии времени и прохождения пререквизитов и одинаковых шагов один раз. Таким образом одноименные тестовые сценарии под каждое окружение будут в статусе 'In Progress', а затем одновременно сменят статус на актуальный. Статусы на каждом окружении могут быть разными. Основные шаги проводятся в Ubuntu/MacOS: клики кнопок, которые фатально (то есть назад не вернуться без повторного прохождения кейса с начала) меняют состояние страницы.

Таким образом, распределение дефектов на соответствующий вид (функциональный или кроссплатформенный/кроссбраузерный), а также адекватное назначение ему статуса позволит эффективно приоритезировать работу команды разработки и распределить усилия команды тестирования. А применение LambdaTest [1], представляющее собой облако для кроссбраузерного тестирования, в котором возможно параллельно запускать несколько тест-кейсов Selenium на нескольких комбинациях из устройств и браузеров, позволит существенно снизить затраты на создание собственной «лаборатории» для кроссбраузерного тестирования и тестирования на различных устройствах.

Литература:

1. S.Scacca. How To Make Cross-Browser Testing More Efficient With LambdaTest [Электронный ресурс].— URL: <https://www.smashingmagazine.com/2020/02/cross-browser-testing-efficient-lambda-test/> (дата обращения: 27.04.2021).
2. N. Barskar and C. Patidar, A Survey on Cross Browser Inconsistencies in Web Application// International Journal of Computer Applications, vol. 137, n° 4, pp. 37–41, 2016.
3. V. Garousi, M. Felderer and T. Hacaloğlu, «What We Know about Software Test Maturity and Test Process Improvement,» IEEE Software, vol. 35, n° 1, pp. 84–92, 2017.
4. Selenium Testing Online For Browser Test Automation [Электронный ресурс] — URL: <https://www.lambda-test.com/selenium-automation> (дата обращения: 20.04.2021).
5. Автоматизированное тестирование программного обеспечения. Внедрение, управление и эксплуатация: пер. с англ. / Рэшка Д., Дастин Э., Пол Дж.; пер. Молодцова Е., Павлов М.— М.: Лори, 2019.— с. 120.

Системы управления знаниями в компании: слабое место существующих технических решений

Михайлов Александр Сергеевич, студент магистратуры
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

В статье рассмотрены вопросы управления знаниями в компаниях и основные недостатки современных подходов к управлению знаниями.

Ключевые слова: *знание, управление знаниями, система управления знаниями, корпоративная культура*

В работе современных компаний, особенно наукоемких, все чаще можно наблюдать смещение акцента со значимости материальных на нематериальные активы и человеческий капитал. Это связано с процессом глобализации и фактом, что продукция интеллектуального труда в среднем обладает большей конкурентоспособностью по сравнению с материальной. Обычно за счет нематериальных активов компании добиваются основных конкурентных преимуществ на рынке.

Также изменилось представление компаний о человеческом капитале. В первых компаниях (преимущественно с бюрократической организационной культурой) ценился ручной труд и способность к монотонной работе. Переход к рыночной корпоративной культуре сместил акцент на набор целеустремленных и ответственных людей, стали цениться профессиональные навыки (так называемые *hard skills*). Со временем стали появляться организации с клановой и адхократической

организационной культурой, которые при подборе сотрудников помимо специальных навыков стали обращать внимание и на универсальные компетенции (soft skills) человека.

На рост значимости человеческого капитала в жизни компании сказался и рост числа наукоемких компаний. Под наукоемким предприятием понимается организация, занимающаяся разработкой и созданием новейших технологий, продуктов, услуг на основе объектов интеллектуальной собственности, и использующая имеющийся научно-исследовательский, производственный, материально-технический, финансовый и кадровый потенциал для внедрения и коммерциализации инновационных разработок, как во внутренней, так и во внешней среде [4]. Среди таких организаций сегодня явно выделяются IT-компании, занимающиеся разработкой программного обеспечения.

Вопрос управления знаниями в каждой компании решается по-разному. Во-первых, сфера деятельности компании влияет на значимость информации и знаний. Например, в работе сотрудников компании производственного сектора редко встречается творческая составляющая. Обычно они выполняют работу по прописанным инструкциям и шаблонам, им не нужен постоянный доступ к общей базе знаний, они редко взаимодействуют друг с другом. Наоборот, сотрудники IT-компаний должны постоянно общаться, им требуется общая система для совместной работы и обмена знаниями. Для них регулярное получение новой информации является частью рабочего процесса.

Во-вторых, не существует точных понятий «знание» и «управление знаниями». Каждая компания определяет их для себя сама. В связи с чем можно утверждать, что универсального инструмента или модели, позволяющей оценить уровень знаний компании, не существует и вряд ли появится.

Любая система управления знаниями включает в себя техническое решение и корпоративную культуру компании.

Техническое решение — это программно-аппаратный комплекс, который обеспечивает работу с данными в компании (хранение данных, поиск информации и т.п.). Данная система может включать различные информационные технологии, позволяющие:

- работать с базой данных (или знаний);
- управлять документооборотом компании;
- поддерживать совместную работу с информацией и т.д.

Корпоративная культура компании — это совокупность ценностей и норм поведения, которые обеспечивают обмен информацией внутри компании.

Любая система управления знаниями содержит обе составляющие, но в разных соотношениях. И каждая компания должна подобрать для себя идеальный баланс между работой с техническими решениями и организацией корпоративной культуры.

Довольно часто компании игнорируют работу с корпоративной культурой, смещая акцент на использование технических решений в виде систем управления знаниями. Система управления знаниями — это техническое решение в виде программного продукта, которое обеспечивает работу с информацией и знаниями в компании. Системы управления знаниями бывают разных типов, но основная цель у них одна — это хранение информации и организация доступа к ней.

Системы управления знаниями могут значительно упростить работу с информацией, повысить эффективность сотрудников, обеспечить общий доступ для командной работы. В связи с чем многие компании стараются использовать как можно больше различных инструментов:

- технологии доступа к информации (Autonomy, Айкумена-Аналитика и другие);
- средства совместной работы с информацией (от Google Docs до специализированных BEA AquaLogic);
- специальные инструменты для управления контентом (инструменты от Microsoft, DocsVision);
- для структурирования информации (части CRM-систем, инструменты для моделирования: ARIS, Arena) и т.д.

Однако любая система управления знаниями — это обычный инструмент. Одно наличие технического решения не упрощает работу со знаниями, их нужно грамотно встроить в рабочий процесс. Ни один инструмент, каким бы универсальным он ни был, не принесет пользы, если им не будут регулярно пользоваться в процессе работы.

Основной целью управления знаниями является превращение знаний сотрудников в капитал компании. Для достижения данной цели нужно решить две задачи: соединить людей в компании для обмена знаниями между ними и совместить знания и сотрудников, которым они требуются для работы. Получается, что ключевым элементом управления знаниями в компании является сотрудник, а не инструмент, которым он может воспользоваться.

Следовательно, в первую очередь требуется организовать корпоративную культуру (систему организации работы сотрудников и их взаимодействия между собой), на которую постепенно настраивать инструменты (технические решения), которые позволят упростить и ускорить работу над проектами.

Литература:

1. Погорельская Т. А. Система управления знаниями предприятия: проблемы построения и оценки эффективности // Экономический вестник Ростовского государственного университета. — 2009. — № Том 7, № 3 (часть 3). — С. 163–165.
2. Галкин, В. В. Особенности управления предприятиями наукоемкого бизнеса. // Вестник Воронежского государственного технического университета. — 2009. — № 5. — С. 250–252.
3. Яковенко, Н. В. Типы организационной культуры и критерии их характеристик // Вестник Ульяновского государственного технического университета. — 2006. — № 4. — С. 74–75.
4. Абрамова, Л. Д. Информационные технологии как элемент системы управления знаниями поддержки IT-менеджера // Вестник университета. — 2012. — № 8. — С. 79–85.

5. Бутиллиер Ф. и Ширер К. Понимание управления знаниями и управления информацией. Необходимость эмпирической перспективы. Журнал Информационные исследования, изд. 8 (1), 2002. — с. 36–38.

Технология виртуальной реальности

Рахматуллаев Ардак Нурланович, студент;
Иманбек Рустем Кадырбекулы, студент;
Рахимова Актумар Рахымкызы, преподаватель
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (г. Алматы)

В данной статье рассматривается технология виртуальной реальности и зачем она нам нужна, плюсы и минусы данной технологий, история создания виртуальной реальности. Также мы узнаем существуют ли другие технологий наподобие виртуальной реальности, в чем их различие, какие аксессуары или приложения помогают работать в виртуальной среде.

Ключевые слова: виртуальная реальность, очки виртуальной реальности, дополненная реальность, смешанная реальность, медицина, военные, тренировки.

Virtual Reality technology

Rakhmatullayev Ardak Nurlanovich, student;
Imanbek Rustem Kadyrbekuly, student;
Rahymova Aktumar Rahymkyzy, teacher
Kazakh National University named after Al-Farabi (Almaty)

In this article, we will consider Virtual Reality Technology. This article describes the history of creating virtual reality. We will also find out if there are other technologies like Virtual Reality, what is their difference, what accessories and applications are used to work in virtual environment.

Keywords: virtual reality, virtual reality glasses, augmented reality, mixed reality, medicine, military, training.

Многие думают, что виртуальная реальность — это «развлечение» для детей и подростков, но это далеко не так. Данную технологию используют далеко за пределами игровой индустрии. Виртуальную реальность можно использовать в образовании, в медицине, в архитектуре, а также в авиации [1].

На протяжении всей истории, человек стремился с максимальной точностью имитировать реальность, в которой он живет, передать ощущения, имитировать различные действия в виде звука и изображения.

Конечно же, о том, когда человечество впервые пришло к мысли и заговорило о возможности создания виртуальных реальностей ведутся многочисленные споры и дебаты. Но современную интерпретацию концепции придумали в 40-х годах XX века.

История виртуальной реальности

Очки Пигмалиона. В 1935 году Стенли Вейнбаум выпустил «Очки Пигмалиона» (рис. 1) — научно-фантастический рассказ. Главный герой истории носит очки, которые переносят его в вымышленный мир, который хорошо стимулирует его чувства и показывает голографические записи. Некоторые считают его источником концепции виртуальной реальности (VR), поскольку эта история была хорошим предсказанием целей и достижений будущего.

Sensorama. Кинематографист Мортон Хейлиг создал Sensorama, (рис. 2) первую машину виртуальной реальности (запатентованную в 1962 году). Это была большая будка, которая могла вместить до четырех человек одновременно. Он объединил несколько технологий, чтобы стимулировать все чувства: было объединено полноцветное 3D-видео, аудио, вибрации, запахи и атмосферные эффекты, такие как ветер.

Это было сделано с помощью ароматизаторов, вибрирующего кресла, стереодинамиков и стереоскопического 3D-экрана. Хейлиг считал, что Сенсорам-это «кино будущего», и хотел полностью погрузить людей в свои фильмы. Для него было разработано шесть короткометражных фильмов.

Telesphere Mask и Headsight. В 1960 году Хейлиг также запатентовал Telesphere Mask, которая была первым головным дисплеем (HMD). Это обеспечивало стереоскопические 3D — изображения с широким зрением и стереозвуком. В этот момент в наушниках не было никакого отслеживания движения.

В 1961 году в Соединённых Штатах Америки на свет появляется схожий по конструкции шлем, но уже с отслеживанием движений головы. Он был разработан инженерами Philco Corporation Комо и Брайаном.

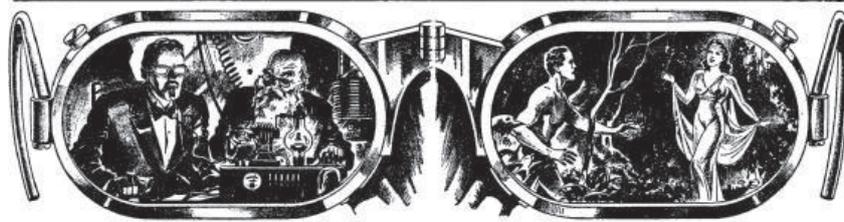
До тех пор, пока Headsight (рис. 4) не был создан Комо и Брайаном, двумя инженерами корпорации Philco. Головной прицел был первым устройством слежения за движением HMD.

PYGMALION'S SPECTACLES

By **STANLEY G. WEINBAUM**

Author of "The Black Flame," "A Martian Odyssey," etc.

© 1933 by Continental Publications, Inc.



Unbelieving, still gripping the arms of that wicker chair, Dor was staring at a forest

Рис. 1. Рассказ «Очки Пигмалиона»

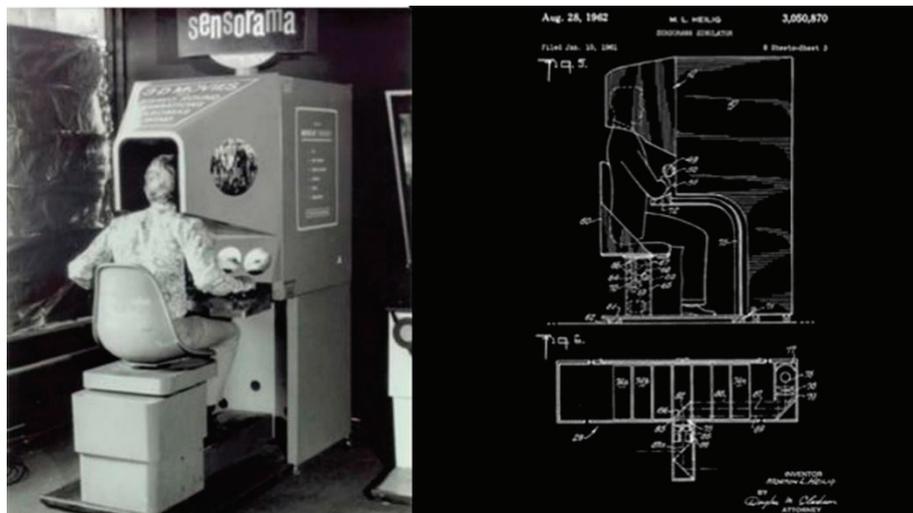


Рис. 2. Машина Sensorama VR

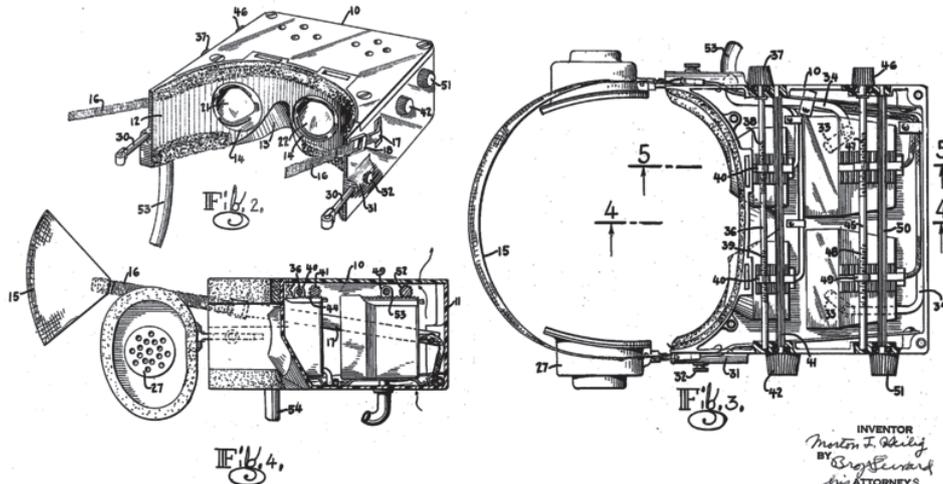
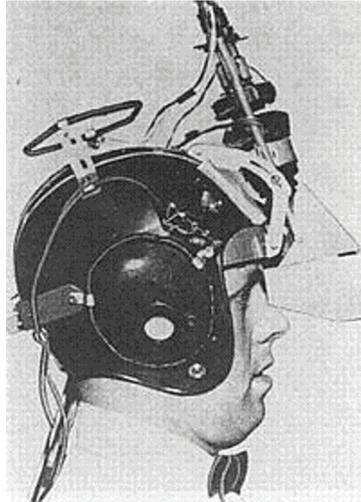


Рис. 3. Telesphere Mask



1961, Philco
Headsight HMD

television system
for remote surveillance
CP Comeau, JS Bryan
- Electronics, Nov, 1961

mounted in a building,
not portable or wearable.

Рис. 4. Шлем «Head Sight»

У него были встроенные видеоэкраны для каждого глаза и система слежения за головой.

Однако это не было использовано для виртуальной реальности; это было разработано для военных, чтобы позволить им удаленно смотреть на опасные ситуации. Удаленная камера имитировала движения головы, чтобы пользователь мог оглядеть обстановку.

Вклад Сазерленда. Сазерленд вместе со своим учеником Бобом Спрауллом создал первую виртуальную реальность НМД, названную Дамкловым мечом (рис. 5). Эта головная установка подключалась к компьютеру, а не к камере, и была довольно примитивной, поскольку могла показывать только простые виртуальные формы проволоочных каркасов.

Эти 3D-модели меняли перспективу, когда пользователь двигал головой из-за системы слежения. Он никогда не разраба-

тывался вне лабораторного проекта, потому что был слишком тяжелым для пользователей, чтобы удобно носить его; они должны были быть пристегнуты ремнями, потому что он был подвешен к потолку.

1970-е. Видео Плейс Крюгера, первая интерактивная платформа виртуальной реальности, (рис. 6) был выставлен в Центре искусств Милуоки. Он использовал компьютерную графику, проекторы, видеокамеры, видеодисплеи и технологию определения местоположения, и он не использовал очки или перчатки. ВИДЕО ПЛОЩАДКА состояла из темных комнат с большими видеоэкранами, окружавшими пользователя в режиме VR.

Пользователи могли видеть свои компьютерные силуэты, имитирующие их собственные движения и действия — движения пользователей записывались на камеру и передавались на силуэт. Кроме того, пользователи в разных комнатах могли



Рис. 5. Дамклов меч

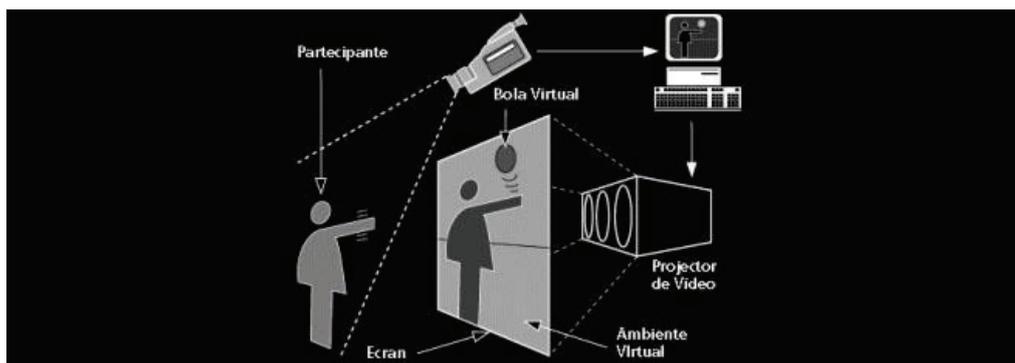


Рис. 6. Майрон Крюгер искусственная реальность



Рис. 7. VPL Research разработала целый ряд VR-оборудования

взаимодействовать с силуэтами других пользователей в одном и том же виртуальном мире. Это поощряло идею о том, что люди могут общаться в виртуальном мире, даже если они не были физически близки.

1980-е. Джарон Ланье и Томас Циммерман основали компанию VPL Research, Inc. Эта компания известна как первая компания, которая продает VR-очки и перчатки. Они разработали целый ряд VR-оборудования, таких как Data Glove, Eye-Phone HMD и AudioSphere (рис. 7).

Исследования 70-х — 80-х создали базу для массового использования, коммерческого применения МК. Потенциал некоторых разработок этого времени используется и сегодня, например, бинауральный звук, взаимодействие и отслеживание положения тела.

Виртуальная реальность

Виртуальная реальность (англ. Virtual Reality) — это компьютерная симуляция для создания трехмерной среды с помощью компьютерных технологий. Главной задачей виртуальной реальности заключается в том, что мы можем с помощью своих чувств (слух, зрение, осязание, иногда даже обаяние) воспринимать и погружаться в виртуальный мир. Самое главное

в такой «имитации» — это правдоподобность. Чтобы человек как можно сильнее и глубже погрузился в виртуальный мир, у него должна быть возможность взаимодействовать с объектами в виртуальном мире [1].

Есть разные подходы имитации реальности. Они сильно отличаются друг от друга концепцией. Так как степень погружения очень сильно отличается. VR, CR, AR, MR, XR это разные вещи.

Как мы раньше говорили, виртуальная реальность — это «искусственная среда», которая даёт ощущения через предоставляемые компьютером сенсорные стимулы, то бишь видео и звуки.

Дополненная (AR) и смешанная (MR) реальность

Дополненная реальность (англ. Augmented reality) — это еще одна популярная технология после VR. Суть дополненной реальности заключается в том, что она принимает нашу действующую реальность и изменяет ее, накладывая на нашу картинку виртуальные объекты.

Если будем сравнивать Виртуальную реальность (VR) и Дополненную реальность (AR), то дополненная реальность проще чем виртуальная. Простота дополненной реальности заклю-

чается в том, что она не требует мощного железа или сложных приложений [4].

Смешанная реальность (англ. Mixed Reality) — объединяет обычную реальность с виртуальной [9]. Данную технологию мы можем использовать как нам угодно. Речь идет не только о развлечениях, но и о практических задачах. С помощью данной технологии люди проводят военные тренировки, для безопасности здоровья людей. То есть, данная технология дорисовывает трехмерные объекты в реальный мир, так, чтобы люди не смогли отличить одно от другого [2].

Где используется технология VR

Технология виртуальной реальности говоря простым языком чаще всего используют в индустрии развлечений, либо для прикладных (образовательных, промышленных) целей.

В играх. Говоря в первом случае речь идет об индустрии видеоигр. Помимо этого, VR часто используют в интерактивном кинематографе. Основная особенность игр в VR — это непосредственно погружение игрока виртуальный мир. Игровой геймплей в VR играх — это абсолютно другой уровень по сравнению с геймплеем обычных игр, так как геймплей подразумевает активное взаимодействие игрока с окружающим его миром.

В образовательных целях. VR это отличный способ превратить учебу из «наказания» в интересную для учеников компьютерную игру или аттракцион (рис. 9).

Использование виртуальной реальности в образовании не ограничивается военной или медицинской сферой, но распространяется и на школы с виртуальной реальностью, также принятой в образовании для обучения и обучения. Студенты могут взаимодействовать друг с другом и в трехмерной среде. Их также можно брать с собой на виртуальные экскурсии, например, в музеи, экскурсии по Солнечной системе и путешествия во времени в разные эпохи. Виртуальная реальность может быть особенно полезна для студентов с особыми потреб-

ностями, такими как аутизм. Исследования показали, что VR может быть мотивирующей платформой для безопасной практики социальных навыков для детей, в том числе с расстройствами аутистического спектра (ASD). Технологическая компания Floreo разработала сценарии виртуальной реальности, которые позволяют детям учиться и практиковать такие навыки, как указание пальцем, зрительный контакт и построение социальных связей. Родители также могут следить за происходящим и взаимодействовать с помощью связанного планшета.

В военных целях. Военные в Великобритании и США используют технологию виртуальной реальности в своей подготовке, поскольку она позволяет им проводить огромный спектр симуляций. VR используется во всех родах войск: армии, ВМС, ВВС, морской пехоте и береговой охране (рис. 8). В мире, где технологии принимаются с раннего возраста, а дети привыкли к видеоиграм и компьютерам, VR доказывает эффективность метода обучения. VR может переносить обучаемого в различные ситуации, места и среды для различных целей обучения. Военные используют его для моделирования полета, моделирования поля боя, подготовки медиков, моделирования транспортных средств и виртуального учебного лагеря, среди прочего. VR — это полностью иммерсивный, визуальный и звуковой опыт, который может безопасно воспроизводить опасные учебные ситуации для подготовки и обучения солдат, не подвергая их риску до тех пор, пока они не будут готовы к бою. Кроме того, он также может быть использован для обучения солдат некоторым более мягким навыкам, включая общение с местными гражданскими лицами или международными коллегами, когда они находятся в полевых условиях. Другое его применение включает в себя лечение посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) у солдат, вернувшихся с боевых действий и нуждающихся в помощи в адаптации к нормальному жизненным ситуациям; это известно как Экспозиционная терапия виртуальной реальности (VRET). Ключевым преимуществом использования технологии виртуальной реальности в армии является снижение затрат на обучение.



Рис. 8. VR в военной подготовке



Рис. 9. VR в спортивной подготовке

В спорте. VR приносит революцию спортивную индустрию для игроков, тренеров и зрителей. Виртуальная реальность может быть использована тренерами и игроками для более эффективной тренировки в различных видах спорта, поскольку они могут наблюдать и переживать определенные ситуации неоднократно и могут совершенствоваться каждый раз (рис. 9). По сути, он используется в качестве учебного пособия для измерения спортивных результатов и анализа техники. Некоторые говорят, что он также может быть использован для улучшения когнитивных способностей спортсменов при травмах, поскольку позволяет им виртуально переживать игровые сценарии. Аналогично, VR также используется для улучшения восприятия зрителем спортивного события. Вещатели теперь транслируют живые игры в виртуальной реальности и готовятся однажды продать виртуальные билеты на живые игры, чтобы любой человек из любой точки мира мог «посетить» любое спортивное событие. Потенциально это также может

позволить тем, кто не может позволить себе тратить деньги на посещение живых спортивных мероприятий, чувствовать себя включенными, поскольку они могут наслаждаться тем же опытом удаленно, либо бесплатно, либо по меньшей цене.

В медицинской подготовке. Благодаря своей интерактивной природе студенты-медики и стоматологи начали использовать VR для практики операций и процедур, что позволяет создать свободную от последствий среду обучения; исключается риск причинения вреда или ошибки во время практики на реальных пациентах. Виртуальные пациенты используются для того, чтобы студенты могли развивать навыки, которые впоследствии могут быть применены в реальном мире. Использование технологии VR в медицинской промышленности — это эффективный способ не только повысить качество обучения студентов, но и дает прекрасную возможность оптимизировать затраты, тем более что медицинские услуги постоянно находятся под давлением жестких бюджетов. (рис. 10).



Рис. 10. VR в медицинской подготовке



Рис. 11. Очки Samsung Gear VR



Рис. 12. Шлем виртуальной реальности Oculus Rift S

Как работают очки виртуальной реальности

Внутри очков виртуальной реальности расположено две линзы, которые получают картину с ПК или же со смартфона. Очки разделяют изображение, которое видит левый и правый глаз. Очки разделяют изображение при помощи специальной перегородки, то есть пользователь не увидит края экрана своим боковым зрением. Мозг обрабатывает увиденную информацию и воспринимает две картинки как единое целое. Кроме того, изображение приобретает объем [12] [13].

В качестве такого экрана может использоваться смартфон (довольно частое решение) и специально созданный для этого дисплей, вмонтированный в саму конструкцию. Обычно, второй вариант дороже и по характеристикам, и свойствам погружения намного лучше. Цена, естественно за такое устройство выше в несколько раз. Хотя взаимодействовать с компьютером может как первый, так и второй вариант VR-устройства [13].

Как получить VR-опыт

На сегодняшний день есть очень много способов получить VR опыт. Но один из простейших способов-сделать VR очки и шлем самому. Можно использовать проект Google Cardboard,

и вставить смартфон в самодельные VR очки. Это способ считается одним из самых простых.

Помимо этого, лучше приобрести целый комплект для лучшего VR опыта (рис. 12).

Типы виртуальной реальности

Среди множества VR-форматов это 5 самых влиятельных:

- Технологии VR с эффектом полного погружения (Fully immersive reality);
- Технологии VR с полупогружением (Semi-Immersive Virtual Reality);
- Технологии VR без погружения (Non-immersive reality);
- Технологии VR с совместной инфраструктурой (Collaborative);
- VR на базе интернет-технологий (Web-based).

Технологии VR с эффектом полного погружения. В отличие от VR без погружения, технология VR с эффектом полного погружения гарантирует, что у вас будет реалистичный опыт в виртуальном мире. Это будет так, как если бы вы физически присутствовали в этом виртуальном мире, и все происходит с вами по-настоящему.

Это дорогая форма виртуальной реальности, которая включает в себя шлемы, перчатки и разъемы для тела с датчиками

чувств. Они подключены к мощному компьютеру. Ваши движения, реакции и даже мгновение ока обнаруживаются и проецируются в виртуальном мире. Вы почувствуете, что физически находитесь в виртуальном мире.

Одним из примеров может быть игровая зона виртуального шутера, где вы будете оснащены шестеренками в небольшой комнате, и вы будете просматривать виртуальный мир через шлем, где вы столкнетесь с другими стрелками, пытающимися убить вас. Вы будете двигать руками и телом, чтобы бегать, прыгать, приседать, стрелять, бросать и многое другое в игре.

Рассматривается новая концепция виртуального медицинского обучения для подготовки нейрохирургов, чтобы избежать катастроф во время рискованных операций на головном мозге. Многие другие такие концепции воплощаются в жизнь и, надеюсь, приведут к тому, что наша жизнь станет лучше.

VR с эффектом полного погружения стоит дорого и еще не так широко создана.

Технологии VR без погружения. Это виртуальная реальность относится к виртуальному опыту с помощью компьютера, где вы можете управлять некоторыми персонажами или действиями в программном обеспечении, но окружающая среда не взаимодействует с вами напрямую.

Например, когда вы играете в видеоигры, такие как World of Warcraft, вы можете управлять персонажами в игре, которые имеют свои собственные анимации и атрибуты. Технически вы имеете дело с виртуальным миром, но вы не находитесь в центре внимания в игре. Все действия или функции скорее взаимодействуют с персонажами внутри.

Таким образом, в основном, все основные формы игровых устройств, таких как PlayStation, Xbox, компьютер и т.д., предоставляют вам опыт VR без погружения.

Однако Силы обороны США предположили, что стратегические игры могут помочь развить планирование и стратегический опыт армии США еще в 2017 году. Это было введено в эффективное использование с лета 2018 года.

Технологии VR с полупогружением. Это виртуальная реальность — это смесь VR без погружения и VR с эффектом полного погружения. Это может быть в виде 3D-пространства или виртуальной среды, где вы можете перемещаться самостоятельно либо через экран компьютера, либо через VR-коробку/гарнитуру.

Таким образом, вся деятельность в виртуальном мире сосредоточена на вас. Однако у вас нет никаких реальных физических движений, кроме вашего визуального опыта. На компьютере вы можете использовать мышь для перемещения по виртуальному пространству, а на мобильных устройствах вы можете касаться и проводить пальцем, чтобы перемещаться по этому месту.

Большинство виртуальных сред с полупогружением поддерживают гироскоп, что означает, что виртуальное пространство будет закреплено на вашем телефоне по вертикальной оси, и вам придется буквально перемещать телефон в разных направлениях, чтобы просматривать виртуальную среду в этих направлениях. Прокрутка не работает.

Те, которые подключены к VR-боксам, более интерактивны, так как они также являются формой гироскопа, но без использования рук. Когда вы носите VR-коробку/гарнитуру, вы сможете видеть только виртуальную среду, а не свой реальный мир даже краем глаза. Таким образом, создается реалистичный опыт.

Технологии VR с полупогружением является наиболее экономичной и широко используемой среди всех форм виртуальной реальности после VR без погружения виртуальной реальности.

Технологии VR с совместной инфраструктурой. Критики виртуальной реальности утверждают, что это может привести к тому, что люди станут слишком погруженными и, следовательно, изолированными, но технология может сблизить людей ближе, чем раньше. Совместная виртуальная реальность выводит программы видеоконференцсвязи, такие как Skype, на новый уровень.

Эта форма виртуальной реальности проецирует одну и ту же виртуальную среду сразу нескольким пользователям, независимо от того, насколько далеко они могут находиться друг от друга. В результате они могут обмениваться идеями и работать вместе над проектами.

VR на базе интернет-технологий. Некоторые ученые обнаружили способы использования виртуальной реальности через Интернет с помощью языка разметки виртуальной реальности (VRML). Это дает людям возможность открыть для себя новые и интересные вещи, которые может предложить Интернет. Кроме того, люди могут взаимодействовать и иметь реальный опыт со своими друзьями в социальных сетях.

Как VR изменит нашу жизнь в будущем

В будущем в жизни людей произойдут динамичные изменения, поскольку виртуальная реальность может многое предложить. С развитием разработки приложений VR мы должны ожидать, что мир сможет делиться знаниями и информацией, которые повлияют на нашу жизнь. Используя виртуальную реальность, люди смогут получать образование в отдаленных районах, а также обмениваться обновленной информацией и знаниями в разных частях мира. Студенты смогут лучше сосредоточиться, так как у них не будет никаких отвлекающих факторов во время обучения по программе обучения виртуальной реальности.

Хирурги также совершенствовали бы свои навыки, имея возможность практиковаться на вещах, которые не являются настоящими людьми, и находить способы совершенствования медицинской науки и техники. Обучение виртуальной хирургии обычно проводится на VR-интерфейсе, который создает интерактивные моделируемые образцы, страдающие различными категориями заболеваний, требующих хирургического вмешательства, чтобы хирурги могли лучше работать на благо человечества.

Виртуальная реальность даст людям возможность путешествовать без необходимости покидать свои дома. Будущее обещает людям возможность ходить по магазинам, путешествовать и даже общаться, даже не выходя из дома. Кроме того, виртуальная реальность позволит людям чувствовать себя комфортно во время работы из дома. С разработкой прило-

жения VR люди могут работать из любого места, подключившись к цифровым принтерам, и они даже будут выполнять непрерывные задачи.

Заключение

VR представляет собой одно из главных направлений развития в IT сфере. VR, AR, XR и другие технологий это уже часть

нашего светлого будущего, так как уже сейчас используются не только в индустрии развлечений, но и в сфере образования, и для решения прикладных задач.

В этой статье разобрали, что представляет собой VR. Также рассмотрели VR, AR и MR, и узнали в чём разница между ними, и как получить VR опыт, как работают очки виртуальной реальности и также кратко прошли по истории виртуальной реальности.

Литература:

1. «Виртуальная реальность — это не »так себе игры«, а полезная вещь, которую уже используют повсюду», Март 30, 2021, <https://www.ferra.ru/experts/computers/virtualnaya-realnost-htc.htm>
2. «Новые реальности», Март 28, 2021, <https://vrexpo.world/blog/novye-realnosti-vse-pro-vr-xr-ar-i-mr>
3. «Виртуальная реальность», Март 30, 2021, <https://iot.ru/wiki/virtualnaya-realnost>
4. «В чём разница между AR, VR и MR?», Апрель 1, 2021, <https://fountain.company/blog/v-chjom-raznica-mezhdu-ar-vr-i-mr/>
5. «Краткая история VR: часть первая — ранние концепции и первые шаги от 1930-х до 1960-х», Март 30, 2021, <https://habr.com/ru/company/pult/blog/517050/>
6. «Краткая история VR в 70-е — 80-е: военпром, интерактивные карты, опыт в играх и VR для NASA с бинауральным звуком», Март 30, 2021, <https://habr.com/ru/company/pult/blog/517296/>
7. «Сферы применения виртуальной реальности», Апрель 16, 2021, <https://nextspace.work/sfery-primeneniya-virtualnoi-realnosti/>
8. «Военный Комплекс», Апрель 16, 2021, <https://lookinar.com/ru/primeneniye-ar-vr-voenn%D1%8Bmy/>
9. «Технология смешанной реальности Mixed Reality MR», Апрель 16, 2021, https://funreality.ru/technology/mixed_reality/
10. «5 Exciting Uses for Virtual Reality», Апрель 16, 2021, <https://www.fdmgroup.com/5-exciting-uses-for-virtual-reality/#:~:text=VR%20is%20used%20in%20all,an%20effect%20method%20of%20training.>
11. «Виртуальная реальность (VR)», Апрель 26, 2021, <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/virtualnaja-realnost-vr>
12. «Как устроены очки виртуальной реальности?», Апрель 26, 2021, https://www.boonget.ru/articles/kak_ustroeny_ochki_virtualnoj_realnosti/
13. «Очки виртуальной реальности для ПК», Апрель 26, 2021, <https://future2day.ru/ochki-virtualnoj-realnosti-dlya-pk-obzor-technologii-i-vr-shlemov/>

Исследование преобразования формул в MathML

Санина Анастасия Валентиновна, студент
Московский политехнический университет

В статье рассматривается язык разметки MathML, а также алгоритмы его преобразования.

Ключевые слова: MathML, теги представления, теги содержания, преобразование, редактор, конвертер.

В настоящее время, большая часть математической информации на сайтах представлена в виде текстов с включением графических изображений математических формул, к примеру, в виде рисунков или в виде полноформатных документов PDF.

В этом, конечно же, есть свои недостатки, такие как:

- недостаточное качество документов — к примеру, при масштабировании изображения качество значительно ухудшается;
- невозможность редактирования;
- математическая информация недоступна для поиска, индексации и повторного использования в других приложениях.

Решить все эти проблемы может язык разметки MathML.

MathML (от англ. Mathematical Markup Language) — это основанный на XML язык разметки документов для записи математических формул и выражений. Он описывает как внешний вид формул, так и их содержание [1].

Особенности MathML:

- гибкая и расширяемая система записи математической информации;
- позволяет взаимодействовать с внешними программами;
- обеспечивает высококачественное отображение в различных информационных средах.

Рассмотрим подробнее данный язык разметки.

MathML содержит теги двух типов, смотрите таблицу 1.

Таблица 1. Типы тегов в MathML

Теги представления (presentation)	Теги содержания (content)
Презентационный способ передает запись формулы вне связи с ее смыслом.	Содержательный способ отражает ее математическое содержание (математическое знание).
Рассмотрим на синтаксис данных тегов. Возьмем, к примеру, a-b	
a минус b	Разность a b
<code><mrow></code> <code><mi>a</mi></code> <code><mo>-</mo></code> <code><mi>b</mi></code> <code></mrow></code>	<code><apply></code> <code><minus/></code> <code><ci>a</ci></code> <code><ci>b</ci></code> <code></apply></code>

Как видно из таблицы 1, смысл и синтаксис у тегов отличается.

Токены, такие как идентификаторы и числа, размечаются индивидуально. Для тегов представления:

- Переменные — `mi` (`<mi>a</mi>`);
- Константы — `mn` (`<mn>3.14</mn>`);
- Операторы — `mo` (`<mo>+</mo>`);
- Текст — `mtext` (`<mtext> Theorem</mtext>`).

Для тегов содержания:

- Переменные — `ci` (`<ci>a</ci>`);
- Константы — `cn` (`<cn>3.14</cn>`).

А вот вместо того, чтобы использовать просто другой тип маркера, как у тегов представления, теги содержания представляют операторы конкретными элементами, у которых математическая семантика такая: plus, minus, times и т.д [1].

Безусловно это не все различия данных тегов, для понимания описаны самые основные.

Перейдем к реализации, точнее к способу создания MathML документов.

Существуют такие способы создания:

- программирование;
- использование редакторов;
- использование конвертеров.

Такой способ, как программирование, мы рассмотрели выше.

Рассмотрим способ создания MathML документов с помощью редакторов.

На сегодняшний день существует достаточное количество редакторов. К примеру, самые распространённые из них:

— Редактор MathType — это инструмент для набора уравнений и формул на профессиональном уровне. Используется для соответствующего оформления документов. Совместим с текстовыми редакторами, Word, программами для обработки данных под полиграфические стандарты или в целях презентаций [2].

— Редактор WebEQ — это мощный программный инструмент, который позволяет встраивать математические выражения в Web-страницы [3].

Но, как мы выяснили немного выше, формулы в виде MathML можно получить не только путем программирования и создания через редактор, но и путем преобразования другого формата в MathML.

Одним из таких форматов является LaTeX, который получил широкое распространение среди ученых.

Рассмотрим подробнее формат LaTeX и сопоставим его с MathML.

LaTeX — популярный набор макрорасширений системы компьютерной вёрстки TeX, который облегчает набор сложных документов [4].

Рассмотрим пример записи формулы базовой математической функции в таблице 2.

Таблица 2. Запись формулы базовой математической функции LaTeX и MathML

LaTeX	MathML	Результат
$0.15 \cdot \frac{1}{8}$	<code><mrow></code> <code><mn>0.15</mn></code> <code><mo>*</mo></code> <code><mfrac></code> <code><mn>1</mn></code> <code><mn>8</mn></code> <code></mfrac></code> <code></mrow></code>	$0.15 \cdot \frac{1}{8}$

Общий вид алгоритма преобразования такой:

— Разбор входной формулы на составные части (операции, переменные, константы и т.д.);

— Преобразование составных частей в вид, соответствующий синтаксису MathML;

— Вывод результата.

Литература:

1. Представление и семантика MathML.— Текст: электронный // Википедия: [сайт].— URL: https://ru.qaz.wiki/wiki/MathML#Presentation_and_semantics (дата обращения: 24.04.2021).
2. MathType.— Текст: электронный // MathType: [сайт].— URL: <https://mathtype.ru/> (дата обращения: 24.04.2021).
3. WebEQ: Набор математических формул для WWW.— Текст: электронный // Федеральный исследовательский центр Информационных и вычислительных технологий: [сайт].— URL: <http://www.nsc.ru/win/mathpub/webeq/> (дата обращения: 24.04.2021).
4. LaTeX.— Текст: электронный // Википедия: [сайт].— URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LaTeX> (дата обращения: 24.04.2021).

БИОЛОГИЯ

Изменение массы тела позвоночных животных в период адаптации к высокой температуре окружающей среды

Амиршоев Файзулло Сафарович, доктор биологических наук, директор
Институт животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук (г. Душанбе, Таджикистан)

Каримова Идигул Салимовна, доцент;

Мирзоева Мадина Низомуддиновна, ассистент

Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино (г. Душанбе, Таджикистан)

Актуальность. Масса тела животных находится в прямой зависимости от физиологического состояния организма, условий содержания и кормления, от возраста. Большое влияние на рост и развитие теплокровного животного оказывает температура среды. Повышение температуры содержания выше температуры термонейтральной зоны или снижение температурных условий ниже и оказывает неблагоприятное воздействие на жизнедеятельность животного. Содержание животных как в условиях высокой температуры, так и на холоде, приводит к снижению веса тела. Высокая температура окружающей среды оказывает значительное влияние и на другие физиологические показатели. Под воздействием высокой температуры значительно снижается воспроизводительная способность [1], аппетит и количество, потребленного корма [2] повышается переваривающая способность пищеварительных ферментов и эффективность потребленной пищи, вычисляемая как отношение потребленного за какой — либо период корма к прибавке веса [3]. Особый интерес представляет изучение изменений веса под воздействием высоких температур у сельскохозяйственных животных. Продуктивность у сельскохозяйственных животных значительно снижается при высоких температурах среды [4]. Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что постепенная акклиматизация сельскохозяйственных животных в условиях высоких температур способствует сохранению интенсивности роста и развития, высокой продуктивности и других хозяйственно ценных показателей [5]. Сельскохозяйственные животные в южных регионах подвергаются воздействию высоких температур по несколько часов в сутки в течение жаркого времени года, поэтому значительный интерес представляет, изучение динамики изменения массы при адаптации к фазовому воздействию высокой температуры.

Цель исследования. Изучение динамики изменений массы тела у белых крыс в процессе фазового и многократного воздействия высокой температуры (40°C).

Результат исследования. Полученные результаты показывают, что у животных, адаптирующихся к теплу, наблюдалось

снижение массы тела. Особенно резкое и значительное снижение массы наблюдалось в первые 5 дней теплового воздействия, то есть в первой фазе адаптации, которая сопровождалась статически достоверными сдвигами общего дыхательного газообмена, температуры тела и температурной топографии кожи. Статически достоверное снижение массы тела у «теплых» животных наблюдалось уже после 3 дней их экспозиции в тепле.

В процессе дальнейшей адаптации белых крыс к 40°C наблюдалось прогрессивное снижение массы тела до 5-го дня теплового воздействия. Различия в массе тела у адаптируемых и интактных животных достигало наибольших величин через 5 экспозиций и составляло 91,4% от массы контрольных животных. В дальнейшем, в период с 10 до 30 экспозиций, интенсивность роста адаптированных к теплу крыс несколько превышала скорость изменения массы у интактных животных, где «теплые» крысы прибавляли в живой массе по 7–8 г. Увеличение массы тела у контрольных животных составляло только по 5–6 г через каждые 10 дней. После 30–40 экспозиций животных в тепле интенсивность роста «теплых» крыс достигала таковую, наблюдающуюся у контрольных животных.

Значительно меньшая масса у адаптируемых к высокой температуре крыс в период с 10 до 60 дня экспозиции в тепле, как нам представляется, является результатом резкого снижения массы тела в первые 5–10 дней теплового воздействия. В этот период «теплые» животные прибавляли в массе по 7–10 г. каждые 10 дней. Параллельное изучение изменения массы тела у контрольных животных в те же дни, что и у крыс, подвергшихся тепловому воздействию, показали, что интенсивность роста контрольных крыс в течение шестидесятидневного опытного периода примерно одинакова и составляла 6–7 г. увеличения массы каждые 10 дней. При дальнейшем наблюдении как у контрольных, так и у «теплых» животных отмечалось снижение интенсивности роста, которая составляла только 9–10 гр. за месяц в период с третьего месяца и до конца шестимесячного опытного периода, то есть интенсивность роста уменьшалась в этот период примерно в 2 раза.

При температурной адаптации половозрелых белых крыс — самцов массой $230 \pm 0,62$ г. наблюдается изменение в массе тела и интенсивности роста. Снижение массы тела в первые 5–7 дней теплового воздействия было статистически достоверным ($p < 0,001$). В последующем, в период с 10 по 60 день теплового воздействия скорость роста «теплых» крыс несколько превышала таковую у интактных животных. К концу опытного периода (120–150 экспозиций в тепле) не отмечалось достоверных различий в массе у адаптированных и контрольных животных. При этом необходимо указать на то, что у взрослых животных (вес в среднем равнялся $247,8 \pm 0,87$) имело место значительно менее выраженная реакция на тепловое воздействие. В таблице 1 представлены результаты наблюдений за изменением массы у этих животных в течение 40 дней теплового воздействия. Такой срок выбран нами на основании результатов опытов. Было обнаружено, что адаптация животных к теплу протекает в течение 30–40 дней теплового воздействия, поэтому и изучение массы у взрослых крыс проведено на протяжении 40 дней фазового воздействия высокой температуры. Эти животные затем были забиты для изучения интенсивности дыхания гомогенатов тканей внутренних органов и скелетных мышц. Изменения массы, наблюдавшиеся у половозрелых крыс большего веса, протекали в те же сроки, которые характерны и для животных массой 230 г. Наибольшее снижение массы наблюдалось на 5-й день теплового воздействия, но величина снижения составляла в среднем только 5,2%. Эти изменения, были статистически достоверными ($p < 0,05$). Дальнейший ход кривой массы

почти не отличалась от вышеописанной динамики изменения данного параметра у «теплых» крыс. Различная реакция двух групп крыс на фазовое и многократное воздействие высокой температуры в первый период адаптации, очевидно, зависит от возрастных особенностей.

Выводы. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что при многократном и прерывистом воздействии высокой температуры наблюдается снижение массы тела. У животных, адаптированных к высокой температуре, в первые дни экспозиции в тепле наблюдается быстрое и значительное снижение массы и через 5 дней теплового воздействия масса «теплых» крыс снижается в среднем на 8,6%, в то же время как у контрольных животных не наблюдаются существенных изменений в отношении массы тела. Изменение веса «теплых» животных в первые дни экспозиции в тепле, сопровождающееся значительными изменениями общего дыхательного газообмена, интенсивности химической терморегуляции, температуры тела и температурной топографии кожи свидетельствует, как нам представляется, о существенном влиянии вышеназванных факторов на физиологические состояния организма крыс на фоне гипертермии (стрессового, каким является, вероятно, температура 40°C). Наступающее затем, при дальнейшем прерывистом воздействии тепла, постепенное и медленное восстановление интенсивности роста к первоначальному уровню, наблюдаемого у интактных животных, по-видимому, является результатом постепенного приспособления функциональных систем к изменившимся условиям жизнедеятельности.

Литература:

1. Амиршоев, Ф. С. Методические руководства «Актуальные проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных» для проведения практических занятий по специальности 3107-зооинженерия / Ф. С. Амиршоев, Ш. Т. Рахимов // Изд-во Таджикского аграрного университета. — Душанбе, 2006. — 24с.
2. Назаров, Н. Э. Действие микроэлементов в улучшении воспроизводительной способности коров / Н. Э. Назаров, Ш. Т. Рахимов, Ф. С. Амиршоев // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня рождения д.с.-х.н., профессора, заслуженного работника сельского хозяйства Кыргызской Республики А. К. Кыдырмаева. Труды научной конференции Кыргызского НИИ животноводства, ветеринарии и пастбищ. — Бишкек, 2004. — Вып. 51. — С. 171–174.
3. Амиршоев, Ф. С. Связь между молочной продуктивностью, воспроизводительной способностью и продолжительностью продуктивной жизни коров чёрно-пёстрой породы в условиях Таджикистана / Ф. С. Амиршоев // Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины. Материалы международной научно-практической конференции — Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. — С. 13–16
4. Насибов, Ш. Н. Генетический потенциал дикой фауны в создании новых селекционных форм животных / Ш. Н. Насибов, В. А. Багиров, П. М. Кленовицкий, Б. С. Иолчиев, Н. А. Зиновьева, В. А. Воеводин, Ф. С. Амиршоев // Достижения науки и техники. — М. АПК-2010. — № 8. — С. 59–62.
5. Рахимов, Ш. Т. Использование микроэлементов в улучшении воспроизводительной способности коров / Ш. Т. Рахимов, Ф. С. Амиршоев // Теоретический и научно-практический журнал «Кишоварз»/ Земледелец, Таджикского аграрного университета. — 2005. — № 2. — С. 35–37.

К вопросу об эволюционной основе возникновения летней спячки у позвоночных животных

Нурматов Акпар Абдусатторович, доктор медицинских наук, профессор
Гулистанский медицинский колледж (Узбекистан)

Азимова Гулнора Норбобоевна, кандидат биологических наук, доцент
Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино (г. Душанбе, Таджикистан)

Зарипов Абдувосит Шералиевич, студент
Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)

Актуальность. Одной из форм покоя «первичного сна» домлекопитающих животных является состояние бездвиженности типа кататония (П-2), сопровождающееся ригидным тонусом скелетной мускулатуры. Показано, что [1] это состояние не участвует в процессе филогенеза в развитии фаз сна высших позвоночных, но сохраняется в цикле бодрствование-сон гомойотермных лишь в виде мимолетных периодов при переходе от бодрствования ко сну и обратно.

При изучении содержания серотонина в головном мозге травяной лягушки при различных формах покоя было обнаружено, что в состоянии П-2 (эволюционный предшественник зимней и летней спячки) происходит угнетение количества серотонина [2]. Идентичное падение содержания серотонина было также обнаружено у лягушек и в состоянии гипобиоза (при 70°C), что согласуется с литературными данными о снижении количества серотонина в мозге у пойкилотермных при пониженных температурах [3]. При других же формах покоя низших позвоночных (П-1 и П-3) содержание серотонина в мозге статистически отличалось от величин, характерных для бодрствования [4].

Цель исследования. Для экспериментальной разработки этого вопроса вызывало большой интерес сопоставление данных о метаболизме белков и РНК у степных черепах в состоянии эстивации, в условиях высокой температуры окружающей среды (летом).

Методы исследования. Методом цитофотоспектрометрии на МУФ-5 определяли содержание цитоплазматических белков и РНК на одну клетку (методика Н. Н. Дёмина в соавторстве, 1981) в нейронах преоптического ядра гипоталамуса черепах. Контролем для каждой группы служили животные в состоянии бодрствования при температуре 18–20°C. Были изучены животные двух подопытных (при П-2 и при эстивации) и двух контрольных групп по 4 черепахи в каждой группе.

Результат исследования. Полученные результаты показали, что при эстивации происходило достоверное снижение концентрации как РНК, так и общих белков. Еще более значительно снижалось абсолютное содержание РНК и белков в летний сезон

года. Изменение объёма клеток в этих случаях оказалось статистически недостоверным. Изучение тех же нейрохимических показателей у черепах (в летнее время года) в состоянии покоя П-2 также выявило достоверное снижение концентрации и абсолютного содержания общего белка, однако, изучение этих величин для РНК было статистически недостоверно.

Итак, результаты настоящей работы показывают, что при форме покоя П-2 и в состоянии эстивации у черепах происходят однонаправленные сдвиги нейрохимических процессов, а именно в сторону угнетения белково-нуклеинового метаболизма, в частности — снижения содержания белков и РНК в клетках преоптической области гипоталамуса. Обращает на себя внимание то, что по предварительным данным такие же изменения метаболизма имеют место и при развитии состояния естественного гипобиоза — зимней спячки у гомойотермных позвоночных.

Вопрос о том, являются ли полученные данные отражением общего торможения жизнедеятельности и метаболизма в состоянии П-2 и эстивации или же такое падение концентрации белков и РНК, определяющее снижение концентрации их превращений, служит одним из важных звеньев биохимического механизма развития угнетенного уровня жизнедеятельности, подлежит еще дальнейшему экспериментальному изучению. При этом большое внимание привлекают и эндогенные молекулярные биоактивные регуляторно-модуляторные факторы, специфично инициирующие развитие как состояния покоя П-2, так и эстивации. Тут следует подчеркнуть, что их развитие в этом случае непосредственно не связано с одним лишь повышением температуры среды обитания и отличается от явлений при прямом тепловом оцепенении. Так или иначе, первичные результаты наших нейрохимических исследований свидетельствуют о том, что форма покоя П-2 рептилий действительно могла послужить эволюционной основой выработки у некоторых млекопитающих такого сложного эволюционного приспособления к неблагоприятным условиям жизни — высокая температура, засуха, бескормица, которые являются экзогенными факторами летней спячки (эстивации).

Литература:

1. Карманова И. Г., Сафаров Х. М., Нуритдинов Э. Н.— Сон, спячка и условно-рефлекторная деятельность. Душанбе, 1989, ч. 1., 80 с.
2. Карманова И. Г., Аристокесян Е. А., Шиллинг Н. В. Нейрофизиологический анализ гипоталамических механизмов регуляции первичного сна и гипобиоза.— АН СССР, 1987, Т. 294, № 1, С. 245–248.

- Карманова И. Г., Попова Д. И., Хомутецкая О. Е., Дёмин Н. Н., Рубинская Н. Л. Содержание цитоплазматических белков и РНК в клетках преоптического ядра лягушки при гипобиозе. — ДАН СССР, 1984, Т. 274, № 2, С. 473–475.
- Холбеков, М. Ё. «Адаптивные механизмы высшей нервной деятельности у рептилий» [Текст] / М. Ё. Холбеков, М. Б. Устоев, Э. Н. Нуритдинов. — Душанбе: ООО «Офсет Империя». — 2012. — 136 с.
- Холбеков, М. Ё. «Эколого-физиологические механизмы торпидности в сравнительном ряду позвоночных» [Текст] / М. Ё. Холбеков, М. Б. Устоев, Э. Н. Нуритдинов. — «Эр-граф» Душанбе. — 2016. — 200 с.

Птицы Новороссийска и его окрестностей

Тындык Анастасия Владимировна, студент магистратуры

Научный руководитель: Плотников Геннадий Константинович, доктор биологических наук, профессор
Кубанский государственный университет (г. Краснодар)

В ходе исследования приведены данные о птицах Новороссийска. В статье приведены данные таксономической и экологической структуры орнитофауны исследуемого района.

Ключевые слова: орнитофауна, птицы, Новороссийск, экология.

Территория Северо-Западного Кавказа характеризуется большим фаунистическим разнообразием. Здесь встречается 338 видов птиц — 86% от всей орнитофауны России [1].

Отличается от всей территории региона его юго-западная часть, приуроченная к побережью Черного моря и Азовского моря. Здесь отмечали новые виды орнитофауны России [3].

Именно территория г. Новороссийска является уникальной для исследования авифауны Черноморского побережья.

Материал и методы

Исследования проводились с января 2020 г. по январь 2021 г. Наблюдения проводились на постоянных маршрутах по стандартной методике — маршрутный метод с полосой ограничения. Полоса вычислялась с учётом особенностей рельефа маршрута.

В г. Новороссийске и его окрестностях разделены на разные районы исследования: Центральный, Южный, Приморский, Восточный, в пределах которых было выбрано 39 маршрутов.

Все участки разделены на группы в зависимости от особенностей ландшафта: смешанная жилая застройка 24, многоэтажная жилая застройка 9, прибрежная зона 3, парковая зона 3. Средняя протяженность маршрутов около 2-х км. Так же в тер-

ритории исследования входят ООПТ регионального значения: «Суджукская лагуна».

Для визуального наблюдения и фотофиксации использовались бинокль (7x35) и фотоаппарат (Canon).

Определение видовой принадлежности птиц было в полевых условиях и по фотоснимкам с помощью определителей [2].

Результаты и обсуждения

Обобщение и анализ результатов собственных наблюдений сведений и данных, позволили сформировать таксономическую структуру орнитофауны рассматриваемой территории.

В г. Новороссийске и его окрестностях в период исследования было встречено 106 видов птиц.

Относящиеся к 14 отрядам: Поганкообразные — *Podicipediformes*, Пеликанообразные — *Pelecaniformes*, Аистообразные — *Ciconiiformes*, Гусеобразные — *Anseriformes*, Соколообразные — *Falconiformes*, Журавлеобразные — *Gruiformes*, Голубеобразные — *Columbiformes*, Кукушкообразные — *Cuculiformes*, Собообразные — *Strigiformes*, Стрижеобразные — *Apodiformes*, Ржанкообразные — *Charadriiformes*, Удодообразные — *Upupiformes*, Дятлообразные — *Piciformes*, Воробьинообразные — *Passeriformes*.

Включающие себя 34 семейства (таблица 1).

Таблица 1. Количественный состав семейств и видов, относящимся к ним

Название семейства	Количество видов
1 Поганковые — <i>Podicipedidae</i>	4
2 Баклановые — <i>Phalacrocoracidae</i>	1
3 Цаплевые — <i>Ardeidae</i>	3
4 Ибисовые — <i>Threskiornithidae</i>	1
5 Утиные — <i>Anatidae</i> ,	11
6 Скопиные — <i>Pandionidae</i>	1

Название семейства	Количество видов
7 Ястребиные — <i>Accipitridae</i>	1
9 Пастушковые — <i>Rallidae</i>	2
8 Соколиные — <i>Falconidae</i>	2
10 Голубиные — <i>Columbidae</i>	3
11 Кукушковые — <i>Cuculidae</i>	1
12 Совиные — <i>Strigidae</i>	2
13 Стрижиные — <i>Apodidae</i>	1
14 Ржанковые — <i>Charadriidae</i>	4
15 Шилоклювковые — <i>Recurvirostridae</i>	1
16 Бекасовые — <i>Scolopacidae</i>	6
17 Чайковые — <i>Laridae</i>	7
18 Удодовые — <i>Upupidae</i>	1
19 Дятловые — <i>Picidae</i>	4
20 Ласточковые — <i>Hirundinidae</i>	2
21 Жаворонковые — <i>Alaudidae</i>	3
22 Трясогузковые — <i>Motacillidae</i>	3
23 Скворцовые — <i>Sturnidae</i>	1
24 Врановые — <i>Corvidae</i>	5
25 Крапивниковые — <i>Troglodytidae</i>	1
26 Завирушковые — <i>Prunellidae</i>	1
27 Славковые — <i>Sylviidae</i>	3
28 Дроздовые — <i>Turdidae</i>	8
29 Синицевые — <i>Paridae</i>	3
30 Поползневые — <i>Sittidae</i>	1
31 Пищуховые — <i>Certhiidae</i>	1
32 Воробьиные — <i>Passeridae</i>	2
33 Вьюрковые — <i>Fringillidae</i>	4
34 Овсянковые — <i>Emberizidae</i>	4
Итого	96

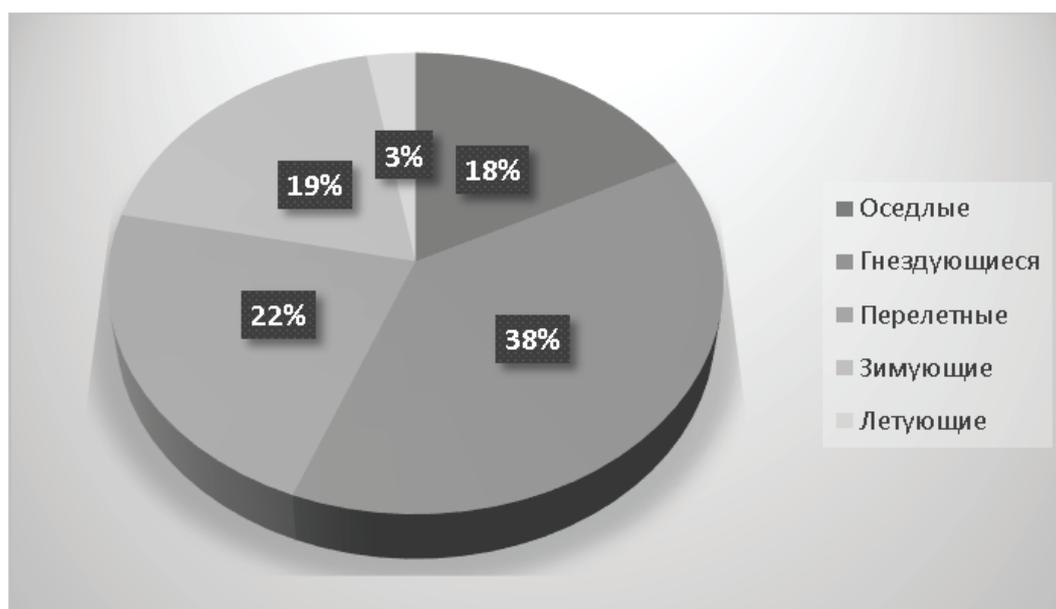


Рис. 1. Экология видов по характеру пребывания

В составе авифауны рассматриваемой территории преобладают птицы отрядов Passeriformes — 41 вид (43% от всех видов) и Charadriiformes — 18 видов (19% от всех видов), вклад других отрядов в орнитофауну менее значителен.

В структуре орнитофауны доминируют семейства Утиные — *Anatidae* 11 видов (11% от всех) и Дроздовые — *Turdidae* — 8 видов (8% от всех).

За годичный период исследования птиц некоторые виды встречались только в миграционный период, или наоборот встречались на протяжении всего года, поэтому виды были разде-

лены на группы по характеру пребывания на месте исследования. Данные по экологической структуре приведены ниже (рисунок 1).

Как видно из данных, приведенных ниже, преобладающей экологической группой, являются гнездящиеся — 55 видов (38%) это говорит о большом количестве мест гнездования.

Самой немногочисленной группой является летующие (встречаются в летний период, но не гнездиться) — 4 вида (3%).

Из диаграммы можно сделать вывод, что орнитофауна в зимнее месяцы представлена 28 видами (19%), которые являются зимующими.

Литература:

1. Плотников Г.К. Биоразнообразие позвоночных животных Северо-Западного Кавказа: Дис... д-ра биол. наук: 03.00.32 Краснодар, 2004 397 с.
2. Полный определитель птиц Европейской части России: в 3т. Т. 1 / под общ. ред. М. В. Калякина. М., 2014. 268. с.
3. Лохман Ю. В., Мосалов А. А., Редькин Я. А., Лохман А. О., Горжко А. А., Быхалова О. Н. Орнитофауна заповедника «Утриш» и сопредельных территорий (Северо-Восточное Причерноморье): Полевой определитель.— Краснодар: КНИЦ «Дикая природа Кавказа», 2015–220 с. ISBN978–59906740–0–4

МЕДИЦИНА

Возможность выявления клинически скрыто протекающего сиалоаденита методом анкетирования

Зиялиева Акылай Кадырбековна, студент;

Камалова Насиба Мураталиевна, студент

Научный руководитель: Шаяхметов Давлет Белекович, доктор медицинских наук, профессор
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек)

По данным, полученным в результате анкетирования населения Кыргызской Республики, авторы выявили большое количество людей (от 23,8% до 36,8%) со скрыто протекающими заболеваниями слюнных желез (СЖ), количество которых не зависит от места проживания. Установлено, что характер питания, количество потребляемой жидкости, наличие сопутствующих заболеваний играют большую роль в развитии сиалоаденитов.

Ключевые слова: слюнные железы, недиагностированные заболевания, этиопатогенез.

Эффективность лечения патологий СЖ находится в неосредственной зависимости от правильной и своевременной диагностики, проведения эпидемиологических исследований и выяснения факторов, увеличивающих вероятность возникновения заболеваний.

СЖ играют немаловажную роль в функционировании организма. Помимо саливации, обеспечивают гомеостаз полости рта и верхних отделов ЖКТ, участвуют в первичной ферментативной обработке пищи. Железы вырабатывают слюну, которая выполняет иммунную функцию за счет иммуноглобулинов, синтезируемых СЖ. В слюне имеются вещества, обладающие бактерицидным действием. Но этим функции не ограничиваются, они выполняют также важные функции, как защитную, трофическую, экскреторную, инкреторную [2] и другие. Изменения, возникающие в других органах и системах, влияют на состояние СЖ.

В связи с этим пациентов с сиалоаденитом можно выявить и в других лечебных учреждениях, помимо стоматологических, путем анкетирования.

Цель исследования: определить наличие, проанализировать распространенность недиагностированных и скрытых форм хронических заболеваний СЖ в КР.

Задачи исследования: Выявить экзогенные и эндогенные факторы возникновения воспалительных заболеваний СЖ в КР.

Материалы исследования: Мы разработали анкеты-опросники и провели исследование жителей КР, проживающих в различных областях страны.

Распределили участников по регионам проживания: Бишкек, северный регион страны, южный регион страны.

В анкете участники должны были ответить на вопросы:

1) Замечали ли анketируемые увеличение слюнных желез (этиология, время, частота); изменение вкуса слюны; ощущение сухости в ротовой полости (частота проявлений и причины возникновения);

Имеются ли сопутствующие и перенесенные заболевания; профессиональные и бытовые вредности (физическая перегрузка, стрессы, переохлаждения, интоксикации); вредные привычки (курение, алкоголь и др.)

2) Характер питания (частота, сбалансированность, рациональность)

Результаты и обсуждения.

1. 328 анкетированных (36,6%) отметили незначительные припухания в области слюнных желез. А именно в области околоушной железы 146 (44,4%); в области поднижнечелюстной железы — 116 (35,4%); в области подъязычной железы — 66 (20,2%). Выявлено, что только 145 (32,1%) из 452 человек, указавших увеличение слюнной железы, проходили лечение по поводу заболевания СЖ. Причинами припуханий были: переохлаждение — 187 (57%), характер питания-55 (16,9%); травмы СЖ — 47 (14,3%); 39 участников не могли указать причину (11,8%).

Вкус слюны может стать кислым или солоноватым, в результате нарушения ее оттока. Изменение вкуса слюны отметили 211 (23,6%) респондента из опрошенных 894.

2. На воздействие различных экзогенных и эндогенных факторов СЖ может проявлять ответную реакцию в виде сухости полости рта. Нередко воспалительные и дистрофические заболевания также сопровождаются ксеростомией. 582 анкетированных (65,1%) отметили периодически возникающую сухость в полости рта, у 116 (12,9%) из них этот симптом отмечался часто и даже ежедневно.

3. В. В. Афанасьев [1] отметил, что сопутствующие заболевания и хронический сиалоаденит имеют один общий этиологический фактор — слабое звено в целостном организме. Сопутствующие заболевания снижают иммунитет. Дефицит отдельного звена защитных сил организма приводит к возникновению заболеваний различных органов и систем, в том числе и СЖ.

О значении иммунной системы говорит факт, что 286 участников (32%) отмечали увеличение лимфатических узлов, находящихся в области СЖ, в частности околоушных и поднижнечелюстных. Заболевания желудочно-кишечного тракта отмечали 259 (29%) участников, болезнь Боткина 165 (18,5%), эндокринные заболевания — 160 (17,9%), сердечно-сосудистые заболевания — 129 (14,4%), эпидемический паротит — 63 (7%).

4. Профессиональные и бытовые вредности, которые отмечали анкетированные: частые (вынужденные) переохлаждения — 232 (26%); интоксикационные-114 (12,7%); стрессовые ситуации — 459 (51%).

5. Характер питания и количество выпиваемой жидкости имеют большое значение в этиопатогенезе воспалительных и дистрофических заболеваний СЖ вследствие того, что они

влияют на показатели вязкости слюны и кислотно-щелочного равновесия в полости рта [3].

Характер питания респондентов: мясная, жирная пища — 411 (46%); растительная пища — 277 (31%); острая пища — 206 (23%). Количество выпиваемой жидкости в сутки: до 1 литра — 134 (15,5%); до 2 литров — 536 (60%); свыше 2 литров — 224 (25%).

По данным отделений челюстно-лицевой хирургии НГМЗ КР, Ошской и Жалалабадской областей, количество госпитализированных больных с патологиями слюнных желез составляет примерно 1,8%. Данная цифра гораздо ниже фактической заболеваемости, что говорит о слабой осведомленности как со стороны населения, так и со стороны медицинского персонала о заболеваниях СЖ. Поэтому мы согласны с А. В. Щипским [3] о наличии скрыто протекающего сиалоаденита.

Выводы:

Имеется большое количество людей с недиагностированными, скрытыми сиалоаденитами. Регион их проживания не влияет на развитие заболевания. Основными факторами, влияющими на возникновение заболеваний СЖ, являются сопутствующие заболевания, характер питания и количество потребляемой в сутки жидкости.

Литература:

1. Афанасьев В. В. Сиалоаденит (этиология, патогенез, клиника, диагностика и лечение. Экспериментально-клиническое исследование). [Текст]. В. В. Афанасьев // Дисс. д-ра мед. наук. М., 1993.
2. Денисов А. Б. Слюна и слюнные железы. [Текст]. А. Б. Денисов М: РАМН, 2006. 372 с.
3. Щипский А. В. Диагностические признаки скрыто протекающего сиалоаденита. [Текст]. А. В. Щипский, В. В. Афанасьев // Российский стоматологический журнал, 2000. № 5. С. 40–41.

Причины развития и профилактика неотложных состояний в стоматологической практике

Камалова Насиба Мураталиевна, студент;

Зиялиева Акылай Кадырбековна, студент

Научный руководитель: Шаяхметов Давлет Белекович, доктор медицинских наук, профессор
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (г. Бишкек)

В статье указаны основные причины возникновения неотложных состояний в стоматологии и способы их профилактики.

Ключевые слова: неотложные состояния, профилактика, анестетик.

Часто в работе врача-стоматолога возникают неотложные ситуации, требующие оказания медицинской помощи. Сложность стоматологического вмешательства заключается в том, что у пациентов могут возникнуть ургентные состояния, угрожающие его жизни. Проблема является актуальной из-за различных индивидуальных особенностей пациентов, обращающихся за стоматологической помощью. Во-первых, стоматологический прием стоит на втором месте по обращаемости после общетерапевтического. Во-вторых, у многих пациентов имеются сопутствующие хронические заболевания. В-третьих, манипуляции проводятся в повышенной рефлексогенной зоне. Полость рта, глотка входят в зоны, обладающие пониженной болевой чувствительностью. Какое-либо раздражение

в этой области может привести к повышенной реакции со стороны вегетативной нервной системы. В-четвертых, наличие негативных воспоминаний, отрицательных эмоций, связанных с посещением стоматологов в прошлом.

Цель исследования: выявить этиологию неотложных ситуаций на амбулаторном стоматологическом приеме и способы их устранения.

Материалы исследования: Для проведения исследования изучены данные станции скорой медицинской помощи (ССМП) г. Бишкек за 2019 г.

Результаты и обсуждения: за период 2019 г. в ССМП г. Бишкек было зафиксировано 73 вызова карет скорой медицинской помощи. Из них в 4-х случаях (5,3%) был выставлен

диагноз анафилактический шок, в 1-м случае (1.8%) — отек Квинке, в 33-х случаях (45.8%) — крапивница и в 34-х случаях (47%) — обморочные состояния. Причинными анестетиками на 1-м месте был лидокаин (53%), на 2-м месте (44%) — в медицинских картах не указан анестетик, на 3-м месте (3%) — убистезин. В 98.8% случаях аллергическая реакция возникла на первичное введение препарата, в 1.2% — на повторное введение.

По результатам исследования выявлены основные причины развития неотложных состояний:

1. Паника, беспокойство, боязнь стоматологов. Данные состояния в свою очередь приводят к активации симпатoadреноловой системы.
 2. Эмоционально болевой синдром. (Ранее проведенные болезненные манипуляции, особенности темперамента, пациенты с лабильной психикой, страх перед возможным болевым вмешательством, боязнь, что не хватит денег.)
 3. Физический дискомфорт. Вынужденное положение во время лечения, наличие инородных предметов в полости рта.
 4. Хронические сопутствующие заболевания, которые на фоне страха и боязни проявляют себя клинически. (Артериальная гипертензия, аритмия и др.)
 5. Реакция организма на состав анестетика. Например, на такой компонент анестетика, как симпатомиметика, которое влияет на сердечно-сосудистую систему.
 6. Длительное пребывание в стрессе.
 7. Аллергическая реакция слизистой оболочки полости рта пациента на различные медицинские материалы: латекс, фторлак и др.
 8. Прием медикаментов, связанных с другими заболеваниями. Некоторые лекарственные препараты по природе могут быть антагонистами обезболивающих средств, применяемых в стоматологии или же могут снижать эффект анестетика. Например, прием бета-блокаторов ослабляет действие симпатомиметиков, которые входят в состав местного анестетика и др.
- Не всегда данные факторы по отдельности могут вызвать возникновение неотложного состояния, но в комплексе могут стать критическим сочетанием.

Литература:

1. Цой А. Р., Мамытова А. Б. Неотложные состояния в стоматологической практике г. Бишкек по данным ССМП. //Сборник научных работ по материалам Республиканской научной конференции мед. факультета КРСУ «Физиология, морфология и патология человека и животных в условиях Кыргызстана».
2. Д. Спрингс, Дж. Чамберс, Экстренная медицина: пер. с англ./ под ред. Д. Спрингса-М.: мед. лит., 2006–544с., ил.
3. Методы оценки и коррекции стоматофобии/ учебное пособие под ред. А. В. Севбитова, И. М. Макеевой. -М.: МЕДпресс-информ, 2009.
4. П. И. Ивасенко, В. Д. Вагнер, С. В. Скальский и др. Неотложные состояния в амбулаторной стоматологической практике (алгоритмическое руководство). Москва: медицинская книга; Н. Новгород: издательство НГМА, 2002. — 96стр.

Таким образом любое патологическое состояние легче предупредить, чем лечить. Зная данные наиболее распространенные причины, можно составить алгоритм профилактики.

Меры профилактики:

1. Выявление причин, вызывающих страх и тревожность. Установление доверительного контакта с пациентом. Психологическая и медикаментозная подготовка перед стоматологическим вмешательством. Для премедикации можно использовать экстракт валерианы, корвалол, персен, диазепам и др.
2. Умение переключать внимание пациента на другую тему в процессе лечения.
3. Проведение аллергопробы для выяснения наличия у человека аллергической реакции на определенный анестетик.
4. При наличии у пациента хронической сопутствующей патологии провести консультацию с врачом-специалистом, чтобы исключить риск обострения.
5. Предварительная подготовка места инъекции с использованием аппликационной анестезии для снижения болевой чувствительности пациента. Правильное проведение методики обезболивания.
6. При наличии у пациента аллергии на латекс, замена перчаток на нитриловые.
7. Знание совместимости лекарственных препаратов с компонентами местного анестетика.
8. Обученность медицинского персонала по оказанию первой медицинской помощи. Полный комплект противошоковой аптечки.

Вывод: Этиология urgentных ситуаций различна и при этом в совокупности они усиливают действие друг друга. Для предупреждения возникновения неотложных ситуаций необходимо придерживаться вышеуказанных мер профилактики. Исходя из данных ССМП г. Бишкек возникает немало случаев развития неотложных ситуаций во время амбулаторного приема, поэтому эта проблема является по сей день актуальной и требует усиления контроля в частных и государственных учреждениях.

Реография как неинвазивный метод исследования заболеваний сердечно-сосудистой системы человека

Левин Алексей Игоревич, аспирант

Научный руководитель: Печерская Екатерина Анатольевна, доктор технических наук, доцент
Пензенский государственный университет

В данной статье определяются функциональные возможности реоплетизмографического метода исследования структуры тела человека, в частности сердечно-сосудистой системы и лёгких. Рассматриваются проблемные аспекты данного метода.

Ключевые слова: реоплетизмография, метод, сердечно-сосудистая система, электропроводность биологических тканей, инвазивные и неинвазивные методы, комплексное сопротивление кожи.

Rheography as a non-invasive method of studying diseases of the human cardiovascular system

Keywords: rheoplethysmography, method, the cardiovascular system, electrical conductivity of biological tissues, invasive and non-invasive methods, complex skin resistance.

Смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС) в России и мире в целом составляет примерно около 45% от числа всех смертей (данные исследований за 2015 год в 53 Европейских странах).

Неинвазивные методы диагностики состояния сосудов, т.е. методы безхирургического вмешательства при обследовании, которые сейчас в большинстве используются в медицине, не обладают необходимой чувствительностью к ранним проявлениям патологических процессов и носят в основном вспомогательный характер. Применение инвазивных методов (связанные с хирургическим вмешательством), для ранней диагностики заболеваний ССС, не всегда бывает оправдано на ранних стадиях данных заболеваний [1].

Исходя из этого, возникла острая необходимость повышения чувствительности неинвазивных методов определения

заболеваний ССС и других, так как это ускорит точность и быстроту действия диагностики.

Одним из приоритетных методов неинвазивного обследования сосудов и кровотока в целом, хотя и мало применяемым в настоящее время, является реография. В литературе встречается несколько наименований этого метода: реография, реоплетизмография (РПГ), электроплетизмография, электроимпедансная плетизмография, а также, применительно к конкретным органам,— реогастрография, реоэнцефалография. РПГ — метод исследования, в основе которого лежит регистрация колебаний электрического сопротивления (импеданса) тела, либо его участков или отдельных органов [2].

Тело человека состоит из различных тканей, каждая из которых обладает своим сопротивлением. Так, сухожилия, кожа, жировая ткань, хрящи и кости имеют высокое значение удель-

Таблица 1. Удельное сопротивление тканей и веществ человека

Биологическая ткань, вещество	Удельное сопротивление ρ , Ом·м
Верхний слой кожи	3,3·10 ⁵
Сухая кожа	102
Жировая ткань	50
Мышечная ткань	1,5–2
Нервная ткань мозга	5,8
Кость без надкостницы	106
Кость	40–150
Серое вещество мозга	2,8
Белое вещество мозга	6,8
Спинно-мозговая жидкость	0,55
Печень	3–10
Скелетная мышца	1–23
Кровь	1,5
Лёгкие без воздуха	2
Лёгкие при выдохе	7
Лёгкие при вдохе	23

ного электрического сопротивления. Кровь, мышцы, лимфа, головной и спинной мозг — низкое. Различия электропроводности тканей организма обусловлены разным содержанием в них жидкости и электролитов. Значения удельного сопротивления тканей и веществ человека сведены в таблицу 1 [4].

В настоящее время установлено, что биологические ткани обладают комплексным электрическим сопротивлением, которое имеет активную и емкостную составляющие, что показано на рисунке 1.

Полное сопротивление биообъекта приблизительно может быть представлено эквивалентной схемой, включающей параллельно соединенные ёмкость и резистор, которые являются нелинейными элементами по отношению к частоте тока. Данная схема представлена на рисунке 2 [3].

На основании этой схемы выражение для определения полного сопротивления тела человека в комплексной форме Z_h , Ом, имеет вид:

$$Z_h = 2Z_{\text{Э}} + R_{\text{ВН}} = \frac{2}{\frac{1}{R_{\text{ВН}}} + j\omega C_{\text{Э}}} + R_{\text{ВН}} \quad (1)$$

На низких частотах электрический ток распространяется, главным образом, по жидким средам организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) за счет ионной проводимости. С возрастанием частоты уменьшается емкостное сопротивление

и одновременно снижается эффект поляризации на границе электрод — ткань. Считается, что оптимальной частотой, на которой наблюдается наиболее существенная разница между проводимостью жидких сред организма и тканями органов, является частота 1 кГц. При использовании частот, превышающих 200 кГц, эта разница становится минимальной, так как в данном случае преобладает емкостная проводимость.

При РПГ исследовании органов грудной полости обычно используют диапазон частот от 10 до 200 кГц при токе через объект не превышающем 5 мА. По мере уменьшения тока сужается полоса частот, в которых изменения импеданса в зависимости от частоты носят нелинейный характер (5–30 кГц при 50 мкА и 5–150 кГц при токе 0,5–3 мА). Изменения импеданса от силы тока наиболее выражены в области 50–100 мкА. Следует отметить, что отсутствие стандартных частот, токов, площадей электродов существенно затрудняет получение электрических характеристик биологических тканей и объектов в целом, поскольку возникает сложность в сопоставлении данных, полученных разными исследователями [6].

О распределении плотности переменного тока в груди при её исследовании реоплетизмографическим методом в литературе нет единства мнений. Существует представление, что переменный ток распространяется в груди преимущественно по кратчайшему расстоянию между электродами, при этом достаточно узким пучком. В то же время считается, что при на-

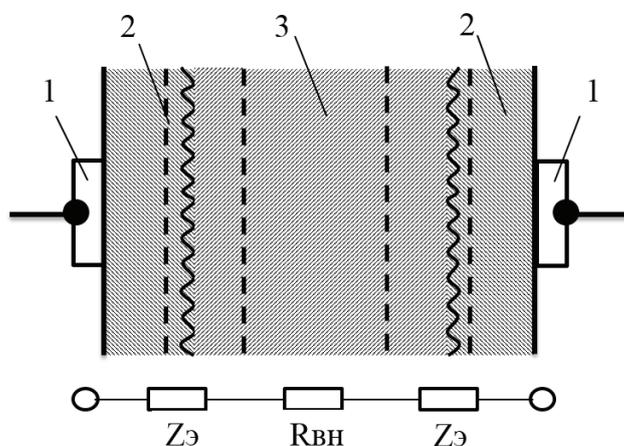


Рис. 1. Схема электрического подключения электродов реоплетизмографа и его эквивалентная схема замещения: 1 — электроды; 2 — наружный слой кожи — эпидермис (роговой и ростковый слой); 3 — внутренние ткани тела (включая внутренний слой кожи — дерму); $Z_{\text{Э}}$ — комплексное сопротивление кожи, $R_{\text{ВН}}$ — активное сопротивление внутренних тканей

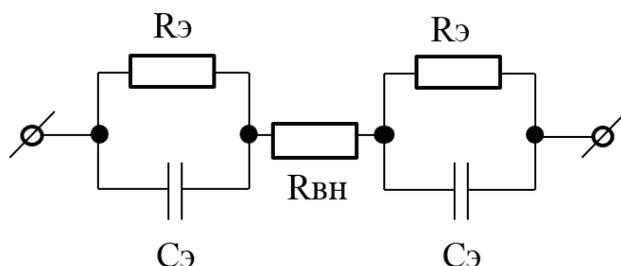


Рис. 2. Эквивалентная схема электрического сопротивления биологической ткани человека

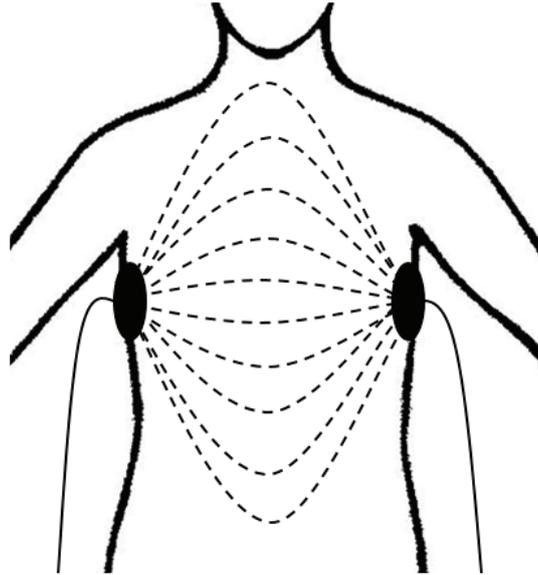


Рис. 3. Распределение зондирующего электрического тока в тканях грудной клетки

ложении электродов на грудную клетку, зондирующий ток преимущественно проходит в грудной стенке, мало проникая во внутренние органы грудной полости [5]. Такое распределение показано на рисунке 3.

Существует зависимость электропроводности крови от скорости её движения. Многие исследователи обнаружили, что пульсовые изменения скорости кровотока могут регистрироваться в виде пульсовых колебаний электросопротивления. Исследования показали, что с увеличением скорости движения крови ее электропроводность может возрасти на 5–15%. Наиболее резкие колебания электропроводности наблюдались при изменении скорости движения крови от нуля до 15 см/сек. При дальнейшем увеличении скорости рост электропроводности исчезал. Большинство исследователей связывают это явление с агрегацией форменных элементов крови, главным образом эритроцитов и их ориентацией по оси потока в зависимости от его скорости.

В свою очередь электрическое сопротивление тела человека дополнительно зависит от следующих факторов: психологического и физиологического состояния, от толщины кожи (у мужчин сопротивление выше, чем у женщин), от грубости кожи (у взрослых сопротивление выше, чем у детей), общего состояния кожи (раны, кожные заболевания грязь, увлажнен-

ность и т.д.), от внешних раздражителей (внезапные удар, укол, свет или звук) [2].

Заключение

Реоплетизмография, обладает высокой чувствительностью, информативностью, позволяет проводить многократные исследования без вреда для больного, может быть использована в системах функциональной диагностики, непрерывного контроля сердечно-сосудистой системы и дыхания. Но, несмотря на многочисленные работы по РПП, необходимо отметить недостаточную изученность или спорность трактовки некоторых биофизических и физиологических аспектов метода. Так, не существует точных представлений о распределении зондирующего тока в грудной полости, нет единого мнения о влиянии фактора линейной скорости движения крови на пульсовые колебания РПП.

Чёткое представление о распределении зондирующего электрического тока во внутренних органах грудной полости при РПП-исследованиях — является основополагающим принципом для правильной интерпретации результатов исследований. Поэтому необходимы дальнейшие исследования в этой области.

Литература:

1. Брудная Э. Н. Инструментальные методы исследования функции дыхания и кровообращения / Э. Н. Брудная, С. О. Шитова. — Киев: Здоров, я, 1984. — 111 с.: ил.; 20 см. — (Б-ка сред. мед. работника).
2. Витрук С. К. Пособие по функциональным методам исследования сердечно-сосудистой системы / С. К. Витрук. — Киев: Здоровья, 1990. — 223 с.: ил.; 21 см.; ISBN5-311-00593-9 (В пер.)
3. Липатов, А. И. Многочастотные измерения биоимпеданса / А. И. Липатов. — Текст: непосредственный // Молодой учёный. — 2015. — № 15 (95). — С. 293–297. — URL: <https://moluch.ru/archive/95/20576/> (дата обращения: 20.10.2020).
4. Николаев Д. В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская, С. Г. Руднев. — М.: Наука, 2009. — 392 с. — ISBN978-5-02-036696-1 (в пер.).
5. Петраш, В. В. Реоплетизмография лёгких / В. В. Петраш. — СПб.: Арт-Экспресс, 2019. — 104 с.: ил. doi:10.18720/SPBPU/2/z19-1
6. Полищук В. И., Терехова Д. Г. Техника и методика реографии о реоплетизмографии. М.: Медицина, 1983, 176 с. ил.

Оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии

Михайлова Ангелина Сергеевна, студент;
Юдинцев Максим Александрович, студент;
Верендеева Мария Алексеевна, ассистент
Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова (г. Чебоксары)

В статье представлена оценка клинической эффективности использования пяти современных препаратов для реминерализующей терапии. Сравнительный анализ демонстрирует, что применение реминерализующей терапии гарантированно приводит к повышению кариесрезистентности эмали. Установлено, что наиболее эффективным препаратом для восстановления поврежденной эмали является лак «Bifluorid 12»; наиболее эффективным препаратом для профилактики начального кариеса является «Эмаль-герметизирующий ликвид»

Ключевые слова: реминерализующая терапия, кариес зубов, очаговая деминерализация, профилактика кариеса зубов, фторирование.

Введение

По данным многих зарубежных и отечественных авторов, кариес зубов является одним из наиболее распространенных заболеваний в мире. Распространенность кариеса в нашей стране достигает 99%. Эта патология, обусловлена избыточной бактериальной кислотопродукцией, заключается в прогрессирующей деминерализации и разрушением твердых тканей зуба и приводит к выраженным функциональным и эстетическим нарушениям в зубочелюстной системе.

Кариес в стадии пятна является первой и единственно обратимой стадией кариозного процесса. Наиболее физиологичным и эффективным методом лечения начального кариеса на сегодняшний день является реминерализующая терапия, направленная на восстановление оптимального минерального состава эмали. Наиболее перспективными являются фторид- и кальцийсодержащие препараты.

На современном стоматологическом рынке представлен широкий арсенал реминерализующих препаратов с различным составом и большим разнообразием форм выпуска.

Цель: изучение клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии и выявление наиболее эффективных из них в различных клинических ситуациях.

Материалы и методы

Были исследованы 5 препаратов с различным составом и формами выпуска: «Desensitizing gel Ultra ZE» фирмы Ultradent (США), «Эмаль-герметизирующий ликвид» фирмы Humanchemie (Германия), «A.P. F. Gel» фирмы Sherbet, суспензия «Десенсетин» фирмы TehnoDent (Россия), лак «Bifluorid 12» фирмы Voco (Германия)

В состав препарата «A.P. F. Gel» фирмы Sherbet входит 1.23%-а фторида натрия, подкисленный фосфорной кислотой. Значение pH составляет от 3 до 4, что увеличивает поглощение фтора эмалью.

Лак «Bifluorid 12» содержит соединения натрия фторида и кальция фторида.

Действующими компонентами суспензии «Десенсетин» являются: аргинин, фосфат кальция, фторид натрия.

Состав «Эмаль-герметизирующего ликвида» представлен двумя препаратами. Состав препарата № 1: безводный фтористый силикат магния, безводный фтористый силикат меди, фтористый натрий (в качестве стабилизатора), дистиллированная вода. Состав препарата № 2: гидроокись кальция высокодисперсная, метилцеллюлоза, дистиллированная вода.

Ключевыми компонентами препарата «Desensitizing gel Ultra ZE» являются нитрат калия (3%) и фторид (11% по весу).

Для сравнения данных препаратов были выбраны два основных критерия — скорость реминерализации эмали и повышение ее кислотоустойчивости после полного курса реминерализующей терапии. Их оценка проводилась с помощью тест эмалевого резистентности (ТЭР-тест), позволяющего оценить кислоторезистентность эмали по 10-бальной шкале (Окушко В. Р., Косарева Л. И., 1983) и клинической оценки скорости реминерализации эмали (Рединова Т. Л. и соавт., 1982).

В исследовании приняло участие 30 человек обоего пола без общесоматической патологии и вредных привычек в возрасте 18–25 лет с интактными фронтальными зубами верхней челюсти и удовлетворительным уровнем гигиены.

На первом этапе всем пациентам была проведена профессиональная гигиена полости рта. Пациентам рекомендовалось пользоваться гигиеническими зубными пастами, что позволило избежать участия активных компонентов зубных паст в процессе реминерализации эмали и повысить достоверность результатов исследования.

Каждый из препаратов наносился на вестибулярную поверхность одного из резцов и клыков верхней челюсти. Способ нанесения, время экспозиции и последующие рекомендации пациенту соответствовали инструкциям производителей. Курс лечения каждым из препаратов составил 14 дней.

Каждому пациенту ТЭР-тест был выполнен дважды — до и после курса реминерализующей терапии. Исследование скорости реминерализации с помощью теста КОСРЭ продолжалось.

Определение теста эмалевого резистентности проводили до и после курса реминерализующей терапии до достижения полной невосприимчивости эмали к красителю.

Результаты

Результат изменения уровня кислотоустойчивости после реминерализующей терапии показал, что максимальное снижение значения индекса ТЭР составило 2 балла при приме-

нении «Эмаль-герметизирующего ликвида». Это на 0,4 балла выше, чем при использовании «Desensitizing gel», на 0,8 балла выше, чем при использовании лака «Bifluorid 12», и на 1,0 балл, чем при применении «A.P. F. Gel» фирмы Sherbet и суспензии «Десенсетин». (Рис. 1).

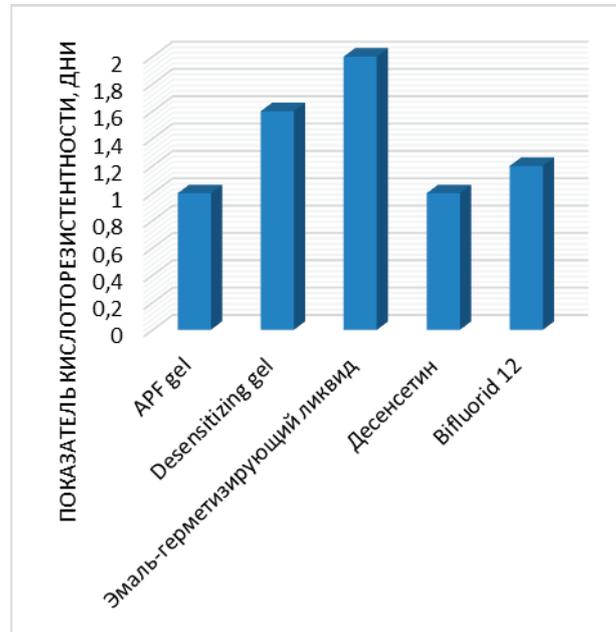


Рис 1. Результаты ТЭР

Максимальная скорость полной реминерализации искусственно деминерализованного участка составила 2,4 дня препаратом «Bifluorid 12». Для «Эмаль-герметизирующего ликвида» индекс КОСРЭ составил 2,9; для суспензии «Десенсетин» — 3

дня. У препарата «Desensitizing gel» время восстановления эмали составило 3,4 дня. Наиболее низкую скорость реминерализации показал «A.P. F. Gel» фирмы Sherbet (6 дней). На седьмые сутки не отмечалось прокрашивания очага ни у одного пациента. (Рис. 2)

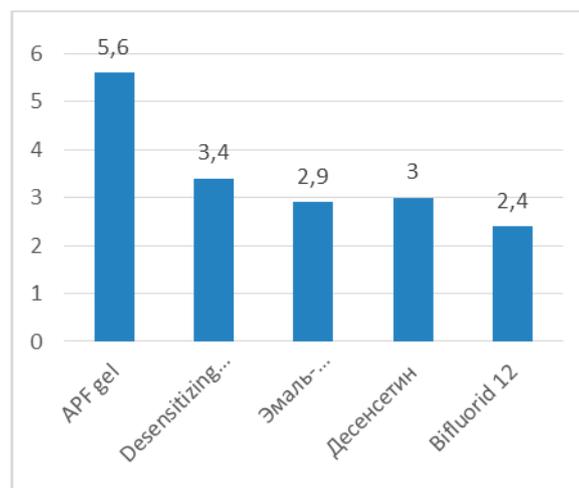


Рис 2. Результаты КОСРЭ

Выводы

Наиболее эффективным препаратом для восстановления поврежденной эмали является лак «Bifluorid 12», который показывает наименьшее время реминерализации искусственно де-

минерализованного очага. Наиболее эффективным препаратом для профилактики начального кариеса является «Эмаль-герметизирующий ликвид», показавший наибольшее снижение результатов ТЭР. В целом все исследуемые препараты достаточно эффективно влияют на процессы реминерализации эмали.

Литература:

1. Аксамит Л. А. Диагностика начальной стадии деминерализации эмали методом прокрашивания // М., 1973. — С. 4–5.
2. Колесник А. Г. Химические средства профилактики кариеса зубов / А. П. Колесник, Т. Л. Пилат // Стоматология, 1989. — № 1. — С. 86–89.
3. Колпаков В. В. Физиологические основы профилактики стоматологических заболеваний / В. В. Колпаков, А. В. Брагин, А. Л. Иванова, А. В. Старикова // Материалы IX и XI Всероссийских и научно-практических конференций и Труды VIII съезда Стоматологической Ассоциации России. — Москва, 2003. — С. 313–315.
4. Леонтьев В. К. Методы биохимического исследования эмали зубов / В. К. Леонтьев, К. С. Десятниченко // Практические рекомендации. ГМГИ, 1976. — 19 с.
5. Федоров Ю. А., Дрожжина В. А., Матело С. К., Туманова С. А. Клинические возможности применения современных реминерализующих составов у взрослых // Клиническая стоматология. — 2008. — № 3. — С. 32–34.

Применение экстрактов, выделенных из корней солодки голой (*Glycyrrhiza glabra* L.)

Нукебай Аяулым Коныратовна, студент

Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова (г. Алматы, Казахстан)

*Традиционные растительные средства привлекают внимание как перспективные альтернативные средства терапии различных заболеваний во многих странах. В последние десятилетия лекарственные растения получили более широкое признание из-за восприятия того, что эти растения, как натуральные продукты, имеют меньше побочных эффектов и повышенную эффективность по сравнению с их синтетическими аналогами [1]. *Glycyrrhiza glabra* L. (Солодка) — традиционно используется для лечения многих заболеваний, таких как респираторные расстройства, эпилепсия, лихорадка, паралич, язва желудка, ревматизм, кожные заболевания, геморрагические заболевания и желтуха. На основе корня солодки получают широкий ассортимент фармацевтических препаратов, таких как экстракты солодки густой и сухой, солодковый сироп, элекасол, глицирам, ликвиритон, лавалон, флакарбин и другие. Наши отечественные заводы выпускают фармацевтический препарат сироп корня солодки. Этот препарат используется для профилактики и лечения многих заболеваний в качестве отхаркивающих, противокашлевых, в комплексной терапии при хронических воспалительных заболеваниях слизистой оболочки ЖКТ и других средств. В настоящем обзоре изучены фитохимический состав, применение экстрактов *G. Glabra*.*

Ключевые слова: *Glycyrrhiza glabra*, фитопрепараты, экстракты.

Вступление: В последнее время антибиотики и большинство лекарств на рынке проявляют нежелательные симптомы и появление устойчивых патогенных микроорганизмов, токсические эффекты, связанные с этими препаратами, а также проблемы отмены, ограничивающие их применение во многих странах [1]. Поэтому исследования травяных растений обеспечили современную медицину несколькими полезными химическими ингредиентами, которые использовались для лечения различных заболеваний. Однако многие люди в развивающихся странах, особенно в Африке и Азии, все еще полагаются на сырые растительные экстракты для лечения ряда заболеваний человека и животных [2]. Отчасти это объясняется тем, что эти экстракты недороги и легкодоступны. Сообщалось, что многие виды растений обладают фармацевтической активностью благодаря наличию нескольких биологически активных компонентов, таких как гликозиды, сапонины, флавоноиды, стероиды, дубильные вещества, алкалоиды и терпены [3]. На сегодняшний день лекарственные растения задокументированы как важный источник для открытия новых фармацевтических молекул, которые могут быть использованы для лечения серьезных заболеваний.

Цель: Изучить применение экстрактивных компонентов, выделенные из корней солодки голой *Glycyrrhiza glabra* L.

Материалы и методы: *Glycyrrhiza glabra* L. (Семейство Fabaceae) — небольшое многолетнее травянистое растение, широко известное как солодка, сладкая древесина или мулайти [4]. Род *Glycyrrhiza* широко распространен по всему миру и насчитывает более 30 видов [5]. Разнообразная фармакологическая активность солодки и связанных с ней соединений обусловлена ее различными механизмами действия. Например, род *Glycyrrhiza* хорошо известен как ингибитор 11 бета-гидроксиستيرоиддегидрогеназы (11 β -HSD2), который впоследствии ингибирует инактивацию кортизола, что приводит к повышению эффективности минералокортикоидов или псевдогиперальдостеронизму. Псевдогиперальдостеронизм экстракта солодки обусловлен главным образом присутствием глицирретиновой кислоты, которая действует по двум различным механизмам действия: либо путем ингибирования 11 β -HSD2, который связывается непосредственно с минералокортикоидным рецептором в качестве агониста, либо может быть обращен вспять путем совпадения с блокатором минералокортикоидных рецепторов и производным спиронолактона канреноном, который

был определен радиорецепторным тестом в мононуклеарных лейкоцитах человека (МНЛ) [6]. Ингибирующее действие глицирретиновой кислоты на 11HSD2 происходит даже при низких концентрациях в сыворотке крови, в то время как ее связывание с минералокортикоидным рецептором появляется позже, после того как она накапливается в крови. Повышение минералокортикоидной активности приводит к высокой реабсорбции воды и натрия над экскрецией калия, что приводит к повышению артериального давления и развитию отеков [7]. В частности, сообщалось, что глицирретиновая кислота и глицирризин ограничивают рост различных РНК-и ДНК-вирусов, таких как простой герпес, вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) и гепатиты В и С [8]. Кроме того, учёные ингибировали метаболизм альдостерона в печени и предотвращали активность 5- β -редуктазы, ответственной за симптомы хорошо известного псевдоальдостерона [9]. Сообщалось, что *G. glabra* проявляет противовоспалительную активность, аналогичную стероидному гормону (гидрокортизону), ингибируя активность фермента фосфолипазы А2, которая имеет решающее значение для различных воспалительных процессов. Более того, исследование учёных показало, что глицирризиновая кислота подавляет активность циклооксигеназы и образование простагландина Е2, косвенно предотвращая агрегацию тромбоцитов [10]. Гепатопротекторная и антиоксидантная активность *G. glabra* и ее фитоконституентов была объяснена ее эффективностью в предотвращении активных форм кислорода (АФК) нейтрофилами в месте воспаления [11]. В научных работах, сообщалось, что испаглабридин А и В и изофлавоны, выделенные из экстрактов *G. glabra*, предотвращают митохондриальное перекисное окисление липидов в клетках печени крыс, вызванное Fe3 in vivo [12]. Фитохимические вещества экстрактов, выделенные из *G. glabra*, также проявляют свою гепатопротекторную эффективность за счет снижения уровня сывороточных печеночных ферментов и усиления тканевой патологии у больных гепатитом [13].

Результаты и их обсуждение: Хотя экстракт солодки показало несколько другие клинические применения благодаря своей антиандрогенной и эстрогеноподобной активности, действие ее

активного компонента, глицирретиновой кислоты, на уровне минералокортикоидных рецепторов и β -11HSD2 является основным ограничением лекарственного применения экстрактов солодки. Поэтому его применение в сочетании со спиронолактоном важно для избежания основных побочных эффектов, особенно при лечении синдрома поликистозных яичников (СПКЯ), для повышения антиандрогенной активности спиронолактона и ограничения его гипотензивных свойств. У пациентов с СПКЯ минералокортикоидная активность солодки может снижать частоту побочных эффектов диуретика спиронолактона. Кроме того, комбинированное действие солодки со спиронолактоном приводит к значительному снижению активации ренин-альдостероновой системы, а также метроррагии [14]. Предполагается, что глицирризин повышает целостность мембран эритроцитов против протеолитического и окислительного повреждения путем ингибирования любых изменений, вызванных обработкой диамидом и п-этилмалеимидом, тем самым предотвращая протеолитическое повреждение [15].

Выводы. В этом обзоре изучались лекарственные свойства и применение экстрактов, выделенные из *Glycyrrhiza glabra*. Глицирризиновая кислота, 18- β -глицирретиновая кислота, глицирризин и ликохалконы являются основными компонентами, которые были выделены из экстрактов *G. glabra*. Фармакологически *G. glabra* и ее основные компоненты обладают антимикробным, противопаразитарным, противовирусным, противокашлевым, иммуностимулирующим, антиоксидантным, противовоспалительным и противоопухолевым действием. Кроме того, они проявляют гепатопротекторную, антикоагулянтную, антидиабетическую и спазмолитическую активность. Глицирризин, основной активный компонент *G. glabra*, противопоказан для приема с оральными контрацептивами, гидрокортизоном и преднизолоном. Введение высоких доз глицирризина вызывает псевдоальдостеронизм, который может привести к ряду побочных эффектов. Необходимы более детальные исследования механизма действия экстрактов и соединений, а также определение эффективной дозы, взаимодействия и побочных эффектов.

Литература:

1. Batiha, G. E. S.; Beshbishy, A.M.; Tayebwa, D.S.; Adeyemi, O.S.; Shaheen, H.; Yokoyama, N.; Igarashi, I. Evaluation of the inhibitory effect of ivermectin on the growth of Babesia and Theileria parasites in vitro and in vivo. Trop. Med. Health. 2019, 47, 42. [CrossRef] [PubMed]
2. Batiha, G. E. S.; Beshbishy, A.A.; Adeyemi, O.S.; Nadwa, E.; Rashwan, E.; Yokoyama, N.; Igarashi, I. Safety and efficacy of hydroxyurea and eflornithine against most blood parasites Babesia and Theileria. PLoS ONE 2020, 15, e0228996.
3. Altemimi, A.; Lakhssassi, N.; Baharlouei, A.; Watson, D. G.; Lightfoot, D. A. Фитохимические вещества: экстракция, выделение и идентификация биологически активных соединений из растительных экстрактов. Растения 2017, 6, 42. [CrossRef] [PubMed]
4. Shah, S. L.; Wahid, F.; Khan, N.; Farooq, U.; Shah, A. J.; Tareen, S.; Ahmad, F.; Khan, T. Ингибирующие эффекты *Glycyrrhiza glabra* и его основного компонента Глицирризина на неоваскуляризацию роговицы, ассоциированную с воспалением. Med. 2018, [CrossRef] [PubMed]
5. Чопра, Р. Н.; Наяр, с. Л.; Чопра, И. С. Глоссарий индийских лекарственных растений. Нью-Дели NISCAIR CSIR2002, 1956–1992.
6. Sabbadin, C.; Bordin, L.; Donà, G.; Manso, J.; Avruscio, G.; Armanini, D. Лакрица: от псевдогиперальдостеронизма к терапевтическому применению. Перед. Эндокринолог. (Лозанна) 2019, 10, 484. [CrossRef]
7. Омар, Х. Р.; Комарова, И.; Эль-Гоними, М.; Фатхи, А.; Рашад, Р.; Абдельмалак, Х. Д.; Ермамадха, М. Р.; Али, Ю.; Хелал, Э.; Кампорези, Э. М. Злоупотребление лакрицей: Время послать предупреждающее сообщение. Тер. Адв. Эндокринолог. Metab. 2012, 3, 125–138. [CrossRef] [PubMed]

8. Wang, J. H.; Kwas, C.; Wu, L. Молекула межклеточной адгезии 1 (ICAM-1), но не ICAM-2 и -3, важна для передачи вируса иммунодефицита человека типа 1, опосредованного дендритными клетками. 2009, 83, 4195–4204. [CrossRef] [PubMed]
9. Wang, L.; Yang, R.; Yuan, B.; Liu, Y.; Liu, C. Противовирусная и антимикробная активность солодки, широко используемой китайской травы. *Акта Фарм. Sin. В.* 2015, 5, 310–315. [CrossRef]
10. Harwansh, R. K.; Patra, K. C.; Pareta, S. K.; Singh, J.; Biswas, R. Фармакологические исследования *Glycyrrhiza glabra*: обзор. *Фармакология* 2011, 2, 1032–1038.
11. Xu-ying, W.; Ming, L.; Xiao-dong, L.; Ping, H. Гепатопротекторные и антигепатокарциногенные эффекты глицирризина и матририна. *Взаимосвязь.* 2009, 181, 15–19.
12. Шарма, В.; Агравал, Р. С.; Шривастава, В. К. Оценка средней летальной дозы и антимутогенного действия экстракта корня *Glycyrrhiza glabra* против химически индуцированного образования микроядер у швейцарских мышей-альбиносов. *Int. J. Basic. Клин. Фармакол.* 2014, 3, 292–297. [CrossRef]
13. Арманини Д.; Карбовяк И.; Фундер Дж. У. Сродство производных лакрицы к минералокортикоидным и глюкокортикоидным рецепторам. *Клин. Эндокринол. (Oxf.)* 1983, 19, 609–612. [CrossRef]
14. Armanini, D.; Castello, R.; Scaroni, C.; Bonanni, G.; Facicini, G.; Pellati, D.; Bertoldo, A.; Fiore, C.; Moghetti, P. лечение поликистического синдрома яичников с spironolactone plus licorice. *Евр. Дж. Гинекол. Репрод. Биол.* 2007, 13, 61–67. [CrossRef]
15. Tomlinson, J. W.; Walker, E. A.; Bujalska, I. J.; Draper, N.; Lavery, G. G.; Cooper, M. S.; Hewison, M.; Stewart, P. M. 11 Бета-гидроксистероиддегидрогеназа типа 1: тканеспецифический регулятор глюкокортикоидного ответа. *Endocr. Rev.* 2004, 25, 831–866. [CrossRef]

Сосудистое микроциркуляторное проявление щитовидной железы при диффузном токсическом зобе

Раджабов Ахтам Болтаевич, кандидат медицинских наук, доцент;
Темурова Назокат Рустамова, ассистент
Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али Ибн Сино (Узбекистан)

Ашуров Кахрамон Эргашевич, кандидат медицинских наук, доцент
Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино (г. Душанбе, Таджикистан)

Ключевые слова: микроциркуляторное русло, щитовидная железа, диффузно-токсический зоб.

Vascular microcirculatory manifestation of the thyroid gland in diffuse toxic goiter

Rajabov Akhtam Boltayevich, candidate of medical sciences, associate professor;
Temurova Novocat Rustamova, assistant
Bukhara State Medical Institute (Uzbekistan)

Ashurov Kahramon Ergashevich, candidate of medical sciences, associate professor
Tajik State Medical University named after Abuali ibni Sino (Dushanbe, Tajikistan)

Key words: microcirculatory bed, thyroid gland, diffuse-toxic goiter.

Актуальность. Диффузные или узловые увеличения, которые особенно распространены в районах эндемического недостатка йода, являются самыми частыми заболеваниями щитовидной железы. Патология щитовидной железы напрямую связана с нарушением механизма авторегуляции, экономики йода, топографическим количеством поступающего йода [1]. Постоянный недостаток йода приводит, в первую очередь, к снижению синтеза и секреции основного гормона щитовидной железы тетраiodтиронином, вырабатываемого исключительно в ткани железы. В ответ на снижение уровня тиреоидных гормонов в крови наблюдается понижение се-

креции тиреотропина аденогипофизом, что приводит вначале к гиперплазии железы, а затем к развитию различных форм зоба [2]. Общеизвестно, что поражение микроциркуляторного русла происходит при самых разнообразных патологических процессах. Поскольку многие морфологические признаки микроциркуляторных нарушений при различных болезнях выражены неодинаково, для клиницистов и патологов большой интерес представляет выяснение вопроса специфичности поражения микроциркуляторного русла при отдельных заболеваниях, а также определение наиболее поражаемых отделов микроциркуляторной системы.

Для решения этой задачи недостаточно дать качественную характеристику изменений микроциркуляторного русла, необходимо привлечь количественные методы оценки этих изменений [3].

Цель исследования. Изучить особенности влияния патологии щитовидной железы на сосуды микроциркуляторного русла.

Материалы и методы исследования. Изучены результаты комплексного гистологического, гистотопографического и морфометрического исследований 38 пациентов, оперированных в связи с патологией щитовидной железы. У всех пациентов имел место диффузный токсический зоб с явлениями гипертиреоза III–IV степеней. Срезы окрашивали гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону. Для окраски эритроцитов применяли бензидинный метод по Слонимскому — Кунге.

Результаты исследований и их обсуждение. На основании наших данных при диффузном токсическом зобе сосудистые изменения характеризовались изменением тонуса (расширением, дилатацией). Как утверждает [4], стенки сосудистого русла органа могут перестраиваться в количественном отношении в зависимости от функциональной активности щитовидной

железы и гистотопографии железистой ткани. В частности, отчетливо выявляются изменения индекса Керногана, который показал, что он уменьшается в более мелких звеньях, особенно в артериолах.

Кроме того, наблюдаются одно-или двусторонними выбухания стенок с различной степенью извитости и деформации стенок. По мере тяжести, заболевания, особенно у женщин, сопровождаются пролиферативными или дистрофическими изменениями со стороны клеток эндотелия, развития соединительной ткани в стенке сосудов. Внутрисосудистые проявления представлены в виде стаза, сладж-феномена, тромбообразованием и нарушением функции проницаемости органических сосудов.

Проведенное исследование с определением критерия информативности различных морфологических признаков изменений микроциркуляторного русла при диффузном токсическом зобе позволило определить, что по ходу артериол диаметром 35–45 мкм, капилляров 10–12 мкм и венул 40–50 мкм отмечены периваскулярные скопления лимфоидных клеток и плазматическое пропитывание их стенок, окруженных крупными лимфоидными клетками (рисунок 1).

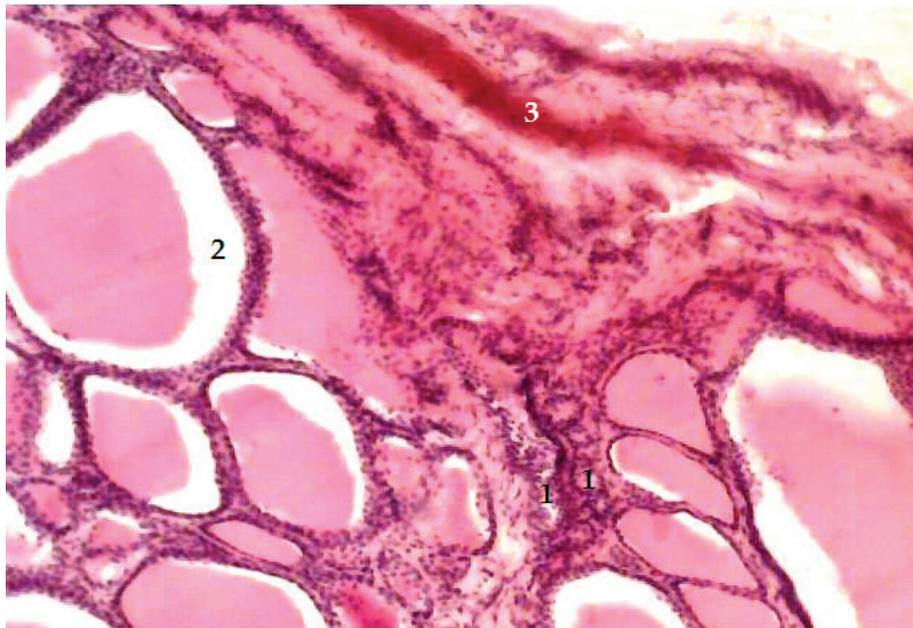


Рис. 1. Лимфоклеточная инфильтрация вокруг межфолликулярного капилляра (1), резорбция коллоида в фолликулах (2), неравномерный просвет порядковой артерии капсулы щитовидной железы (3) при диффузно-токсическом зобе. Мужчина, 45 лет. Микропрепарат. Окраска гематоксилин-эозином. Ув. 200

Капиллярное звено всегда соответствует динамической васкуляризации щитовидной железы, поэтому оно имеет тесную взаимосвязь с ней, а также выраженную функциональную зависимость.

Капиллярная сеть каждого фолликула окружена собственной системой капилляров. Однако, капилляры более крупные и контуры их неровные, в некоторых отмечаются расширения, похожие на варикоз. Расширение капилляров, стаз, явления диапедеза, указывающие на повышенную проницаемость, приводят к застою крови и обуславливают появление

выраженного отёка в органе. В участках крупнофолликулярного строения расширенные капилляры переплетаются между собой очень сложным образом и образуют сосудистые скопления гломерулярной формы. При диффузном токсическом зобе чаще наблюдаются извилистости капиллярных и посткапиллярных звеньев микроциркуляторного русла, а затем артериола, внутريدольковые вены и артерии.

На гистологических срезах щитовидной железы бросается в глаза большое количество интерфолликулярной ткани, из которой образуются микрофолликулы в периферической и цен-

тральной зонах органа. Фолликулярный эпителий высокий. Судя по данным [5], изменение количественных показателей эпителиальных компонентов фолликул, т.е. снижение диаметр фолликул при нарастании высота эпителия привело к достоверному уменьшению индекса накопления коллоида во всех зонах щитовидной железы приводящего к серьёзным нарушениям функции ЩЖ при диффузном токсическом зобе. В некоторых фолликулах скопление элементов крови, большое количество капилляров в виде

островков. В местах скопления интерфолликулярной ткани кровеносные капилляры образуют очень густую сеть.

Заключение. По характеру морфологических изменений микроциркуляторного русла щитовидной железы при диффузном токсическом зобе наиболее поражаемые отделы микроциркуляторного русла — капилляры, посткапилляры и венулы с преимущественными гемодинамическими, пролиферативными и деструктивными процессами.

Литература:

1. Будник А.Ф. Патология щитовидной железы в условиях дефицита йода / А.Ф. Будник, А.Б. Пушкова, Е.М. Пушкова [и др.] // Морфология.-2018.-Т.153.-№ 3.С. 50.
2. Фадеев В. В. Диагностика и лечение болезни Грейвса / В. В. Фадеев // Медицинский Совет.-2014.-№ 4.-С. 67–77.
3. Козлов В. И. Микроциркуляция в клинической практике / В. И. Козлов // Москва.-2012.— 108с.
4. Оджаввердизаде Э. А. Особенности микроскопического строения стенок крупных артерий щитовидной железы на отдельных этапах постнатального онтогенеза / Э. А. Оджаввердизаде // Морфология.-2018.-Т.153.-№ 3.-С. 207.
5. Курбонов С. Структурные изменения щитовидной железы при диффузном зобе / С. Курбонов, Ф. Абдурахмонов, З. Д. Зияева // Вестник Авиценны.-2012.-№ 1.-С. 138–140.

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 18 (360) / 2021

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 12.05.2021. Дата выхода в свет: 19.05.2021.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.