

- вычислять оптимальную величину партий поставок товаров, не допуская переполнения склада;
- определять объемы производимой предприятием продукции,
- также моменты времени подачи заказов, поступления заказов и возобновления производства.

Программный продукт используется в ООО «МариДар» для оптимизации рабочего процесса.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ**

1. Легчилина, Е.Ю. Количественные методы в управлении: учебное пособие / Е.Ю. Легчилина, С.В. Базилевич. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 143 с.
2. Кравчяня, А.В. Применение системы компьютерной алгебры Matcad для оптимизации работы склада временного хранения торговой компании / А.В. Кравчяня // Информационные технологии: теория, опыт, проблемы, перспективы: материалы V Республиканской научнопрактической конференции студентов, магистрантов и аспирантов / редкол.: Н.В. Великоборец (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 67.
3. Figma [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.figma.com>. – Дата доступа: 15.05.2020.
4. Bootstrap в примерах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dmkpress.com/files/PDF/978-5-97060-423-6.pdf>. – Дата доступа: 05.03.2020.
5. Работа с базой данных. MySQL и phpMyAdmin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/web/php/7.1.php>. – Дата доступа: 20.04.2020.
6. Math JS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mathjs.org>. – Дата доступа: 15.04.2020

### **МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ QUALI.ME**

#### **MOBILE APPLICATION FOR THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT QUALI.ME**

*Д.Р. Кривулько<sup>1)</sup>, О.В. Дубровина<sup>2)</sup>*

*D. Krivulko<sup>1)</sup>, O. Doubrovina<sup>2)</sup>*

Белорусский государственный университет,  
Минск, Беларусь  
Belarusian State University,  
Minsk, Belarus

*e-mail:* <sup>1)</sup>[dianaromanovnakrivulko@gmail.com](mailto:dianaromanovnakrivulko@gmail.com), <sup>2)</sup>[dubrovinaov@tut.by](mailto:dubrovinaov@tut.by)

В работе описана мобильная версия образовательной среды QualiMe, предназначенная для подготовки по математическим дисциплинам для студентов и школьников. Приложение реализовано в клиент-серверной архитектуре и содержит разделы с теоретическим материалом и набором тестов по каждой их рассмотренных тем.

The mobile version of the educational environment QualiMe intended for training in mathematical disciplines for students and schoolchildren is described. The application is implemented in a client-server architecture and contains sections with theoretical material and a set of tests for each of their considered topics.

*Ключевые слова:* дистанционное обучение; электронные средства обучения; мобильное приложение; образовательная среда; QualiMe; математика; Figma; React Native, MySQL.

*Keywords:* distant learning; electronic teaching aids; mobile application; educational environment; QualiMe; mathematics; Figma; React Native, MySQL.

В процессе организации дипломного проектирования специальности 1-31 03 07-03 «Прикладная информатика» направления «Веб-программирование и компьютерный дизайн» отдельное внимание уделяется разработке электронных сетевых средств обучения, как по отдельным учебным дисциплинам, так и в комплексе [1-3].

Настоящая работа посвящена мобильной версии для проекта QualiMe –интерактивной образовательной среды, предназначенной для самообразования и ликвидации пробелов в знаниях по математике школьников, студентов и всех желающих [4], ее контент является авторской разработкой Сиротиной И.К. [5].

Ресурс QualiMe находится в свободном доступе и представляет собою группу сайтов, к которым относятся такие ресурсы как:

– QualiMe интерактивный справочник по математике QualiHelpu, представляющий собой методический комплекс по учебному предмету средней школы «Математика» и учебной дисциплине ВУЗов «Высшая математика»;

– интерактивный практикум QualiTesty, содержащий в себе уникальные тесты по учебному предмету «Математика» и учебной дисциплине «Высшая математика», позволяющие проверить и улучшить свои знания;

– аналитический ресурс QualiTester, предназначенный для интерактивного анализа тестов;

– QualiGames – представлен математическими играми для дошкольников и учащихся младших классов.

Каждый из сайтов среды QualiMe имеет удобный интерфейс и схожий дизайн, что обеспечивает удобство их комплексного использования.

Ресурсами среды QualiMe в настоящее время активно пользуются не только в Республике Беларусь, но и в Российской Федерации, Украине, Казахстане, Израиле и др. государствах [5].

Разрабатываемое приложение является мобильной версией среды QualiMe, предоставляющей два режима работы с различными разделами математики для школьников и студентов: раздел Helpy представляет собой интерактивный справочник по математике, а раздел Testy содержит тестовые задания. Структурно темы представлены списком, располагаясь от простых к более сложным. После выбора одной из предложенных тем, пользователь переходит на экран с подтемами.

Теоретическая составляющая приложения включает в себя описание темы, и формульное представление и подробные примеры, иллюстрирующие возможное применение вышеизложенного материала.

Раздел организован аналогичным образом. Пользователю предлагается список тем с возможностью выбора теста по каждой из них. Каждый тест содержит 10 вопросов, каждый из которых имеет 5 вариантов ответов. По окончании выполнения текстп пользователь может нажать на кнопку «проверить» и перейти на экран с результатами, в зависимости от которых он увидит либо рекомендацию повторить теоретический материал, либо предложение перейти к следующему тесту.

Дизайн мобильного приложения (рисунок 1), логотип и фирменный стиль соответствуют веб-версии проекта QualiMe [4]. Для разработки макетов и дизайна экранов приложения использовался сервис Figma [6]. Каждый экран приложения содержит уникальный фон, позволяющий визуально ассоциировать его со средой QualiMe.

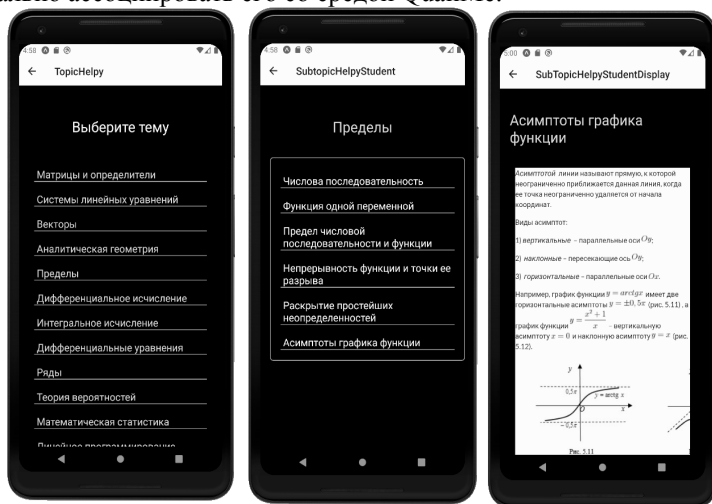


Рис. 1. Экраны мобильного приложения QualiMe

Мобильное приложение QualiMe реализовано в клиент-серверной архитектуре. Клиентом выступает платформа для создания кроссплатформенных мобильных приложений React Native [7], которая формирует и отправляет на сервер HTTP-запрос и получает ответ для дальнейшего использования. Каждый элемент экрана является отдельным компонентом, что позволяет разбить их на независимые части, которые в дальнейшем можно использовать повторно и работать с каждым из них отдельно. Компоненты принимают данные в виде параметров и возвращают React-элементы, которые показывают то, что будет отображено на экране устройства.

Серверная часть приложения использует такие программные средства как NodeJS и Express [8], предназначенных для обработки запросов. Для хранения данных приложения была использована система управления реляционными базами данных (СУБД) MySQL [9].

На рисунке 2 представлена диаграмма модели базы данных, созданная для образовательного обучающего приложения QualiMe.

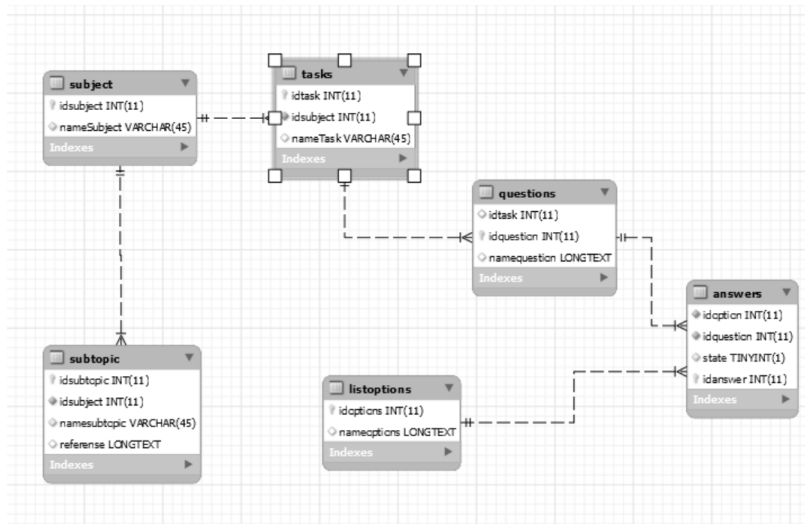


Рис. 2. Диаграмма модели базы данных

Разработанная база данных содержит шесть связанных таблиц:  
 subject – содержит в себе данные об основных темах образовательной обучающей среды;  
 subtopic – ответвление таблицы subject, включающее в себя подтемы теоретической части;  
 tasks – темы тестов;

questions – перечень вопросов, относящиеся непосредственно к темам тестов;

listoptions – варианты ответов на вопросы;

answers – является связующей для таблиц question и listoptions, содержит информацию о идентификаторе вопроса и варианта ответа, а также столбец состояния ответа, который отвечает за его корректность.

Таблицы связаны по первичным ключам, которые являются однозначными идентификаторами столбца в таблице базы данных. В случае изменение первичного ключа в родительской таблице, такие же изменения произойдут и в дочерней. В таблицах используются связи двух типов: один ко многим и один к одному.

Информация, представленная в ее таблицах, является методическим пособием, которое также представлено на сайте QualiMe [4], являющимся основным ресурсом образовательного приложения.

Использование данного мобильного приложения позволит увеличить аудиторию студентов и школьников, желающих изучать математку в том числе и дистанционно, оно как для школьников, в процессе подготовки к централизованному тестированию, так и студентов изучающих высшую математику в условиях мобильности удаленно. Педагогам же предоставляется возможность проведения текущего контроля знаний обучающихся, благодаря тестовым заданиям.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ**

1. Нифагин, В.А. Инновационные аспекты руководства дипломным проектированием студентов специальности «Прикладная информатика» / В.А. Нифагин, О.В. Дубровина. Актуальные проблемы гуманитарного образования: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 18–19 окт. 2018 г. / редкол.: О.А. Воробьева (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2018. – С. 85–88.
2. Дубровина, О.В. Использование демонстрационных медиаэлементов в учебном курсе «Криптографические методы защиты информации» / О.В. Дубровина, Е.В. Повшко. Актуальные проблемы гуманитарного образования: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. / Минск, 20–21 окт. 2016 г., Мн.: Колорград, 2016, с. 140–143.
3. Дубровина, О.В., Кухарский А.С., Маслокова Т.И. Программная оболочка для размещения учебно-методических материалов в архитектуре «Тонкий клиент» / О.В. Дубровина, А.С. Кухарский, Т.И. Маслокова / Актуальные проблемы гуманитарного образования: Материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск 22–23 октября 2015 г. Часть 2. Минск, БГУ, 2105. с. 12–14.
4. Сиротина, И.К. Виртуальная интерактивная математическая среда QualiMe / И.К. Сиротина // Народная асвета. – 2018. – № 4. – С. 11–15.
5. Интерактивная образовательная среда QualiMe [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.quali.me/ru.html> – Дата доступа: 18.03.2020.

6. Figma [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://Figma.com/> – Дата доступа: 11.03.2020
7. Paul, A. React Native for Mobile Development / A. Paul – Apress, 2019. – 256 с.
8. NodeJS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nodejs.org/en//> – Дата доступа: 03.05.2020.
9. MySQL [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.mysql.com/> – Дата доступа: 03.05.2020.

**ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ  
В ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

**ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN DIPLOMA PAPERS  
OF THE SPECIALTY “APPLIED INFORMATICS”**

***В.А. Ницагин***

***V.A. Nifagin***

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

Belarusian State University

Minsk, Belarus

*e-mail: [vladnifagin@gmail.com](mailto:vladnifagin@gmail.com)*

Изучаются основные аспекты дипломного проектирования на специальности «Прикладная информатика» БГУ, включая практико-ориентированность и инновации. Исследуются вопросы использования ИНС в содержательной части квалификационных работ различной направленности. Рассматриваются современные типы ИНС и их эффективная применимость в моделях обучения, оптимизационных и игровых задачах. На примере ИНС показаны возможности актуального расширения тематики дипломных проектов за счет последних достижений информационных технологий.

The article examines the main aspects of graduate design in the specialty "Applied Informatics" of BSU. The focus is on the practical and innovative component. The work is devoted to the use of ANNs in the content of qualification works of various orientations. Among the various types of ANNs, in this work, we focus on multilayer perceptrons (MLPs) with backpropagation learning algorithms. MLPs, the ANNs most commonly used for a wide variety of problems, are based on a supervised procedure and comprise three layers: input, hidden, and output. We discuss various aspects of MLPs, including structure, algorithm, data preprocessing, overfitting, and sensitivity analysis. In addition, we outline the advantages and disadvantages of MLPs and recommend their usage in mathematical modeling. Finally, an example demonstrating the practical application of ANNs in different models is presented.