

УДК 004.62: 519.254

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВЫБОРА СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.Н. Осипенко, Н.Б. Осипенко, Ю.А. Слепенюк

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

WEB-APPLICATION FOR SELECTION OF ACTIVITY AREA

A.N. Osipenko, N.B. Osipenko, Y.A. Slepianok

F. Scorina Gomel State University

Разработан сайт, с помощью которого пользователь может подобрать группу приемлемых для себя сфер деятельности или профессий. Дается схема применения программного инструментария, краткое описание психологических тестов, структуры базы данных, описание основных особенностей программной реализации и пользовательского интерфейса web-приложения. Приводятся результаты предварительной апробации подбора профессий с использованием психологических тестов и алгоритма квадрата Пифагора.

Ключевые слова: сфера деятельности, профессия, алгоритм Пифагора, психологические тесты.

A website has been developed with the help of which the user can select a group of areas of activity or professions that are acceptable to him. The scheme for the application of software tools, brief description of psychological tests, structure of the database, description of the main features of the software implementation and the user interface of the web application are attached. The results of the preliminary approbation of the selection of professions with the use of psychological tests and the square of Pythagoras are presented.

Keywords: sphere of activities, profession, algorithm of Pythagoras, psychological tests.

Введение

Одна из причин низкой эффективности автоматизации выбора профессий, несмотря на обилие антропометрических, социометрических, психологических и иных тестов, состоит в отсутствии универсального инструмента автоматизации синтеза разнообразных описаний человека [1]. С целью разрешения этой проблемы авторы разработали метод систематизации деятельностей человека и кодировки её элементов применительно к разным диагностическим описаниям [2]. Благодаря наличию таких кодировок появляется возможность проецировать распределения значимостей тем деятельностей по каждой диагностике на единую структуру деятельностей и получать за счет этого интегральное распределение.

Еще одна из причин низкой эффективности традиционных подходов к диагностике человеческих особенностей кроется в том, что используемые специалистами психологические тесты в основном ориентированы на текущее психофизиологическое состояние респондента.

Многие практикующие психологи с успехом используют алгоритм квадрата Пифагора по выявлению потенциально наиболее характерных личностных качеств для диагностики характера человека и его склонностей [2], [3].

В основание разрабатываемого подхода изначально положена гипотеза о наличии у каждого человека некой жизненной «специализации», т. е. большей предрасположенности к одним темам деятельности и меньшей – к другим. Иными

словами, для него исходное распределение значимостей тем деятельностей существенно неравномерно. По мере развития ребенка в социальной среде это распределение может тем или иным способом корректироваться.

Настоящая статья представляет собой логическое развитие предыдущих публикаций авторов [1]–[5] на тему принятия стратегических решений и посвящена описанию разработанного web-приложения для поддержки принятия решений на примере автоматизации выбора наиболее и наименее подходящих сфер профессиональной деятельности с помощью психологического тестирования и алгоритма квадрата Пифагора. Сегодня весьма полезными являются сайты, позволяющие молодому человеку взглянуть на себя со стороны общечеловеческих статистических закономерностей. Большинство имеющихся в Интернете прогнозов и соответствующих рекомендаций по профориентации грешат однобокостью или поверхностностью оценки особенностей и темперамента человека. Существующие более качественные инструменты диагностики профессиональных наклонностей человека предполагают проведение многочасового тестирования и дополнительной дорогостоящей консультации у специалиста. Таким образом, пользователи описываемого web-приложения получают возможность достаточно быстро пройти психологическое тестирование и получить на основании обработанных данных рекомендации по предпочитаемым профессиям и сферам деятельности.

1 Схема применения программного инструментария

Пересечение таких технологий как Yii Framework и AngularJS, используемых при разработке описываемого инструментария, позволяет следовать одновременно нескольким концепциям построения web-приложений. Широкие возможности Yii позволяют перенести логику роутинга по страницам на сам фреймворк, а также избавляют разработчика от необходимости низкоуровневой работы с базой данных, вместо которой используется паттерн ORM (Object Relational Mapping). На сложных страницах, таких как страница психологического тестирования, либо страница регистрации, используется Angular-приложение, которое позволяет следовать паттерну SPA (Single-Page Application), в связи с чем уменьшается нагрузка на сервер, а пользователь может работать со страницей без ее перезагрузки. Для связи фронтэнда и бэкэнда приложения используются рест-сервисы.

Общая схема алгоритма подбора подходящих для пользователя вариантов решений в заданной проблематике представлена на рисунке 1.1. В основе алгоритма положена идея тождества структуры описания индивидуальности человека и варианта решения, благодаря этому появляется возможность проецирования результатов тестирования человека и вариантов решений на структуру тем деятельности (ТД) с попутным определением весов всех ТД в этой структуре. Заключительная операция фильтрации вариантов решений для пользователя опирается на критерий близости весовых

распределений ТД для человека и варианта решения. В случае если возникает потребность повысить степень доверия к экспертной диагностике вариантов решений, дополнительно подключается процедура множественной экспертизы, а на этапе фильтрации вариантов решений используется средневзвешенное по экспертам распределение весов ТД, причем большие веса отдаются тем экспертам, индивидуальные распределения весов ТД по результатам тестирования которых оказались ближе к соответствующему распределению весов пользователя.

2 Описание психологических тестов

Для выполнения профориентации были разработаны, имплементированы и интегрированы 13 психологических тестов: тест 1 «предпочтения цвета»; тест 2 «предпочтения школьных предметов»; тест 3 «конструктивный рисунок человека из геометрических фигур»; тест 4 «темперамент»; тест 5 «дорога жизни»; тест 6 «органы чувств»; тест 7 «вкусовые предпочтения»; тест 8 «стихии»; тест 9 «платоновы тела»; тест 10 «аспекты деятельности»; тест 11 «уровни деятельности»; тест 12 «антропометрические данные»; тест 13 «предпочтения жанров фильмов».

3 Структура разработанной базы данных

Разработанная в ходе работы над проектом база данных рассчитана на хранение больших объемов данных, связанных с личностями пользователей, а также на удобный доступ разработчиков к этим данным для последующей обработки.

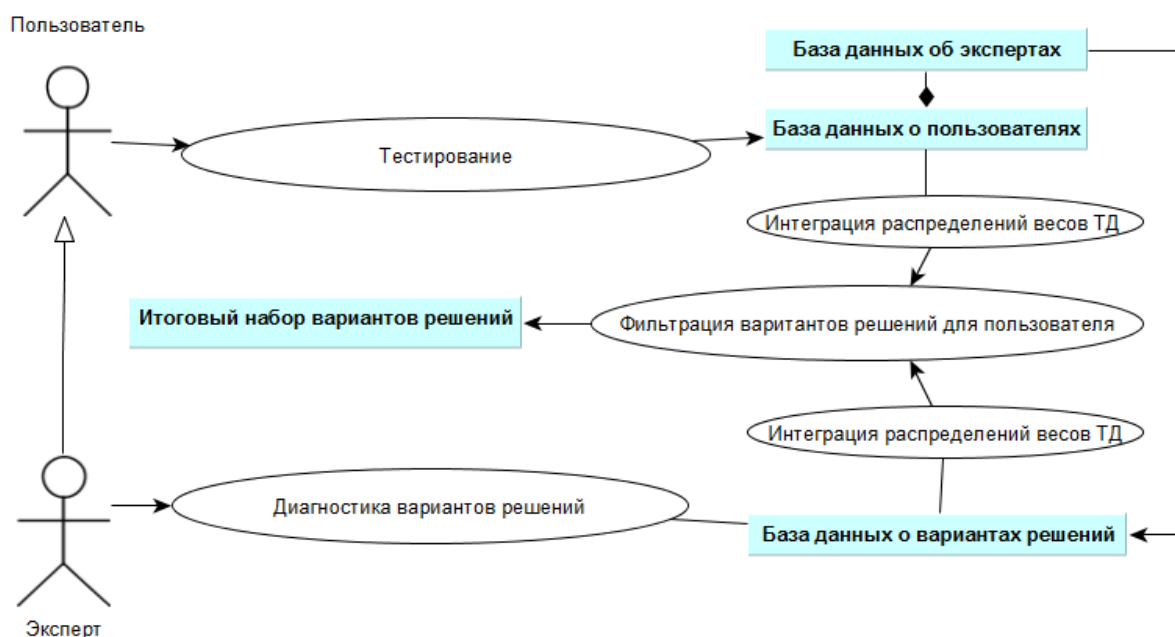


Рисунок 1.1 – Схема подбора подходящих для пользователя вариантов решений в заданной проблематике

Несмотря на то, что задачей создания соответствующего программного обеспечения является подбор подходящих человеку тем и сфер деятельности, а также профессий, в перспективе описываемое программное приложение ориентировано на решение следующих задач человека: профессиональная ориентация, выбор спутника жизни, создание команды для выполнения определенной деятельности, разбиение на команды группы людей, оценка рисков смертности [1].

Каждая из перечисленных задач подразумевает использование своих собственных алгоритмов и некоторых уникальных результатов тестов. Несмотря на то, что в целом структура базы данных для них похожа, была предусмотрена возможность добавления новых блоков в приложение.

Видимо, подобную гибкость базе данных может дать отсутствие жесткой структуры для некоторых данных за счет использования сравнительно новой возможности MySQL – JSON-полей, на основании которых информация, хранящаяся в таких полях, будет иметь смысл только для специализированного средства ее обработки (модуля приложения). Пример такого поля в предложенной структуре базы данных находится в таблице «Тестирование», поле «Результаты». Для дополнительного уточнения результатов тестирования пользователю предлагается сохранять информацию о людях, с которыми он состоит в родственных отношениях. Также для удобства пользователей предусмотрена возможность регистрации.

Таблица 3.1 – Состав таблиц разработанной базы данных

Таблица	Назначение	Содержание
user	Базовая информация о пользователе	Идентификатор, ФИО, user name, e-mail, хеш пароля, дата рождения, роль пользователя в приложении
activity_type	Информация о сфере деятельности	Идентификатор, название, набор описывающих ячеек
user_relation	Описание родственной связи пользователя	Идентификатор, название, уровень близости
user_to_user	Родственная связь пользователя с другим пользователем	Идентификатор первого пользователя, идентификатор второго пользователя, идентификатор типа родственной связи.
user_to_activity	Описание связи пользователя со сферой деятельности	Идентификатор пользователя, идентификатор сферы деятельности, дата расчета, вес сферы деятельности
profession	Описание профессий	Идентификатор профессии, название, идентификатор связанной сферы деятельности, ячейки характеристик сферы деятельности, биты требуемых лидерских качеств
user_info	Связующая таблица для информации о датах рождения с привязкой по пользователям	Идентификатор, идентификатор пользователя, дата рождения
Test	Описание инстанса психологического теста	Идентификатор, название, вес теста, комментарий, описание
question	Описание инстанса вопроса для психологического теста	Идентификатор, идентификатор теста, название, текст, url-адрес изображения
answer	Описание инстанса ответа на вопрос для психологического теста	Идентификатор, идентификатор вопроса, название, url-адрес изображения, текст, JSON-строка ячеек затронутых параметров личности, вес ответа
user_to_testing	Результат прохождения пользователем определенного психологического теста	Идентификатор, идентификатор теста, идентификатор пользователя, JSON-строка с выбранными вариантами ответа, JSON-строка с результатами тестирования после аддитивной свертки, дата прохождения тестирования
user_to_profession_testing	Результат выполненного запроса на рекомендацию профессий с оценкой результатов	Идентификатор, идентификатор пользователя, количество пройденных тестов, общая оценка результатов тестирования, JSON-строка с результатами без влияния психологических тестов, JSON-строка с результатами после перерасчета влияния пройденных психологических тестов, дата прохождения тестирования

Структура базы данных разрабатываемого приложения должна включать в себя хранение всех необходимых для решения этих задач данных. Основные таблицы базы данных, необходимые для непосредственной работы приложения, описаны в таблице 3.1.

Для экспресс-диагностики пользователю предоставляется набор психологических тестов. С целью упрощения возможности расширения набора предоставляемых пользователю психологических тестов был разработан шаблон теста.

Каждый тест выявляет ту или иную особенность индивидуальности человека.

4 Основные особенности программно-алгоритмической реализации

Для работы с базой данных была использована предлагаемая по умолчанию в YiiFramework ORM-система: ActiveRecord, которая позволяет обращаться с таблицами базы данных, как с классами php, а с записями в них – как с экземплярами этих классов.

Основные алгоритмы работы приложения можно разделить на пять групп.

1. Расчет квадрата Пифагора для разных случаев: простой квадрат (9 элементов), расширенный квадрат (23 элемента), средневзвешенный квадрат (23 элемента), рассчитываемый с учетом влияния родственников на этого человека [2].

2. Психологическое и антропометрическое тестирование.

3. Аддитивная свертка результатов психологического тестирования.

4. Расчет подходящих сфер деятельности.

5. Расчет подходящих профессий.

Алгоритмы решения этих задач были разбиты и перенесены в модели PythagorasSquare, UserToActivity, Profession.

Функции расчета простого и расширенного квадрата Пифагора принимают на вход дату рождения пользователя и выдают массив пар «ключ-значение» с элементами квадрата Пифагора. Функция расчета средневзвешенного квадрата Пифагора на вход принимает экземпляр класса User из базы данных по родственникам. В случае отсутствия родственников, алгоритм выполнит расчет расширенного квадрата Пифагора для этого пользователя и вернет его (влияния родственников на человека нет, усложнение алгоритма не требуется). В противном случае функция найдет расширенный квадрат Пифагора для каждого родственника и пересчитает основной массив базового человека с учетом весов соответствующих элементов массивов данных о родственниках.

Так же в классе PythagorasSquare находятся функции для расчета маски лидерских качеств пользователя, расчета ячеек характеристик пользователя, расчета уровней допустимости элементов квадрата Пифагора.

Функции расчета пользовательских сфер деятельности вынесены в класс UserToActivity, который изначально отвечал за интерфейс хранения экземпляров этого класса в базе данных. В классе находятся функции для полного и упрощенного алгоритмов расчета сферы деятельности и ее веса. Во всех функциях используются вызовы методов класса PythagorasSquare.

Функции расчета пользовательских профессий были вынесены в класс Profession, который изначально отвечал за интерфейс хранения экземпляров этого класса в базе данных. В классе находятся функции для полного и упрощенного алгоритмов расчета предпочтительной профессии и ее веса. Во всех функциях используются вызовы методов класса PythagorasSquare.

Учет всех промежуточных результатов ведется в логах приложения.

5 Пользовательский интерфейс приложения

Пользовательский интерфейс приложения состоит из шести основных страниц. Так же в web-приложении присутствуют четыре технические страницы.

Первая страница – индексная страница сайта, содержащая общую информацию о проекте, а также краткое руководство пользователя. Адрес страницы: <http://gsu-psychoanalysis.tk/web/>. Вторая страница – совмещенная SPA-страница авторизации и регистрации. Третья – личный профиль пользователя, используется для заполнения информации о родственниках. Четвертая страница – страница со списком доступных для прохождения пользователем психологических тестов. Пятая страница – AngularJS SPA-приложение, которое отвечает за получение технической информации о тесте из бэкенда, а также рендеринг теста и подсчет результатов. Шестая страница – совмещенная страница результатов рекомендаций по сферам деятельности. Также на этой странице располагается пользовательский интерфейс для оценки результатов рекомендаций.

С внешним видом основных пользовательских страниц можно ознакомиться на рисунках 5.1–5.3.

6 Результаты апробации подбора профессий с использованием психологической диагностики

Разработанная версия клиент-серверного web-приложения является продолжением реализации, описанной в [2], и предоставляет возможность пользователю прохождения серии психологических тестов с целью навигации индивидуальных решений в рамках подбора сфер деятельности и профессий.

Полный список используемых профессий содержится в базе данных.

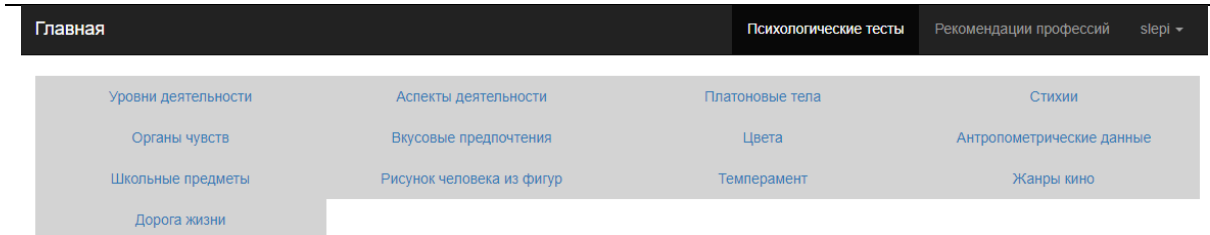


Рисунок 5.1 –Страница со списком психологических тестов

Рекомендуемые профессии и сферы деятельности

Прохождение психологического тестирования значительно улучшает результаты рекомендаций!

Так же стоит обратить внимание на то, что результаты в процентах относительно самого большого.

Результаты автоматически перерасчитываются после каждого нового пройденного теста

В данный момент Вы прошли 0 из 13 тестов, что является довольно слабым результатом. Прохождение тестов увеличит точность ваших прогнозов!

Наиболее рекомендуемые сферы деятельности:

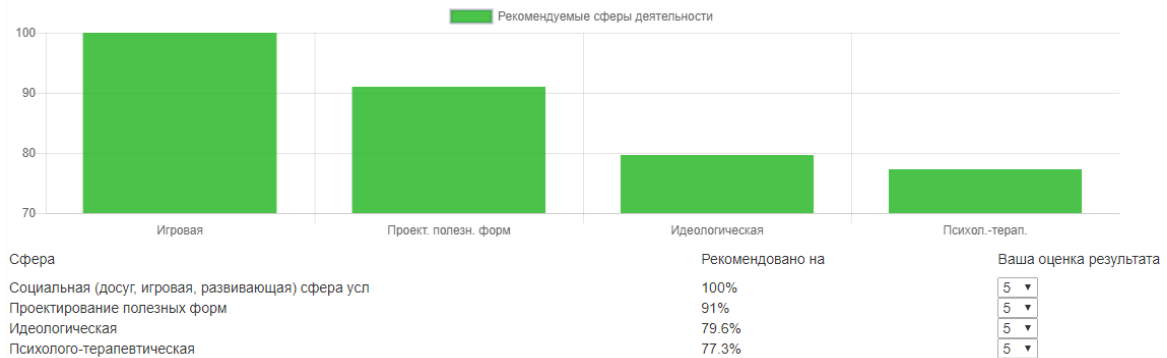


Рисунок 5.2 – Верхняя часть страницы с рекомендациями сфер деятельности

Наиболее рекомендуемые профессии:

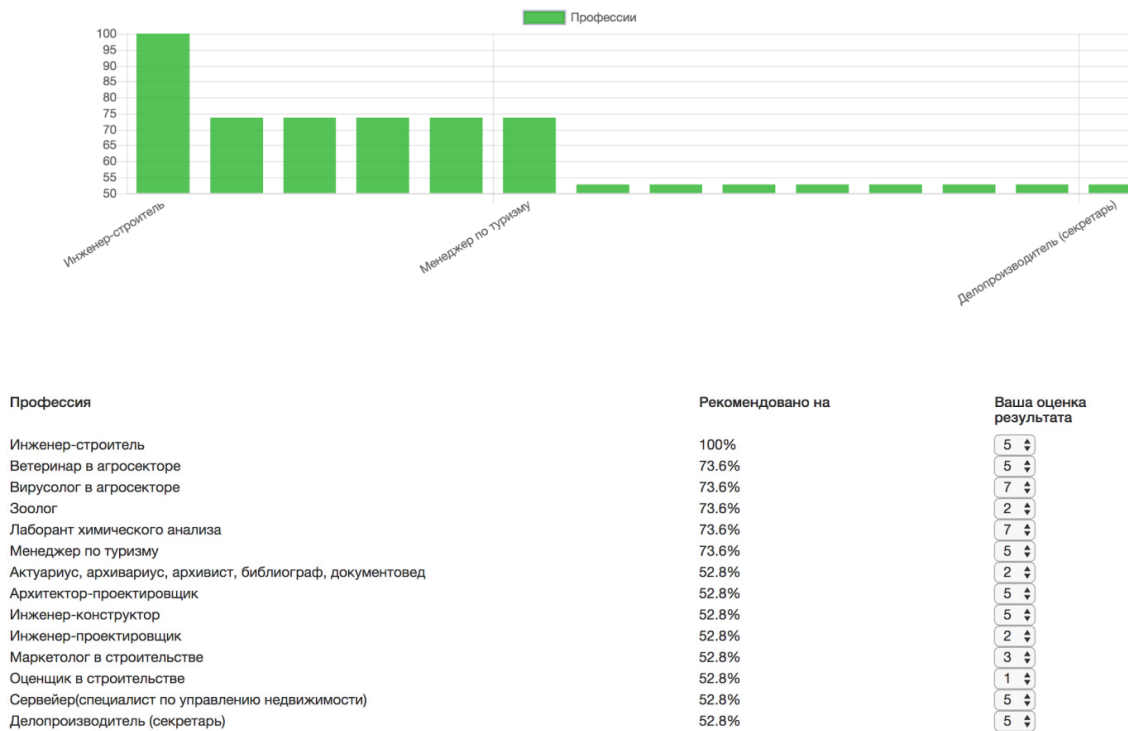


Рисунок 5.3 – Нижняя часть страницы с рекомендациями профессий

Статистика по протестированным людям

Общая статистика удовлетворенности результатами

Оценки на рекомендуемые профессии:

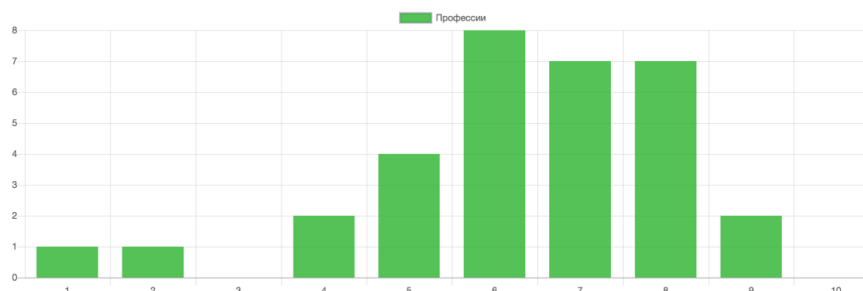


Рисунок 6.1 – Статистика по общим оценкам пользователей

Статистика по выдаваемым результатам

Наиболее часто рекомендуемые сферы деятельности:



Наиболее часто нерекондуемые сферы деятельности:



Наиболее часто рекомендуемые профессии:

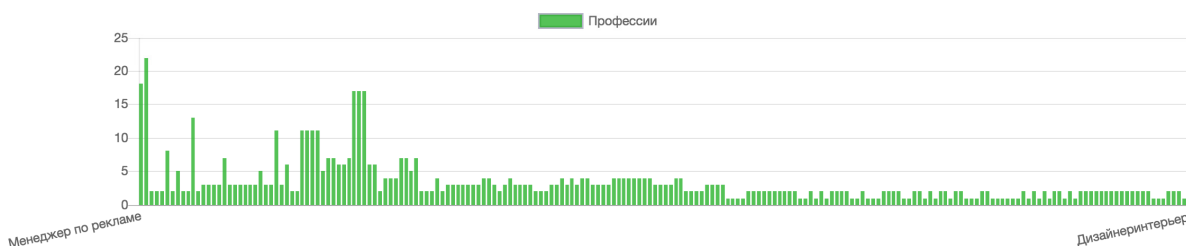


Рисунок 6.2 – Статистика по самым часто выдаваемым результатам

Статистика по пользовательским оценкам результатов

Оценки на рекомендуемые сферы деятельности:



Оценки на нерекондуемые сферы деятельности:



Оценки на рекомендуемые профессии:

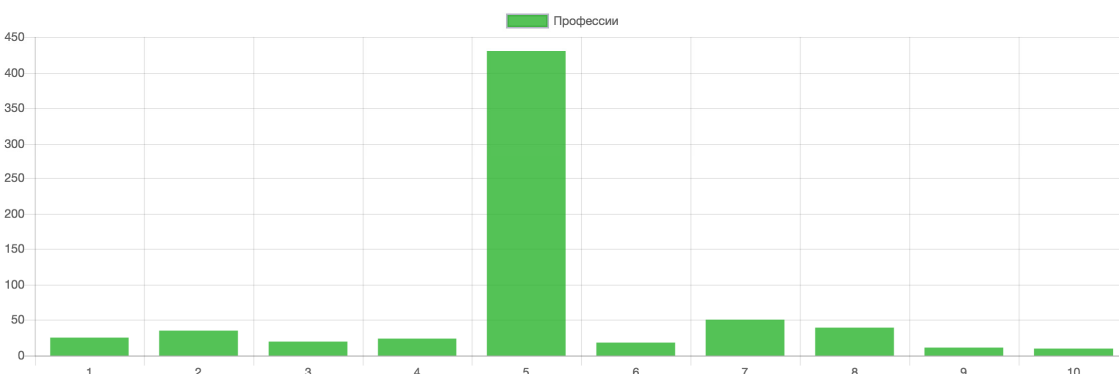


Рисунок 6.3 – Статистика наиболее часто выставляемых оценок

Статистика по выдаваемым сферам деятельности

Название сферы	Сколько раз была рекомендована	Средняя оценка пользователями	Сколько раз была не рекомендована	Средняя оценка пользователями
СМИ	14	6.2	2	6.5
Философская	16	5.6	8	5.4
Социальная (досуг, игровая, развивающая) сфера усл	9	5.2	4	7.5
Медико-оздоровительная	9	4.4	3	7.3
Аграрно-экологическая	0	-	11	5.4
Техническое творчество	0	-	17	5.2
Социально-бытовая сфера услуг	1	10	18	5.7
Материальное производство	7	5.6	5	7.2
Педагогический	6	5	6	6.3
Культуры и искусств	5	7.4	6	5.5
Государственно-правовая	4	4.5	5	5.6
Духовно-религиозная	16	5	0	-
Экономическая	6	6.7	4	6.5
Общественно-научная	0	-	12	5.3
Естественнонаучная	10	5.8	0	-
Идеологическая	3	6	8	6
Психолого-терапевтическая	9	5.2	3	7.7
Проектирование полезных форм	4	6	2	5

Рисунок 6.4 – Статистика по сферам деятельности

После разворачивания приложения на хостинге, на нем было зарегистрировано 28 пользователей, которые прошли в общей сумме 170 психологических тестов, получили 46 рекомендаций по профессиям и сферам деятельности и оставили в итоге порядка 30 оценок выдачи. Приложение позволяет делать статистическую выборку на основании результатов, с которой можно ознакомиться на рисунках 6.1–6.3.

Полученная статистика позволяет сделать выводы о наиболее часто выдаваемых результатах, а также отлаживать алгоритм за счет корректировки весов тестов и наборов ТД в описании профессий, отслеживая оценки результатов пользователями. Написанный алгоритм позволяет представлять любую статистическую информацию из базы данных в виде графиков.

Пример выгруженной статистической информации, представляющей собой статистику по частоте выпадения сфер деятельности и средней оценки пользователями, приведен на рисунке 6.4.

Написанный инструмент позволяет отлаживать алгоритм на основании статистического анализа. Например, на таблице из рисунка 6.4 можно увидеть, что у сферы деятельности «техническое творчество» аномально высокая частота нерекондации.

Помимо анализа статистики сфер деятельности был проведен анализ выборок профессий. В связи с тем, что список профессий содержит более 350 наименований, было решено сделать выборки: наиболее часто выдаваемые профессии; наиболее оцененные профессии; наименее оцененные профессии; список профессий, которые не рекомендовались никому.

На текущий момент количество профессий в этом списке весьма значительно, однако на малой выборке тестируемых рано делать выводы об ошибочно поставленных весах профессий. Так как список пересоставляется в режиме онлайн, при росте пользовательской базы он будет сокращаться, и можно будет принимать меры по изменению необходимых весов и описаний для данных профессий.

Исходный код продукта и скрипты создания базы данных располагаются в репозитории GitHub и доступны для просмотра и редактирования другим специалистам по адресу https://github.com/yslepianok/analysis_site. Программное решение развернуто на хостинге и доступно желающим в Интернете по ссылке <http://gsu-psychoanalysis.tk>.

Заключение

Предложенный выше инструмент автоматизации подбора подходящих человеку решений представляет самонастраивающуюся (с помощью оценок пользователей) систему. Эффективность разработанного web-приложения опирается на:

- достаточно полную систематизацию деятельности человека, представленную на текущий период 36-ю темами [1], [2];
- набор разнообразных тестов (психологических, антропометрических и квадрата Пифагора);
- алгоритмы проецирования результатов тестов на структуру деятельности с параллельной их аддитивной сверткой в интегральное распределение значимостей тем деятельности;
- гибкую (за счет обратной связи с пользователем) систему коррекции как самих алгоритмов проекции вариантов тестовых ответов на

соответствующие наборы тем деятельности, так и весовых параметров самих тестов на этапе их свертки;

– сравнительно адекватное состояние начальных тестовых проекций и их весовых параметров, что подтверждается правдоподобностью рекомендаций сфер деятельности и профессий в результате предварительной апробации сайта;

– обеспечивающую гибкость системы программную реализацию, позволяющую администратору сайта корректировать алгоритмы и веса тестовых проекций, минуя программный код и имея дело только с базой данных.

Разрабатывая подобные рекомендательные системы [6], всегда нужно помнить, что мы имеем дело с людьми, т. е. с очень разным жизненным опытом, мировоззренческими установками и общепринятыми штампами предпочтения или недоверия. Многим вообще не нужен адекватный совет и они заходят на сайт просто из праздного любопытства. Таких пользователей система должна научиться фильтровать, в частности, понижать веса их оценок, рекомендуемых сайтом решений.

Таким образом, дальнейшее развитие разрабатываемого проекта предполагается вести по двум направлениям:

1) повышение адекватности и правдоподобности рекомендаций (за счет более глубокой систематизации тем деятельности, расширения спектра тестов и отбрасывание малоинформативных, фильтрацию ложных пользовательских оценок, добавления инструментов экспертного описания и оценивания вариантов предлагаемых решений);

2) повышение показателей посещаемости сайта и доверия к его рекомендациям (за счет привлекательного дизайна, высокой скорости

обработки данных, удобного интерфейса, SEO и иных маркетинговых инструментов продвижения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Осипенко, Н.Б. Методологические аспекты автоматизации поддержки принятия стратегических решений / А.Н. Осипенко, Н.Б. Осипенко // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2016. – № 6 (99). – С. 59–64.

2. Осипенко, А.Н. Автоматизация диагностики потенциальных качеств человека при выборе профессии / А.Н. Осипенко, Н.Б. Осипенко, Ю.А. Слепенко // Проблемы физики, математики и техники. – 2016. – № 3 (28). – С. 88–96.

3. Осипенко, Н.Б. Автоматизация оценки риска смертности человека с использованием дискриминантного анализа / А.Н. Осипенко, Н.Б. Осипенко // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2016. – № 3 (96). – С. 75–79.

4. Осипенко, А.Н. Экспертно-аналитическая оптимизация при формировании социальных групп / А.Н. Осипенко, Н.Б. Осипенко, Е.В. Невдашенко // Проблемы физики, математики и техники. – 2016. – № 4 (29). – С. 89–93.

5. Пример применения метода корреляционно-регрессионного анализа в производственной проблеме / Н.Б. Осипенко [и др.] // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2011. – № 4 (67). – С. 59–64.

6. Брейкин, Е.А. Рекомендательная система на основе коллаборативной фильтрации / Е.А. Брейкин // Молодой ученый. – 2015. – № 13. – С. 31–33.

Поступила в редакцию 23.03.18.