

Программно-информационная система тестирования эмоциональной сферы человека

Р. А. Томакова¹ ✉, Д. К. Реутов¹, Е. А. Астапов¹,
С. Ю. Ляхов¹, Н. Г. Нефедов¹

¹ Юго-Западный государственный университет
ул. 50 лет Октября, д. 94, г. Курск 305040, Российская Федерация

✉ e-mail: rtomakova@mail.ru

Резюме

Цель исследования заключается в разработке программно-информационной системы для проведения психологического тестирования эмоциональной сферы человека с возможностью постановки диагноза для последующей консультации с психологом.

Методы. Для реализации программно-информационной системы был использован язык программирования C# с применением библиотек: *Net Framework 4.7.2*, *ASP.NET Core*. Для формирования тестов были реализованы методики «Определение эмоциональности», разработанные В. В. Суворовой, экспресс-диагностики склонности к аффективному поведению В. В. Бойко, экспресс-диагностики склонности к гипертимии В. В. Бойко, экспресс-диагностики личностной склонности к снижению настроению (дистимии) В. В. Бойко, «Склонность к эйфории» В. В. Бойко, «Определение состояния фрустрации» В. В. Бойко. Входными данными программно-информационной системы являются массивы данных, характеризующих ответы пользователя, формируемая диагностика, рассчитанная на основе полученных результатов тестирования. Для хранения данных использовалась СУБД *MSSQL Server 2014*.

Результаты. По итогу разработки программного продукта были получены интерфейс и архитектура программы. Реализован функционал для прохождения тестирования по вышеперечисленным методикам. Был разработан алгоритм, предназначенный для диагностики психоэмоционального состояния личности в соответствии с полученными итогами тестирования. В результате проведенных исследований было показано, что точность предложенных методик составила 91%. Была разработана база данных для хранения сведений о пользователях, их ролях, а также информация о вопросах, включающихся в тесты для их взаимодействия. Результаты тестирования показали, что программная система полностью удовлетворяет функциональным требованиям и готова к использованию.

Заключение. Разработанный web-сервис позволяет проводить психологическое тестирование эмоциональной сферы человека по определённым методикам с возможностью определения диагноза для дальнейшего взаимодействия с психологом. Перспективой дальнейшей разработки является расширение функциональных возможностей созданной программно-информационной системы путём добавления новых методик экспресс-диагностики психологических или эмоциональных состояний человека.

Ключевые слова: гипертимия; дистимия; фрустрация; эйфория; психология; веб-сайт; психолог; тест; пользователь.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Программно-информационная система тестирования эмоциональной сферы человека / Р. А. Томакова, Д. К. Реутов, Е. А. Астапов, С. Ю. Ляхов, Н. Г. Нефедов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2023. Т. 13, № 1. С. 23–38. <https://doi.org/10.21869/2223-1536-2023-13-1-23-38>.

Поступила в редакцию 29.01.2023

Подписана в печать 15.02.2023

Опубликована 30.03.2023

Development of a Software and Information System for Testing the Emotional Sphere of a Person

Rimma A. Tomakova¹ ✉, Dmitry K. Reutov¹, Evgeny A. Astapov¹,
Sergey Yu. Lyakhov¹, Nikita G. Nefedov¹

¹ Southwest State University

50 Let Oktyabrya Str. 94, Kursk 305040, Russian Federation

✉ e-mail: rtomakova@mail.ru

Abstract

The purpose of research is to develop a software and information system for conducting psychological testing of the emotional sphere of a person, with the possibility of determining the diagnosis for subsequent consultation with a psychologist.

Methods. To implement the software system, the C# programming language was used using libraries: Net Framework 4.7.2, ASP.NET Core. To form the tests, the methods of "Determination of emotionality" by V. V. Suvorova, express diagnostics of the tendency to affective behavior by V. V. Boyko, express diagnostics of the tendency to hyperthymia by V. V. Boyko, express diagnostics of the personal tendency to low mood (dysthymia) by V. V. Boyko, "Tendency to euphoria" by V. V. Boyko, "Determination of the state of frustration" V. V. Boyko. The input data of the program are the user's responses, and the diagnosis calculated based on the test results obtained. The MSSQL Server 2014 DBMS was used for data storage.

Results. As a result of the development of the software product, the interface and architecture of the program were developed. Implemented functionality for testing according to the above methods. An algorithm has been developed designed to diagnose the psychoemotional state of the individual, in accordance with the test results obtained. In the course of the conducted studies, it was shown that the accuracy of the methods is 95%. A database has been developed to store information about users, their roles, as well as information about questions included in tests for their interaction. The test results showed that the software system fully meets the functional requirements and is ready for use.

Conclusion. The developed web-service allows psychological testing of the emotional sphere of a person according to certain methods, with the possibility of determining the diagnosis for further interaction with a psychologist. The prospect of further development is to expand the functionality of the created software and information system by adding new methods of express diagnostics of psychological or emotional states of a person.

Keywords: hyperthymia; dysthymia; frustration; euphoria; psychology; website; psychologist; test; user.

Conflict of interest: The Author declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Tomakova R. A., Reutov D. K., Astapov E. A., Lyakhov S. Yu., Nefedov N. G. Development of a Software and Information System for Testing the Emotional Sphere of a Person. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naja tekhnika, informatika. Meditsinskoe priborostroenie = Proceedings of the Southwest State University. Series: Control, Computer Engineering, Information Science. Medical Instruments Engineering.* 2023; 13(1): 23–38. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1536-2023-13-1-23-38>.

Received 29.01.2023

Accepted 15.02.2023

Published 30.03.2023

Введение

Жизнь каждого человека невозможна без переживаний, так как все, с чем сталкиваются люди, вызывает у них различное отношение или какие-либо эмоции. Профессиональная деятельность человека также имеет определенную эмоциональную окраску. Трудясь, человек выражает свое отношение к работе и ее условиям в форме чувств и эмоций. Эмоции помогают человеку понимать других людей, судить об их состоянии, лучше настраиваться на совместную деятельность и коммуницировать [1; 2; 3; 4].

Психологическое тестирование представляет метод измерения и оценки психологических характеристик носителей психики с помощью специальных методик, именуемых тестами. Практика тестирования демонстрирует в основном интерес к личности человека, поэтому всю совокупность тестовых методик обычно рассматривают как систему способов изучения личности [5; 6; 7].

Общее число получаемых от испытуемого ответов на вопросы или результатов выполнения заданий дает основание для оценки исследуемого у него качества. Эта оценка является результатом сопоставления собранных данных с выработанной для прилагаемого теста шкалой значений изучаемого психологического признака. Эти шкалы показывают «нормальные» (как правило, среднеста-

тистические) значения для определенных контингентов испытуемых (по полу, возрасту, образовательному уровню и т. д.). Выносимая оценка, по сути, есть диагноз по исследуемому явлению. Поэтому тестирование служит целям психологической диагностики [5; 8; 9].

Подобные информационные системы предназначены для повышения эффективности [10; 11; 12; 13; 14] услуг психологов за счет автоматизации проведения тестирований в области эмоциональной сферы человека, благодаря этому пациент, которому нужна помощь, получает её быстрее.

Разрабатываемый программный продукт представляет собой веб-сервис, предназначенный для проведения психологического тестирования, отличающийся от аналогов возможностью прямого взаимодействия между психологом и пользователем.

Материалы и методы

Для хранения и дальнейшего использования информации о пользователях, психологов и методиках была разработана база данных (БД) [12; 15; 16]. На рисунке 1 представлена концептуальная модель данных информационной системы в виде диаграммы.

В программе представлено 2 действующих лица – это пользователь (пациент) и психолог. В соответствии с их потребностями были реализованы функциональные требования.

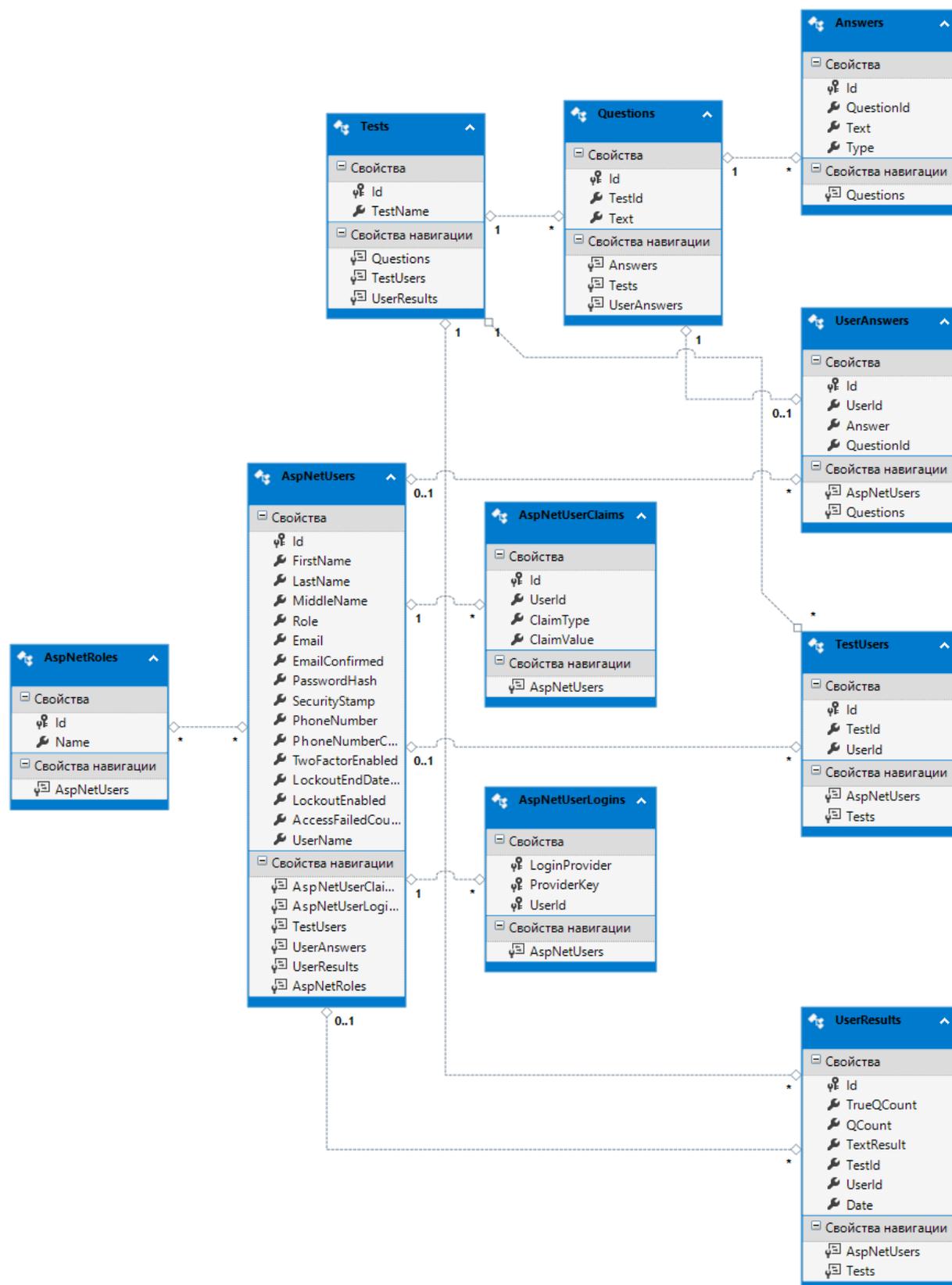


Рис. 1. Концептуальная модель данных информационной системы

Fig. 1. Conceptual data model of an information system

Функционал, доступный пользователю:

- возможность входа в личный кабинет пользователя;
- возможность изменять персональные данные в личном кабинете;
- возможность проходить тесты;
- возможность просматривать результаты пройденных тестов;
- возможность сортировки результатов по дате.

Функционал, доступный психологу:

- возможность входа в личный кабинет психолога;

- возможность изменять персональные данные в личном кабинете;

- возможность просматривать содержимое тестов;

- возможность просмотра результатов тестирования;

- возможность поиска результатов тестирования по Ф. И. О. и дате.

На рисунке 2 представлена диаграмма прецедентов, на которой отображены функции программного продукта.

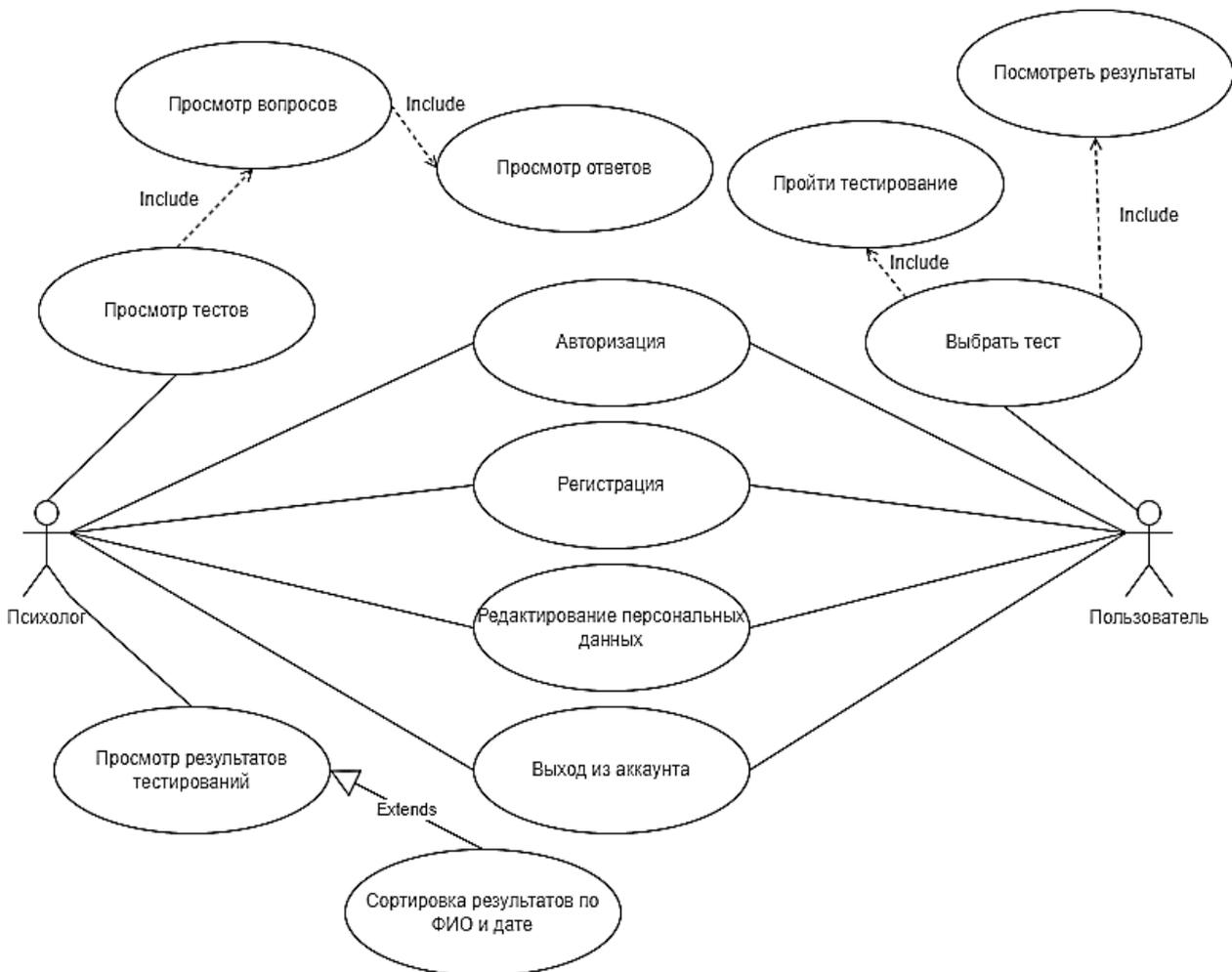


Рис. 2. Диаграмма прецедентов для программной системы

Fig. 2. Use case diagram for a software system

На основании требований к программной системе в проекте реализованы прецеденты [17; 18; 19; 20] последовательности действий психолога при просмотре результата тестирования кон-

кретного пользователя, которые представлены в виде диаграммы (рис. 3). На рисунке 4 показана диаграмма последовательности прохождения тестирования пользователем.

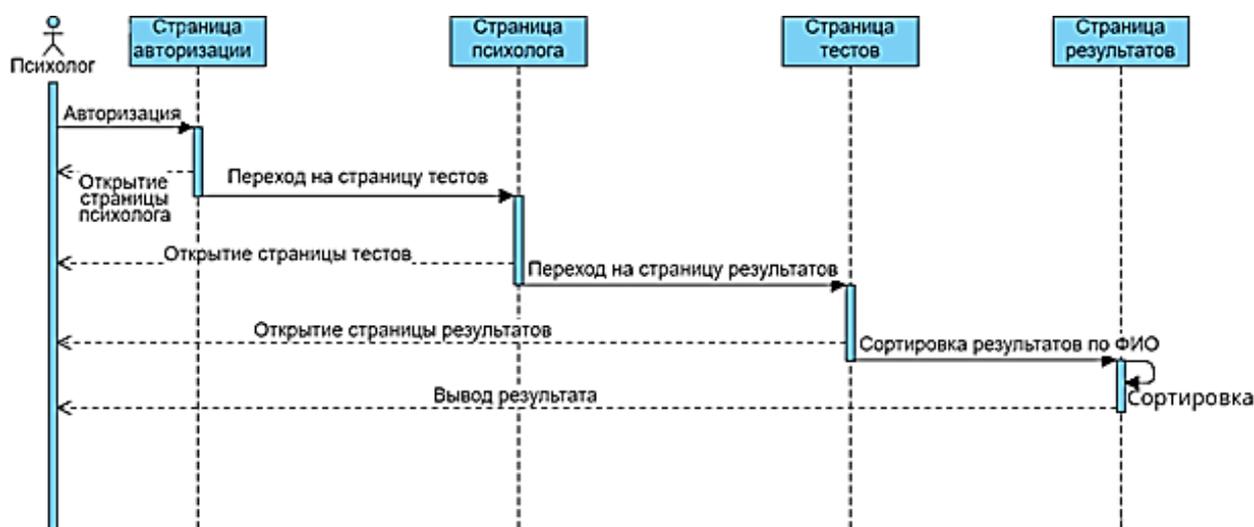


Рис. 3. Диаграмма последовательности для психолога

Fig. 3. Sequence diagram for a psychologist

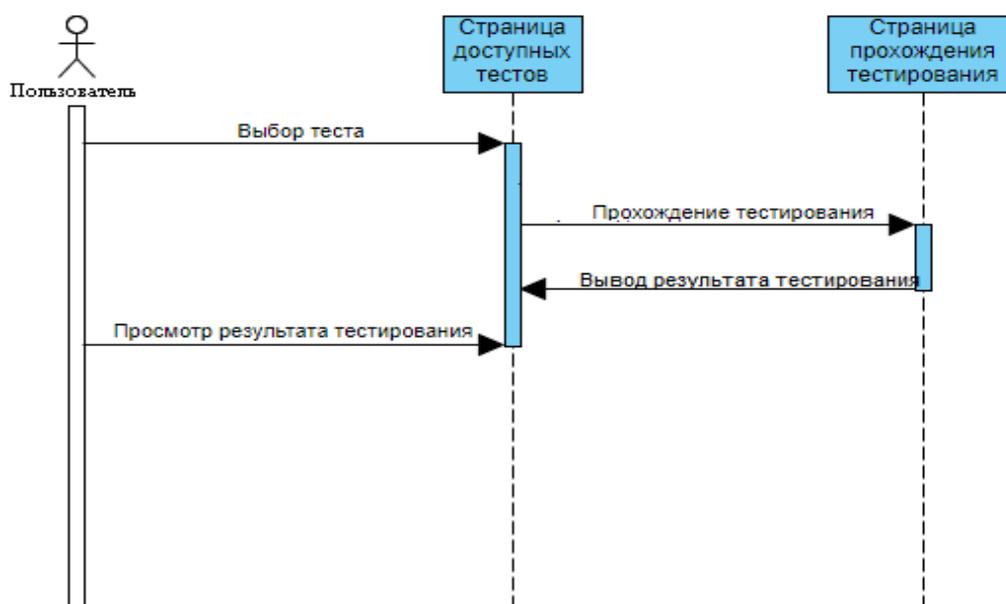


Рис. 4. Диаграмма последовательности прохождения тестирования

Fig. 4. Diagram of the sequence of passing the test

Для разработки информационной системы были использованы методики «Определение эмоциональности» В. В. Суворовой, экспресс-диагностики

склонности к аффективному поведению В. В. Бойко, экспресс-диагностики склонности к гипертимии В. В. Бойко, экспресс-диагностики личностной

склонности к дистимии В. В. Бойко, «Склонность к эйфории» В. В. Бойко, «Определение состояния фрустрации» В. В. Бойко [1; 2; 5].

Определение эмоциональности производится с помощью методики «Определение эмоциональности» В. В. Суворовой. Методика представляет из себя экспресс-тест, где чем больше обследуемый набирает утвердительных ответов, тем выше его эмоциональность.

Аффективное состояние определяется с помощью методики экспресс-диагностики предрасположенности к аффективному поведению В. В. Бойко. Подсчитывается количество утвердительных ответов (все утвердительные ответы оцениваются в 1 балл, отрицательные ответы не учитываются). Чем больше утвердительных ответов получено, тем более рассогласовано эмоциональное поведение пациента.

Предрасположенность к болезненно повышенному настроению определяется посредством методики экспресс-диагностики склонности к гипертимии В. В. Бойко. Подсчитывается количество утвердительных ответов (каждый утвердительный ответ оценивается в 1 балл, негативные ответы не учитываются). Чем больше утвердительных ответов получено, тем более склонен обследуемый к гипертимии.

Склонность к дистимии определяется с помощью методики экспресс-диагностики личностной склонности к расстройству настроения (дистимии) В. В. Бойко. Подсчитывается количество утвердительных ответов (каждый утвердительный ответ оценивается в 1 балл, отрицательные ответы не учитываются). Чем больше утвердительных

ответов получено, тем более склонен обследуемый к дистимии.

Склонность к эйфории определяется с помощью методики «Склонность к эйфории» В. В. Бойко. Подсчитывается количество положительных ответов (каждый положительный ответ оценивается в 1 балл, отрицательные ответы не учитываются). Чем больше утвердительных ответов получено, тем более склонен пациент к эйфории.

Критерий выявления склонности к состоянию фрустрации устанавливался на основании методики «Определение состояния фрустрации», разработанной В. В. Бойко. Согласно этой методике, подсчитывается количество утвердительных ответов (каждый утвердительный ответ оценивается в 1 балл, отрицательные ответы не учитываются) и устанавливаются пороговые значения. Если полученные суммарные величины утвердительных ответов превосходят заданные пороговые значения, то утверждается, что обследуемый более склонен к фрустрации.

Результаты и их обсуждение

Для разработки информационной системы была использована программная среда Visual Studio, web-сервис, рассмотренный в этом разделе, разработан по последним стандартам языка программирования С# [16; 18; 19; 20]. Такой выбор среды и языка программирования обусловлен высокой отзывчивостью на всех этапах разработки и обширным функционалом возможностей редактора кода.

На рисунке 5 изображена диаграмма пакетов программной системы.

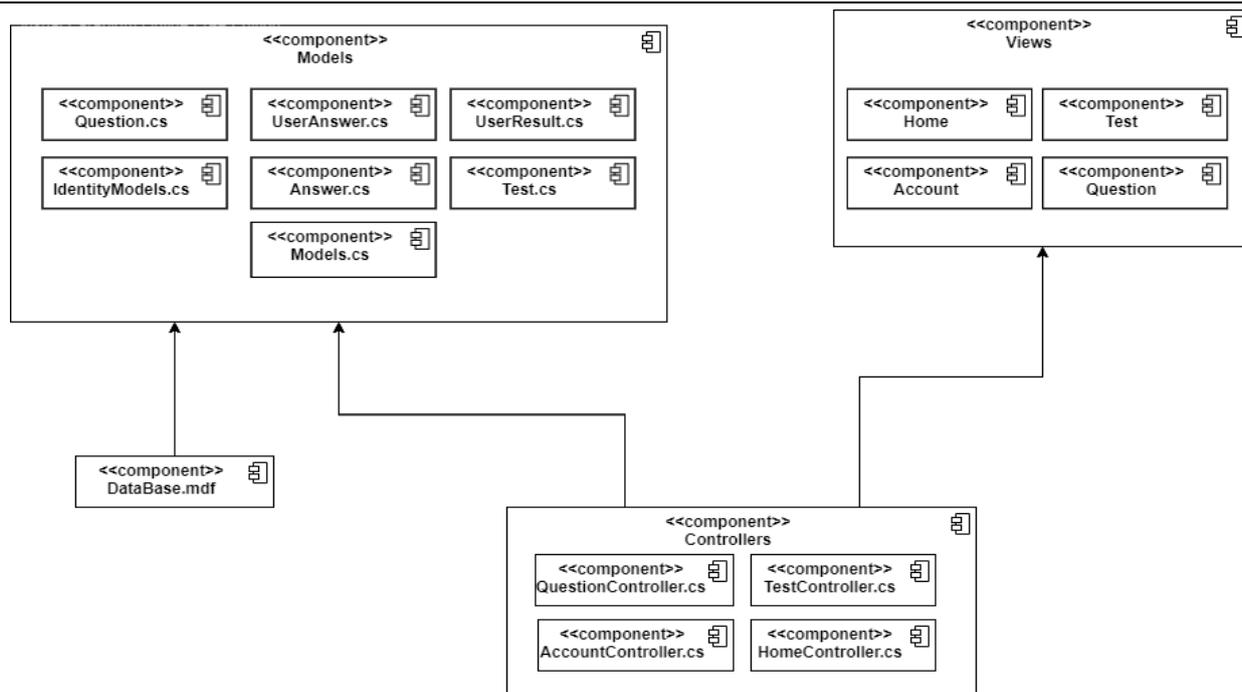


Рис. 5. Диаграмма компонентов программной системы

Fig. 5. Diagram of software system components

Запустив приложение, пользователь окажется на главной странице (рис. 6). Далее в зависимости от того, зарегистрирован пользователь или нет, необходимо нажать на кнопку «Зарегистрироваться»

для регистрации или на кнопку «Войти» для авторизации на существующий аккаунт.

На рисунке 7 представлена страница регистрации.

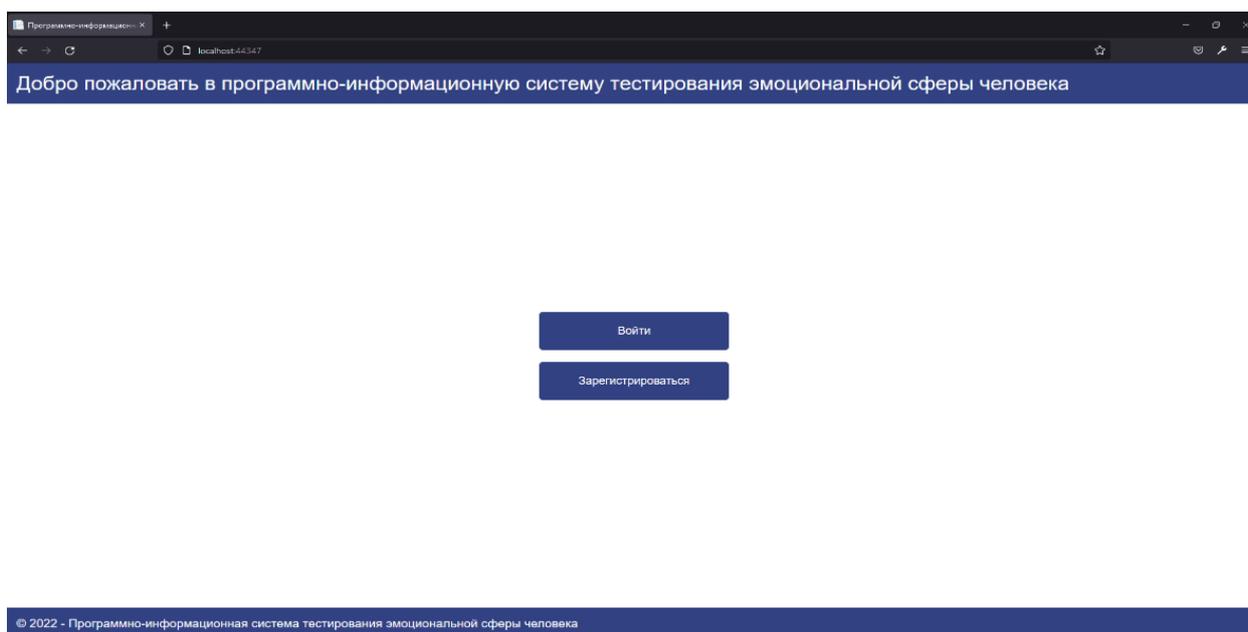


Рис. 6. Главная страница

Fig. 6. Home page

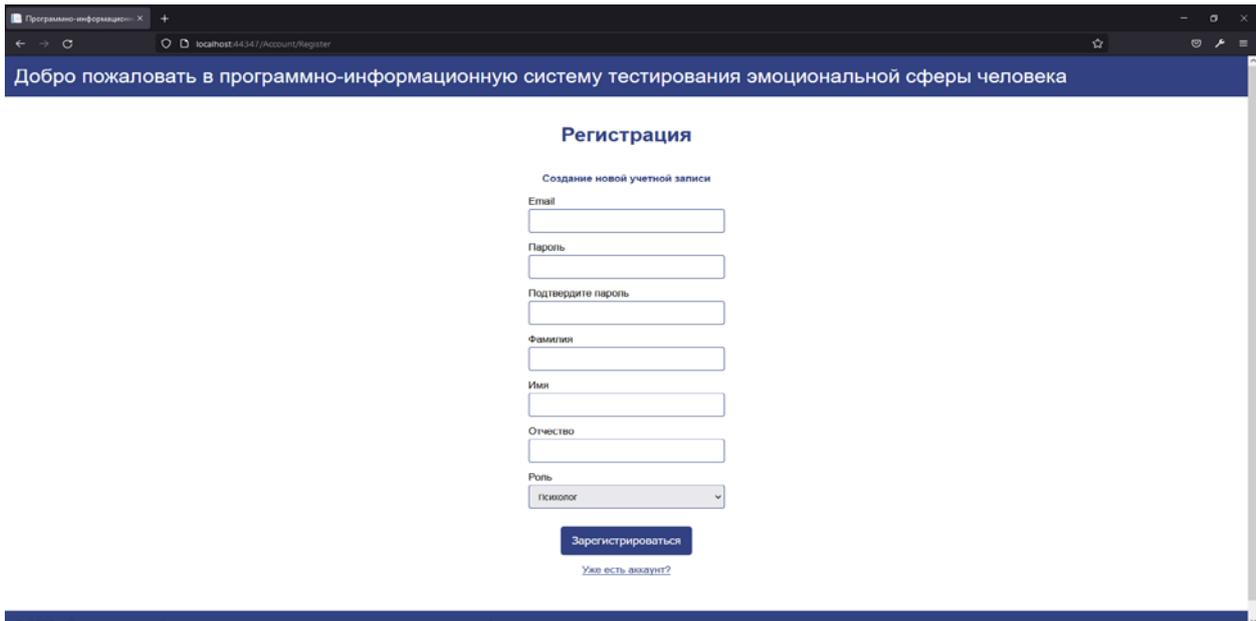


Рис. 7. Страница регистрации

Fig. 7. Registration page

На рисунке 8 продемонстрировано окно авторизации.

При нажатии на кнопку «Войти» пользователь попадает на страницу личного кабинета в зависимости от его роли. Рассмотрим страницы психолога (рис. 9).

Здесь пользователь может перейти на страницу редактирования профиля, а также открыть страницу с методиками тестирования, представленную ниже (рис. 10).

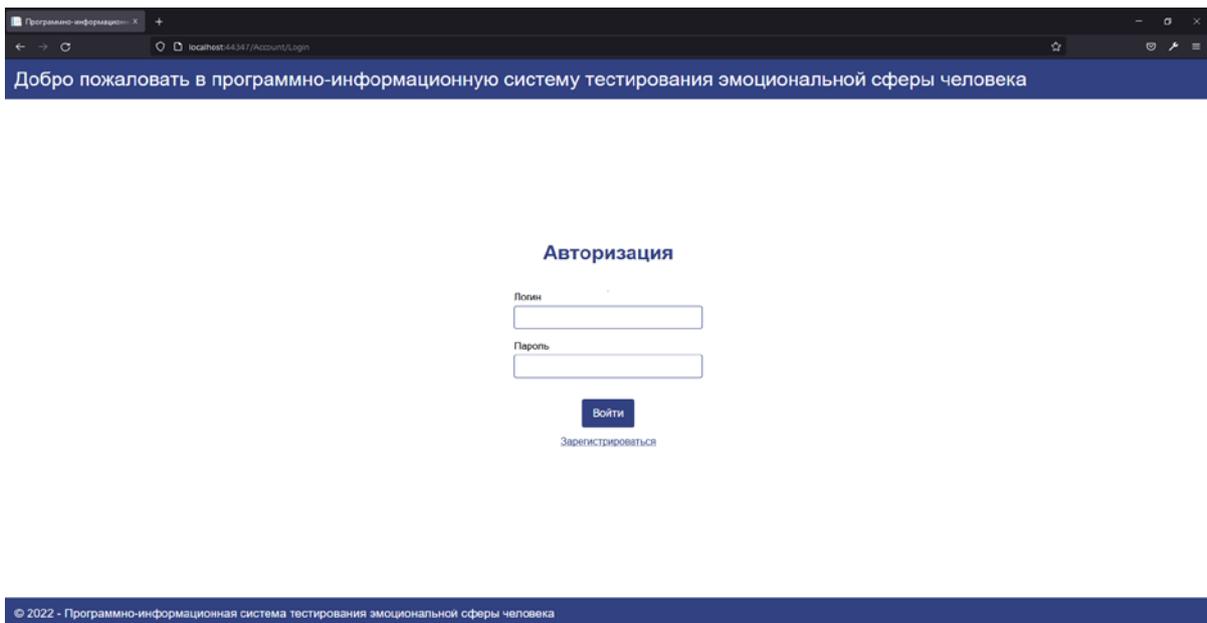


Рис. 8. Окно авторизации

Fig. 8. Authorization Window

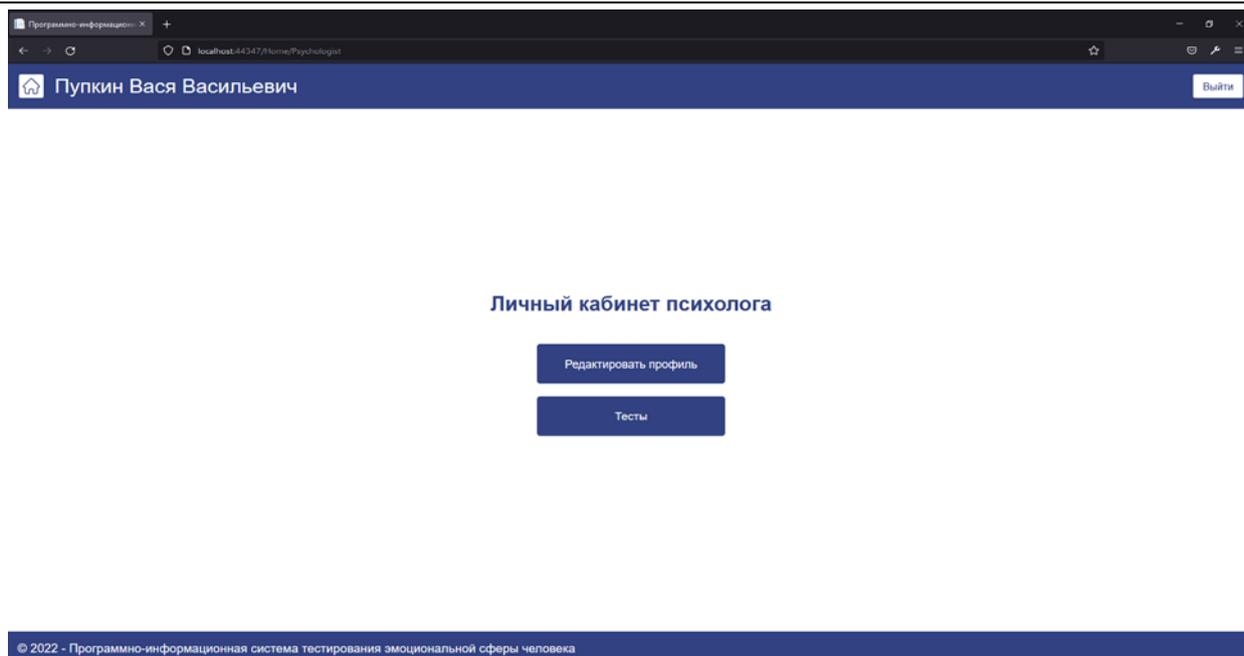


Рис. 9. Страница личного кабинета психолога

Fig. 9. Page of the psychologist's personal account

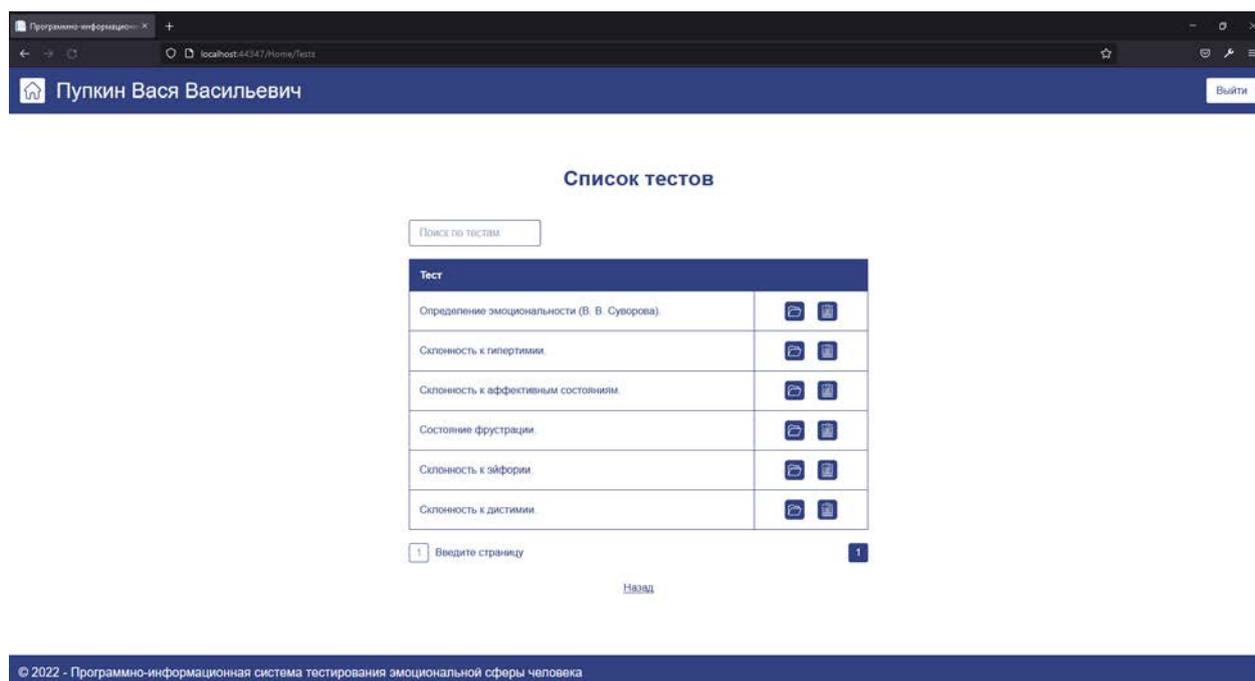


Рис. 10. Страница тестов для психолога

Fig. 10. Page of tests for a psychologist

На рисунке 11 представлена страница с результатами тестирования выбранной методики. После успешного прохождения тестирования пользова-

тель также может ознакомиться с результатами, страница с полученным результатом пользователя представлена на рисунке 12.

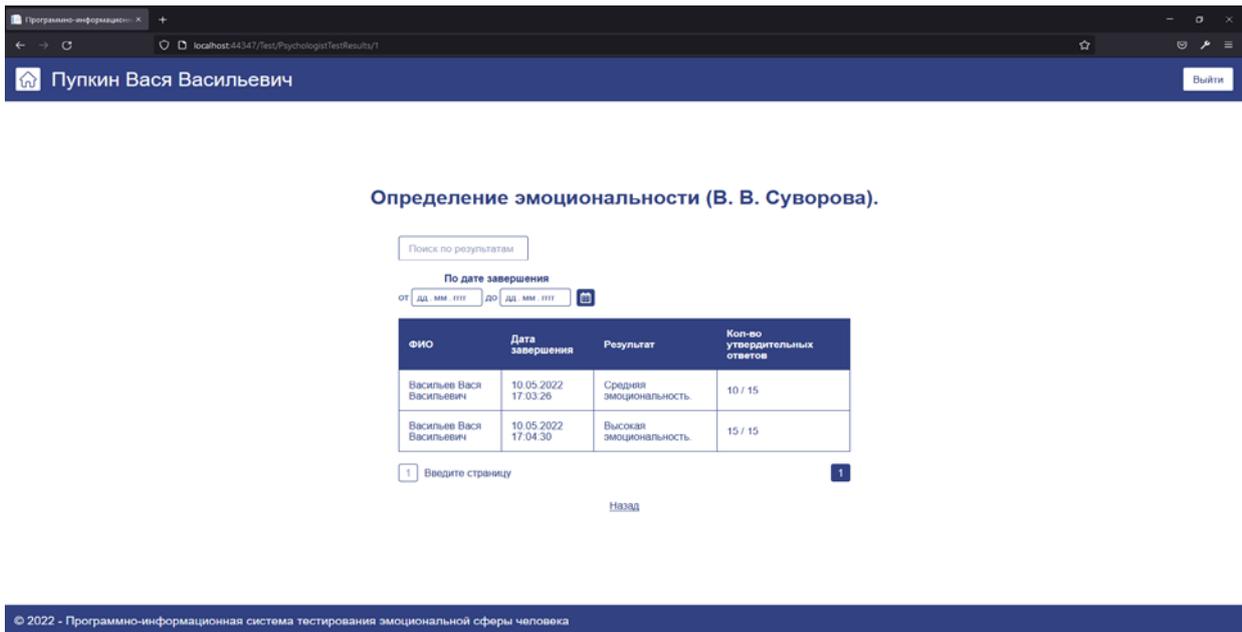


Рис. 11. Страница с результатами тестирования для психолога

Fig. 11. Page with test results for a psychologist

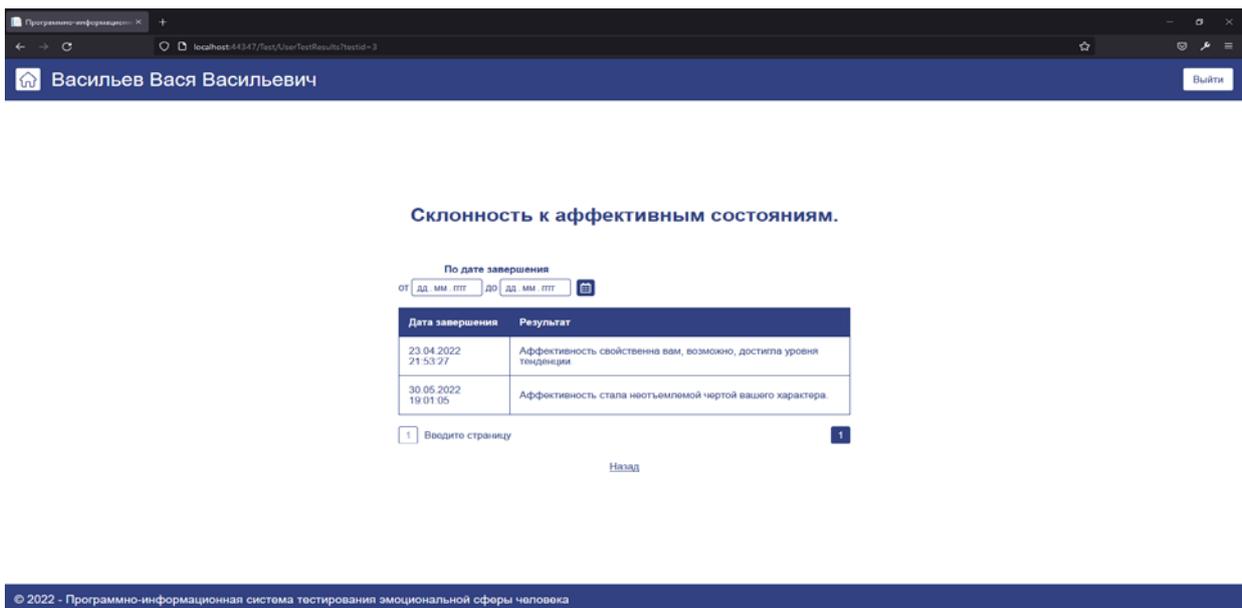


Рис. 12. Страница с результатами тестирования для пользователя

Fig. 12. The page with the test results for the user

Выводы

В ходе работы над проектом была создана программно-информационная система, позволяющая проводить психологическое тестирование с возможностью прямого взаимодействия между

психологом и пользователем. С целью проведения исследований была сформирована выборка, состоящая из 25 наблюдаемых (12 женщин и 13 мужчин возрастом до 50 лет), и контрольная группа, состоящая из 7 пациентов с установлен-

ным диагнозом. В ходе проведенных исследований было установлено, что точность предложенных методик оказалась равной 91%.

Данный программный продукт может быть использован психологами, работающими в государственных и частных медицинских учреждениях. Разработанное приложение даст возможность

специалистам ускорить определение эмоционально-психологического портрета личности, уменьшить время, затрачиваемое пациентам на оказание медицинских услуг.

Перспективой дальнейшей разработки является расширение функциональных возможностей созданной программно-информационной системы.

Список литературы

1. Бауман У. Клиническая психология. СПб.: Питер, 2016. 1312 с.
2. Карварский Б. Д. Клиническая психология. СПб.: Питер, 2017. 960 с.
3. Разработка метода и архитектуры мобильного приложения для удаленного мониторинга текущего состояния человека на основе данных жизненно важных показателей с датчиков / В. В. Гилка, Ю. А. Орлова, Д. Х. Хужахметова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2021. Т. 11, № 4. С. 212–230.
4. Орлова Ю. А., Розалиев В. Л., Стещенко А. С. Анимирование эмоций человека и параметризация формы лица на основе модели Суррея // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2019. Т. 9, № 4 (33). С. 76–92.
5. Немов Р. С. Психология. М.: Владос, 2017. 1936 с.
6. Зубков А. В., Орлова Ю. А., Розалиев В. Л. Изучение моделей мозговой активности, используя нейроинтерфейс // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. 2019. № 1. С. 187–191.
7. Аль-Баредда А. Я., Брежнева А. Н., Томакова Р. А. Алгоритмы синтеза оптимального управления в биотехнических системах реабилитационного типа на основе технологий нейронных сетей // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2018. Т. 17, № 3. С. 718–724.
8. Грекул В. И., Денищенко Г. Н., Коровкина Н. Л. Управление внедрением информационных систем. М.: Российский государственный гуманитарный университет, 2014. 224 с.
9. Лайза К., Джанет Г. Гибкое тестирование: практическое руководство для тестировщиков ПО. М.: Вильямс, 2016. 255 с.
10. Фаулер М., Садаладж П. NoSQL. Новая методология разработки нереляционных баз данных. М.: Вильямс, 2013. 192 с.

11. Томакова Р. А., Томаков В. И. Российский рынок труда в сфере информационных технологий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2022. Т. 12, № 1. С. 150–166.
12. Гома Хассан. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений. М.: ДМК Пресс, 2016. 700 с.
13. Гамма Э. Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. М.: СИНТЕГ, 2016. 366 с.
14. Борисовский С. А., Брежнева А. Н., Томакова Р. А. Нейросетевые модели с иерархическим пространством информативных признаков для сегментации плохо структурированных изображений // Биомедицинская радиоэлектроника. 2010. № 2. С. 49–53.
15. Фаулер М. UML. Основы. 3-е изд. М.: Символ-Плюс, 2017. 573 с.
16. Прайс М. C# 7 и .NET Core. Кросс-платформенная разработка для профессионалов. СПб.: Питер, 2018. 640 с.
17. Мюллер Д., Семпф Б., Сфер Ч. C# для чайников. М.: Вильямс, 2019. 608 с.
18. Джепикс Ф., Троелсен Э. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core. М.: Вильямс, 2018. 1328 с.
19. Скит Д. C# для профессионалов. Тонкости программирования. М.: Вильямс, 2019. 608 с.
20. Албахари Б., Албахари Д. C# 7.0. Справочник. Полное описание языка. М.: Вильямс, 2018. 1024 с.

References

1. Bauman U. Klinicheskaya psikhologiya [Clinical psychology]. St. Petersburg, Peter Publ., 2016. 1312 p.
2. Karvarskii B. D. Klinicheskaya psikhologiya [Clinical psychology]. St. Petersburg, Peter Publ., 2017. 960 p.
3. Gilka V. V., Orlova Yu. A., Khuzhakhmetova D. H., eds. Razrabotka metoda i arkhitektury mobil'nogo prilozheniya dlya udalennogo monitoringa tekushchego sostoyaniya cheloveka na osnove dannykh zhiznenno vazhnykh pokazatelei s datchikov [Development of a method and architecture of a mobile application for remote monitoring of the current state of a person based on data of vital indicators from sensors]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika. Meditsinskoe priborostroenie = Proceedings of the Southwest State University. Series: Control, Computer Engineering, Information Science. Medical Instruments Engineering*, 2021, vol. 11, no. 4, pp. 212–230.
4. Orlova Yu. A., Rozaliev V. L., Steshenko A. S. Animirovanie emotsii cheloveka i parametrizatsiya formy litsa na osnove modeli Surreya [Animating human emotions and para-

metrization of the face shape based on the Surrey model]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika. Meditsinskoe priborostroenie = Proceedings of the Southwest State University. Series: Control, Computer Engineering, Information Science. Medical Instruments Engineering*, 2019, vol. 9, no. 4 (33), pp. 76–92.

5. Nемов R. S. *Psikhologiya [Psychology]*. Moscow, Vldos Publ., 2017. 1936 p.

6. Zubkov A. V., Orlova Yu. A., Rozaliev V. L. *Izuchenie modelei mozgovoï aktivnosti, ispol'zuya neirointerfeis [Studying models of brain activity using neurointerface]*. *Innovatsionnye, informatsionnye i kommunikatsionnye tekhnologii = Innovative, Information and Communication Technologies*, 2019, no. 1, pp. 187–191.

7. Al-Bareda A. Ya., Brezhneva A. N., Tomakova R. A. *Innovatsionnye, informatsionnye i kommunikatsionnye tekhnologii [Algorithms for the synthesis of optimal control in biotechnical rehabilitation-type systems based on neural network technologies]*. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh = System Analysis and Management in Biomedical Systems*, 2018, vol. 17, no. 3, pp. 718–724.

8. Grekul V. I., Denishchenko G. N., Korovkina N. L. *Upravlenie vnedreniem informatsionnykh sistem [Management of information systems implementation]*. Moscow, Russian State University for the Humanities Publ., 2014. 224 p.

9. Laiza K., Dzhanet G. *Gibkoe testirovanie: prakticheskoe rukovodstvo dlya testirovshchikov PO [Flexible testing: a practical guide for software designers]*. Moscow, Vil'yams Publ., 2016. 255 p.

10. Fauler M., Sadaladzh P. *NoSQL. Novaya metodologiya razrabotki nerelyatsionnykh baz dannykh [NoSQL. A new methodology for the development of non-relational databases]*. Moscow, Vil'yams Publ., 2013. 192 p.

11. Tomakova R. A., Tomakov V. I. *Rossiiskii rynek truda v sfere informatsionnykh tekhnologii [The Russian labor market in the field of information technologies]*. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika. Meditsinskoe priborostroenie = Proceedings of the Southwest State University. Series: Control, Computer Engineering, Information Science. Medical Instruments Engineering*, 2022, vol. 12, no. 1, pp. 150–166.

12. Goma Khassan. *UML. Proektirovanie sistem real'nogo vremeni, parallel'nykh i raspredelennykh prilozhenii [UML. Design of real-time systems, parallel and distributed applications]*. Moscow, DMK Press Publ., 2016. 700 p.

13. Gamma E. *Priemy ob'ektno orientirovannogo proektirovaniya. Patterny proektirovaniya [Methods of object-oriented design. Design patterns]*. Moscow, SINTEG Publ., 2016. 366 p.

14. Borisovskii S. A., Brezhneva A. N., Tomakova R. A. *Neirosetevye modeli s ierarkhicheskim prostranstvom informativnykh priznakov dlya segmentatsii plokhostruktiro-*

vannykh izobrazhenii [Neural network models with a hierarchical space of informative features for segmentation of structured images]. *Biomeditsinskaya radioelektronika = Biomedical Radioelectronics*, 2010, no. 2, pp. 49–53.

15. Fauler M. UML. Osnovy [UML. The basics]. 3rd ed. Moscow, Symbol-Plus Publ., 2017. 573 p.

16. Prais M. C# 7 i .NET Core. Kross-plattformennaya razrabotka dlya professionalov [C# 7 and .NET Core. Cross-platform development for professionals]. St. Petersburg, Piter Publ., 2018. 640 p.

17. Myuller D., Sempf B., Sfer Ch. C# dlya chainikov [C# for dummies]. Moscow, Vil'yams Publ., 2019. 608 p.

18. Dzhepiks F., Troelsen E. Yazyk programmirovaniya C# 7 i platformy .NET i .NET Core [C# 7 programming language and platforms .NET and .NET Core]. Moscow, Vil'yams Publ., 2018. 1328 p.

19. Skit D. C# dlya professionalov. Tonkosti programmirovaniya [C# for professionals. The subtleties of programming]. Moscow, Vil'yams Publ., 2019. 608 p.

20. Albakhari B., Albakhari D. C# 7.0. Spravochnik. Polnoe opisanie yazyka [C# 7.0. Handbook. Full description of the language]. Moscow, Williams Publ., 2018. 1024 p.

Информация об авторах / Information about the Authors

Томакова Римма Александровна, доктор технических наук, профессор, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация,
e-mail: rtomakova@mail.ru,
Researcher ID: O-6164-2015,
ORCID: 0000-0003-152-4714

Rimma A. Tomakova, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Southwest State University, Kursk, Russian Federation,
e-mail: rtomakova@mail.ru,
Researcher ID: O-6164-2015,
ORCID: 0000-0003-152-4714

Реутов Дмитрий Константинович, преподаватель, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация,
e-mail: sdfh.sgh@inbox.ru

Dmitry K. Reutov, Lecturer, Southwest State University, Kursk, Russian Federation,
e-mail: sdfh.sgh@inbox.ru

Астапов Евгений Алексеевич, магистрант, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация,
e-mail: evgeniy.103@mail.ru

Evgeny A. Astapov, Undergraduate, Southwest State University, Kursk, Russian Federation,
e-mail: evgeniy.103@mail.ru

Ляхов Сергей Юрьевич, магистрант,
Юго-Западный государственный университет,
г. Курск Российская Федерация,
e-mail: negotiv00@mail.ru

Sergey Yu. Lyakhov, Undergraduate,
Southwest State University, Kursk,
Russian Federation,
e-mail: negotiv00@mail.ru

Нефедов Никита Геннадьевич, магистрант,
Юго-Западный государственный университет,
г. Курск, Российская Федерация,
e-mail: niknefed@gmail.com

Nikita G. Nefedov, Undergraduate,
Southwest State University, Kursk,
Russian Federation,
e-mail: niknefed@gmail.ru