

**К СОЗДАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПАЦИЕНТОВ С НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ**

В.Б. Обуховская^{1,2}

Научный руководитель: профессор, д.т.н. А.Е. Янковская^{1,3,4,5}, профессор, д.п.н. Э.И. Мещерякова¹

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 36, 634050

²Сибирский государственный медицинский университет,

Россия, г.Томск, Московский тракт, 2, 634050

³Томский государственный архитектурно-строительный университет

Россия, г.Томск, пл. Соляная, 2, 634003

⁴Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 40, 634034

⁵Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина 2, Томск, 634050

E-mail: diada1991@gmail.com, mei22@mail.ru, avyankov@gmail.com

**TO THE CREATION OF INTELLIGENT SYSTEM OF DIAGNOSTICS OF PATIENTS
PSYCHOLOGICAL SAFETY WITH NEUROLOGICAL PATHOLOGY**

V.B. Obukhovskaya^{1,2}

Scientific Supervisor: Prof., Dr. of Science A.E. Yankovskaya^{1,3,4,5}, Prof., Dr. of Science E.I. Mescheryakova¹

¹National Research Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050

²Siberian Medical University Russia, Tomsk, Moskovskiy tr., 2, 634050

³State University of Architecture and Building, Solyanaya Square, 634003, Tomsk, Russia

⁴Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Russia, Tomsk, Lenin str., 40, 634034

⁵National Research Tomsk Polytechnic University, 2, Lenin str., Tomsk, 634050,

E-mail: diada1991@gmail.com, mei22@mail.ru, avyankov@gmail.com

Abstract. *The expediency of constructing the intelligent system of psychological safety for the patients with neuropathology (IS DIPSIB) is given. IS DIPSIB is based on an intelligent tool IMSLOG, created for revealing of various types in data and knowledge, for decision-making and its justification with use of cognitive graphic tools. The matrix model of data and knowledge representation in the problem area under consideration and the main stages of IS DIPSIB design are presented. Using IS DIPSIB will allow to reveal different types of regularities of psychological safety of the patients based on the parameters (features) that define hardness, psychological well-being and world assumptions. IS DIPSIB will be very useful for revealing different types of regularities, practical activities of clinical psychologists and medics for decision-making and its justification using cognitive graphic tools. It can also be used for the research in the problem area under consideration as well as in education.*

Введение. Разработка интеллектуальной системы (ИС) диагностики психологической безопасности (ДИПСИБ) актуальна, поскольку имеет важное значение в лечении и профилактике

наиболее распространенных заболеваний, особенно у больных с неврологической патологией, влекущей для больного и его окружения тяжелые психологические, социальные и соматические последствия, утрату трудоспособности и инвалидизацию [1]. Необходимость разработки диагностического инструментария определения психологической безопасности связана с экономическими и социальными последствиями неврологической патологии.

Анализ современного состояния исследований в области создания ИС диагностики в рассматриваемом направлении показал, что для принятия и обоснования решения по диагностике психологической безопасности целесообразно использование тестовых методов распознавания образов и создание на их основе ИС ДИПСИБ, предназначенной для выявления различного рода закономерностей между параметрами (признаками) психологической безопасности (жизнестойкость, психологического благополучие, базисные убеждения), влияющими на многоуровневую, иерархическую, динамическую систему, структурные компоненты которой включают когнитивно-познавательный, эмоционально-волевой, мотивационно-потребностный и активно-деятельностный смысл. Конструирование ИС ДИПСИБ предлагается осуществить на основе интеллектуального инструментального средства (ИИС) ИМСЛОГ [2], ранее применяемого для конструирования более тридцати прикладных интеллектуальных систем принятия диагностических решений в различных проблемных областях.

Матричное представление данных и знаний в ИС ДИПСИБ. Конструируемая на базе ИИС ИМСЛОГ [3] интеллектуальная система диагностики психологической безопасности пациента основана на матричной модели представления данных и знаний [5], включающей целочисленную матрицу описаний Q и матрицу различий R , формируемую на основе знаний высококвалифицированных экспертов и данных из научных источников, описывающих психологическую безопасность.

Строки матрицы описаний Q сопоставлены обучающим объектам – пациентам с различной неврологической патологией в соответствии с кодом, принятым в медицинской классификации болезней МКБ-10: болезнь Паркинсона (G20), рассеянный склероз (G35), остеохондроз позвоночника (M42), последствия инсульта (I69), головокружения и нарушения устойчивости (R42).

Столбцы матрицы описаний Q сопоставлены характеристическим признакам (ХП) психологической безопасности: психологическое благополучие (позитивные отношения, автономия, управление окружением, личностный рост, цель в жизни, самопринятие), базисные убеждения (благоклонность, осмысленность, ценность собственного я), жизнестойкость (вовлеченность, контроль, принятие риска). Элемент q_{ij} матрицы Q задает значение j -го признака для i -го объекта. Если значение признака несущественно для объекта, то данный факт отмечается прочерком ("–") в соответствующем элементе матрицы Q . Для каждого признака z_j ($j=\{1,2,\dots, m\}$) задается либо интервалы изменения его значений, либо целочисленное значение

Строки матрицы различий R сопоставлены строкам матрицы Q , столбцы — классификационным признакам (КП), разбивающим обучающие объекты на классы эквивалентности [4]. Множество всех неповторяющихся строк матрицы различий сопоставлено множеству выделенных образов, представленных одностолбцовой матрицей R' , элементами которой являются номера образов.

Отметим, что данная модель позволяет представлять не только данные, но и знания экспертов, поскольку одной строкой матрицы Q можно задавать в интервальной форме (с использованием значения прочерк "–") подмножество объектов, для которых характерно одно и то же итоговое решение,

задаваемое соответствующей строкой матрицы R . Рамки доклада не позволяют привести иллюстрирующий пример.

Согласно вышеприведенной матричной модели осуществлена структуризация данных и знаний в области клинической психологии. Строки матрицы Q представляют собой различные комбинации значений ХП. В число ХП психологической безопасности входят ХП жизнестойкости, психологического благополучия и базисных убеждений. ХП жизнестойкости: z_1 – вовлеченность (число признаков – 18), z_2 – контроль (число признаков – 17), z_3 – принятие риска (число признаков – 10); ХП психологического благополучия: z_4 – позитивные отношения (число признаков – 14), z_5 – автономия (число признаков – 15), z_6 – управление средой (число признаков – 14), z_7 – личностный рост (число признаков – 14), z_8 – цели в жизни (число признаков – 14), z_9 – самопринятие (число признаков – 14); ХП базисных убеждений: z_{10} – благосклонность мира (число признаков – 4), z_{11} – доброта людей (число признаков – 4), z_{12} – справедливость мира (число признаков – 4), z_{13} – контролируемость мира (число признаков – 4), z_{14} – случайность происходящего (число признаков – 4), z_{15} – ценность собственного «Я» (число признаков – 4), z_{16} – степень самоконтроля (число признаков – 4), z_{17} – степень удачи (число признаков – 4).

Сформированная матрица R диагностического типа содержит 5 КП. Наименование и значения КП таковы: 1-ый КП – уровень психологической безопасности (низкий, средний, высокий); 2-ой КП – признаки уязвимости (жизнестойкость, психологическое благополучие, базисные убеждения); 3-ий КП – компоненты жизнестойкости (число – 3); 4-ый КП – компоненты психологического благополучия (число – 6); 5-ый КП – компоненты базисных убеждений (число – 7).

База данных и знаний будет создана на основе результатов исследования пациентов с неврологической патологией, находящийся на лечении в клиниках неврологического профиля.

Краткое описание математических основ ИС ДИПСИБ. Интеллектуальная система диагностики психологической безопасности основана на выявлении различного рода закономерностей, логико-комбинаторных тестовых методах распознавания образов, принятия и обоснования решений с применением когнитивных средств [4]. Под закономерностями в знаниях будем понимать следующие подмножества признаков [4]: константные (принимающие одно и тоже значение для всех образов), устойчивые (константные внутри образа, но не являющиеся константными), неинформативные (не различающие ни одной пары объектов), альтернативные (в смысле включения в диагностические тесты (ДТ)), зависимые (в смысле включения подмножеств различимых пар объектов), несущественные (не входящие ни в один безызбыточный ДТ), обязательные (входящие во все ББДТ), псевдообязательные (входящие в множество используемых при распознавании ББДТ и не являющиеся обязательными), отказоустойчивые (признаки устойчивые к ошибкам измерения), а также все минимальные и все (либо часть – при большом признаковом пространстве) безызбыточные различающие подмножества признаков, являющиеся, по сути, соответственно минимальными и ББДТ. Выявление различного рода закономерностей, построение оптимального количества ББДТ, в случае обеспечения надежности оптимального количества отказоустойчивых ББДТ, принятие и обоснование решений с использованием графических, включая когнитивных, средств приведено в [4]. Рамки доклада не позволяют привести даже основные алгоритмы.

Конструирование ИС ДИПСИБ на основе инструментального средства ИМСЛОГ-2002.

Конструирование ИС ДИПСИБ на основе ИИС ИМСЛОГ [3] осуществляется в 4 этапа: 1) систематизация и структуризация данных и знаний в области клинической психологии, определение функционального состава ИС ДИПСИБ, её архитектуры и методов, наиболее подходящих для выявления закономерностей в данных и знаниях и принятия решений относительно психологической безопасности пациентов с неврологической патологией; 2) компоновка требуемой конфигурации ИС ДИПСИБ путем подключения к ядру (с автоматической регистрацией) соответствующих программных модулей; 3) создание модуля базы знаний, выявление закономерностей, его оптимизация, формирование набора решающих правил, используемого в дальнейшем модулем принятия и обоснования решений с применением когнитивных средств для анализа психологической безопасности пациентов с неврологической патологией; 4) настройка ИС ДИПСИБ для передачи заказчику.

Заключение. На основе проведённого анализа современного состояния исследований в области психологической безопасности пациентов с неврологической патологией впервые предложено использование матричной модели представления данных и знаний в области клинической психологии, сформировано характеристическое и классификационное признаковое пространство и рекомендовано создание интеллектуальной системы диагностики психологической безопасности пациента, предназначенной для выявления различного рода закономерностей между параметрами (признаками) психологической безопасности (жизнестойкость, психологического благополучие, базисные убеждения), а также для принятия и обоснования решения по диагностике психологической безопасности пациентов с неврологической патологией.

Для конструирования ИС ДИПСИБ обоснована целесообразность использования ИИС ИМСЛОГ [3], основанного на матричном представлении данных и знаний и предназначенного для выявления закономерностей и принятия решений.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проекты № 16-07-00859а, 18-013-00937а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Neurological disorders: public health challenges. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data: World Health Organization; 2006. 232 p.
2. Yankovskaya A.E., Gedike A.I., Ametov R.V., Bleikher A.M. IMSLOG-2002 Software Tool for Supporting Information Technologies of Test Pattern Recognition// Pattern Recognition and Image Analysis. – 2003. – Vol. 13. – No. 2. – pp. 243-246.
3. Янковская А.Е., Гедике А.И., Аметов Р.В. Конструирование прикладных интеллектуальных систем на базе инструментального средства ИМСЛОГ-2002// Вестник ТГУ. Приложение. – 2002. – № 1(II). – С. 185-190.
4. Янковская А.Е. Логические тесты и средства когнитивной графики. – Saarbrücken, Germany: LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011. – 92 с.