

УДК 004.421

**В.А. КОЗЛОВСКАЯ**, асп., Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, Киев,  
**А.Б. КОТОВА**, д-р биол. наук, проф., зав. отд., Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, Киев

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПСИХИЧЕСКОГО СТАТУСА ЗДОРОВЬЯ**

Рассмотрен системный подход к проблеме оценивания психического здоровья человека. Определены концептуальные основы разработки программного обеспечения для оценки психического статуса здоровья. Предложена усовершенствованная модель психического статуса здоровья. На основе информационно-структурной модели предложена схема получения оценки психического статуса здоровья. Ил.: 3. Библиогр.: 11 назв.

**Ключевые слова:** системный подход, психический статус здоровья, информационно-структурная модель.

**Постановка проблемы.** В наше время компьютерные технологии предоставляют значительные возможности для разработки новых подходов к оценке психического статуса здоровья.

Существуют устоявшиеся области работы с методиками оценки психического статуса здоровья, отличными друг от друга по количеству вопросов, специализации, организованности, продолжительности опроса и возможностям. Однако, несмотря на такое разнообразие психодиагностических методик, на сегодняшний день, не существует единой методики интегральной оценки психического статуса здоровья. В связи с этим вопрос о разработке программного обеспечения для оценки психического статуса здоровья является весьма актуальным.

**Анализ литературы** по данному вопросу позволил выделить основные преимущества работы с программным продуктом по сравнению с его традиционным бланковым аналогом.

В первую очередь, компьютеризация оценки психического статуса здоровья предполагает ряд положительных "количественных" эффектов (возможность быстрого получения результатов ("экспересс-оценка"); оперативность обработки данных и т.д.). Во-вторых, компьютеризация положительно влияет и на общие условия обследования (возрастает

уровень стандартизации условий за счет единообразного инструктирования испытуемых).

При компьютерном оценивании психического статуса здоровья значительно понижается вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором, в частности, описанные психологами эффекты Розенталя, Хотторна, "социальной желательности" и т.д. [1]. Преимущество использования программного продукта для оценки психического статуса здоровья заключается в минимизации или полном отсутствии феномена социальной желательности [2]. Немаловажным фактором является и конфиденциальность компьютеризованной оценки, позволяющая испытуемому быть более откровенным и естественным в ходе оценивания. Также в ряде случаев бывает полезной возможность скрыть от испытуемого технологию получения результирующих показателей. Не менее важным является то, что компьютеризация оценки психического статуса здоровья позволяет проводить массовые обследования, связанные с задачами медицинского скрининга, профотбора и т.д.

Компьютер существенно облегчает возможность не только количественного, а и качественного анализа получаемых данных. Так, компьютерная оценка позволяет легко получать временные характеристики реакций испытуемого на предъявляемые ему задания и легко анализировать эти характеристики [3].

Предъявление заданий испытуемым в компьютерном варианте позволяет избежать целого ряда погрешностей, которых, с точки зрения психометрических требований, не должно быть [4]. Предъявление стандартизованных заданий, инструктирование испытуемых, регистрация их ответов, осуществляемые программно-аппаратным комплексом, позволяет устранить или снизить до минимума подобные погрешности.

Таким образом, разработка программного обеспечения для оценки психического статуса здоровья, имея ряд дополнительных преимуществ, сохраняет в то же время все существующие достоинства традиционного подхода: объективность, меньшую зависимость от субъективных особенностей экспериментатора и надежность. Однако в настоящее время не существует единого подхода к оценке психического статуса здоровья, поэтому актуальна разработка системного подхода к этой проблеме.

**Цель статьи** – определение концептуальных основ разработки программного обеспечения для оценки психического статуса здоровья.

**Системный подход к проблеме оценивания психического статуса здоровья.** Приблизиться к осуществлению целостной оценки психического здоровья человека можно с помощью системного подхода.

Отметим, что система представляет собой совокупность элементов и связей между ними, функционирующих как единое целое и имеющих единую цель функционирования [5]. В таком случае психическое здоровье целесообразно рассматривать как сложную систему, аналитически выделить основные элементы этой системы, исследовать их характеристики для того, чтобы иметь возможность провести синтез комплексной оценки состояния психического здоровья человека.

Такой подход к пониманию психического статуса здоровья позволяет выделить его основные компоненты для возможности последующей разработки программного обеспечения, позволяющего проводить интегральную оценку психического статуса здоровья. Результатом такого подхода является информационно-структурная модель психического статуса здоровья, предложенная группой ученых Международного научно-учебного центра информационных технологий и систем НАН и МОН Украины (МНУЦ ИТиС), усовершенствованная версия которой (рис. 1) легла в основу разработки программного обеспечения для оценки психического статуса здоровья. Более подробно эта модель была описана в предыдущем исследовании авторов [6]. Согласно данной модели, составляющими психического статуса здоровья служат три основных компонента: интеллект, эмоции, характер.

Составными компонентами интеллекта являются свойства психики, которые обеспечивают умственную деятельность человека: восприятие, внимание, память и мышление. Каждая составляющая характеризуется своими показателями.

Составляющими эмоциональной компоненты являются субъективные импрессионные переживания индивида и внешние экспрессивные проявления эмоций. Показателями составляющих выступают шесть групп чувств: безопасности, привязанности, самоуважения, активации, удовольствия, аффекторные. Показатели этих составляющих определяются тестированием по специальным анкетам-опросникам [7].

В информационной структуре характерологической компоненты выделены составляющие, отвечающие за сохранение и поддержание здоровья: сила "Я", оптимизм (пессимизм), способность к личным усилиям, целеустремленность. Для тестирования свойств характерологической компоненты разработана специальная анкета-опросник, которая позволяет получить количественные балльные оценки всех качеств характера [8].

Как видно из рисунка, в интегральную оценку психического статуса здоровья была включена компонента "Типы мышления". В данной модели приведена наиболее удачная, на наш взгляд, классификация

типов мышления, предложенная учеными МНУЦ ИТиС [9]: глобально-ассоциативный (ГАс), абстрактно-ассоциативный (АбАс), ассоциативно-синтетический (АсСн), системно-ассоциативный (СсАс), ассоциативно-аналитический (АсАн), системно-аналитический (СсАн) и конкретно-аналитический (КАн) тип.

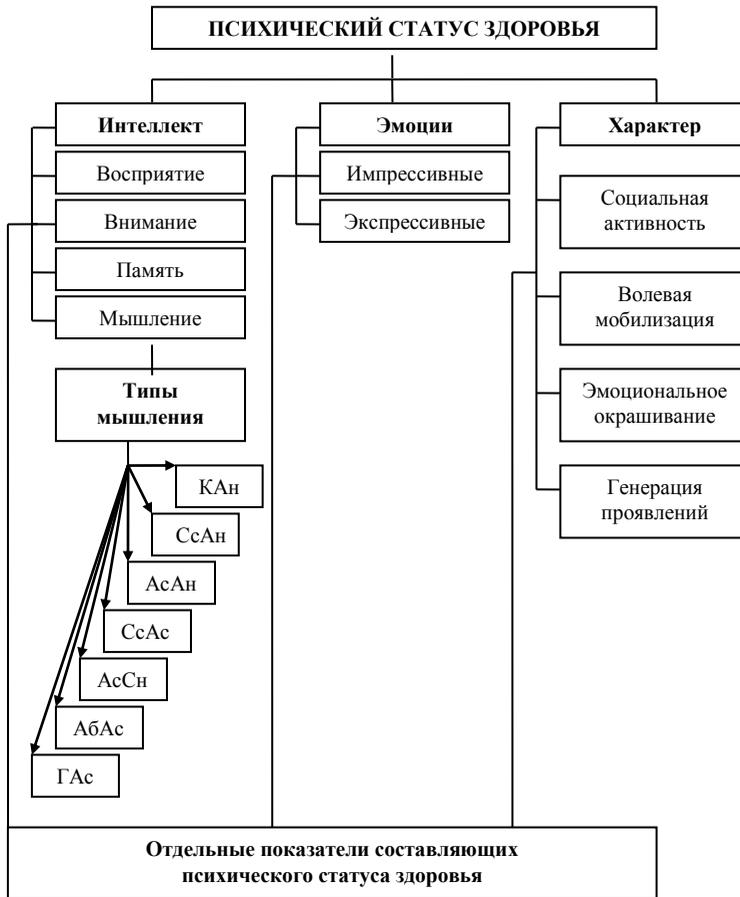


Рис. 1. Информационно-структурная модель психического статуса здоровья

Исходя из представленной модели, схему получения оценки психического статуса здоровья можно представить в виде, поданном на рис. 2, а саму оценку представить в виде интегрального показателя

компонент психического статуса здоровья, который будет рассчитываться как линейно-взвешенная сумма относительных обобщенных значений оценок с соответствующими весовыми коэффициентами. При этом оценка состояния составляющих – это свертка соответствующих информационных показателей, оценка состояния компонент – свертка оценок состояния соответствующих составляющих, оценка статуса – свертка оценок состояния компонент (интеллектуальной, эмоциональной, характерологической).



Рис. 2. Схема получения оценки психического статуса здоровья

Этот метод получил название *метода иерархической свертки показателей*. Он позволяет получить унифицированную количественную меру состояния (обобщенную оценку) иерархических уровней психического здоровья в виде линейно-взвешенной суммы

$$\delta = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_i ,$$

где  $\alpha_i$  – весовые коэффициенты показателей;  $x_i$  – информационные показатели;  $n$  – число информационных показателей [7].

Разработка программного продукта по предложенной схеме получения оценки психического статуса здоровья позволит не только хранить индивидуальные данные каждого человека, но и накапливать информацию для ее дальнейшей статистической обработки. Это позволит сформулировать рекомендации для эффективного воздействия на процесс психического здоровьесбережения.

**Разработка математического и алгоритмического обеспечения для оценки психического статуса здоровья.** Наиболее общая схема функционирования предлагаемой нами системы оценки психического статуса здоровья отображена на рис. 3 и заключается в следующем:

1. Пользователь регистрирует события оценивания психического статуса здоровья с помощью компьютера.
2. Средствами вычислительной техники производится обработка полученных данных.
3. Пользователь оповещается об интегральной оценке психического статуса здоровья, а также о ее вербальной интерпретации.
4. Результаты обработки отправляются в базу данных для возможной последующей статистической обработки материала.

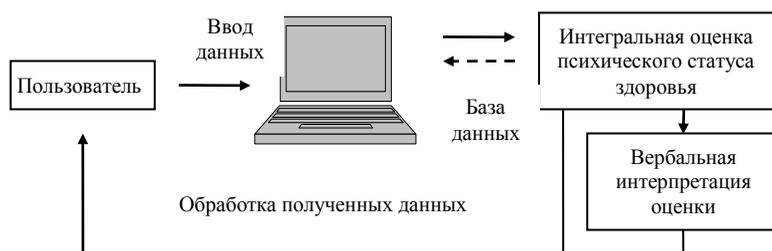


Рис. 3. Общая схема системы оценки психического здоровья человека

Оценка состояния психического статуса здоровья производится по совокупности функциональных показателей различных составляющих психического статуса здоровья. Следует отметить, что интегральные оценки унифицируют и ускоряют процесс первичной оценки психического статуса здоровья. Однако высокая субъективность оценки психического статуса здоровья приводит к низкой достоверности получаемых результатов. Это подчеркивает существующую проблему

объективности информации при использовании традиционных методов получения количественных оценок.

При построении информационно-структурной модели учет большого количества показателей, определяющих психический статус здоровья, математически затруднителен. Однако модель должна максимально точно отражать действительность, поэтому необходимо определить информативные показатели, оказывающие наибольшее влияние на общую оценку психического статуса здоровья, т.е. выделить наиболее важные факторы, пренебречь менее существенными. Для оценки значимости факторов был применен метод экспертной оценки [10].

Особенностью показателей психического статуса здоровья является разнообразие форм их представления. Для формализации данной предметной области необходимо привести первичные показатели, представленные вербальным описанием, качественными и интервальными шкалами к точечному количественному виду. Задача о переводе разнокачественной информации в нормированные унифицированные показатели, т.е. перевод показателя в относительную форму без потери его смысловой нагрузки была успешно решена группой ученых МНУЦ ИТиС [11]. Этот прием предполагает перевод натуральных показателей в относительную форму путем унификации показателей с учетом положения показателя на шкале его изменения и носит название *метод нормированной унификации разнокачественной информации* (МНУРИ).

Согласно данному методу, в случае, когда показатели компонент выражены в баллах, перевод балльных значений в информационные показатели проводится по формуле

$$\begin{cases} X_{\text{отн}} = 0, & X_{\text{min}}^H \leq X \leq X_{\text{max}}^H, \\ X_{\text{отн}} = \frac{X_{\text{min}}^H - X}{X_{\text{min}}^H - X_{\text{min}}}, & X_{\text{min}} \leq X < X_{\text{min}}^H, \end{cases}$$

где  $X$  – натуральный показатель, выраженный в баллах;  $X_{\text{max}}^H$  и  $X_{\text{min}}^H$  – верхняя и нижняя границы нормы натурального показателя,  $X_{\text{min}}$  – минимально возможное значение показателя в баллах.

Унификация показателей позволяет сравнивать между собой разнокачественные показатели. В этом случае интегральная оценка психического статуса здоровья будет рассчитываться на основании оценок состояния интеллектуальной, эмоциональной и

характерологической компонент как линейно-взвешенная сумма их составляющих, исходя из предположения, что каждая из компонент вносит равный вклад в формирование состояния психического статуса здоровья.

**Выводы.** В результате проделанной работы были определены концептуальные основы разработки программного обеспечения для оценки психического статуса здоровья, разработана схема получения его интегральной оценки и предложена общая схема системы оценки психического здоровья человека.

**Список литературы:** 1. Носс И.Н. Введение в практику психологического эксперимента / И.Н. Носс. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 304 с. 2. Gintis H. The bounds of reason: Game theory and the unification of the behavioral sciences / H. Gintis. – N.J.: Princeton University Press. – 2009. – 307 с. 3. Дюк В.А. Компьютерная психодиагностика / В.А. Дюк. – СПб: "Братство", 1994. – 364 с. 4. Ketelaar T. EMOTLAB: Software for studying emotional signaling in economic bargaining games / B. Preston, D. Russell, M. Davis, G. Strosser // Behavior Research Methods. – 2007. – № 39. – Р. 959-972. 5. Батоврин В.К. Толковый словарь по системной и программной инженерии / В.К. Батоврин. – М.: ДМК Пресс. – 2012. – 280 с. 6. Козловская В.А. Информационный профиль психического статуса здоровья / В.А. Козловская, А.Б. Котова // Управляющие системы и машины. – К.: МНУЦ ИТиС. – 2014. – Вып. 2. – С. 37-45. 7. Гриценко В.І. Інформаційні технології в біології та медицині / В.І. Гриценко., А.Б. Котова, М.І. Вовк. – К.: Наукова думка, 2007. – 382 с. 8. Белов В.М. Учет состояния характерологической компоненты человека при синтезе программ самоуправления здоровьем / В.М. Белов, Т.М. Гонтарь, Е.М. Семчинская // Кибернетика и вычислительная техника. – К.: МНУЦ ИТиС. – 2009. – Вып. 158. – С. 3-10. 9. Гриценко В.І. Біоіжмецицина. Єдине інформаційне просторство / В.І. Гриценко, М.І. Вовк, А.Б. Котова і др. – К.: Наукова думка, 2001. – 318 с. 10. Ошевенский Л.В. Изучение состояния здоровья человека по функциональным показателям организма / Л.В. Ошевенский, Е.В. Крылова, Е.А. Уланова. – Н-Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2007. – 67 с. 11. Гриценко В.І. Введение в архитектуру информационного пространства / В.І. Гриценко, М.І. Вовк, А.Б. Котова і др. – К.: Наукова думка, 2003. – 168 с.

**Bibliography (transliterated):** 1. Noss I.N. Vvedenie v praktiku psihologicheskogo eksperimenta / I.N. Noss. – M.: PER SJE, 2006. – 304 s. 2. Gintis H. The bounds of reason: Game theory and the unification of the behavioral sciences / H. Gintis. – N.J.: Princeton University Press. – 2009. – 307 s. 3. Djuk V.A. Kompjutersnaja psihodiagnostika / V.A. Djuk. – SPB: "Bratstvo", 1994. – 364 s. 4. Ketelaar T. EMOTLAB: Software for studying emotional signaling in economic bargaining games / B. Preston, D. Russell, M. Davis, G. Strosser // Behavior Research Methods. – 2007. – № 39. – P. 959-972. 5. Batovrin V.K. Tolkovij slovar' po sistemoj i programnoj inzhenerii / V.K. Batovrin. – M.: DMK Press. – 2012. – 280 s. 6. Kozlovskaja V.A. Informacionnyj profil' psihicheskogo statusa zdorov'ja / V.A. Kozlovskaja, A.B. Kotova // Upravljajushhie sistemy i mashiny. – K.: MNUC ITiS. – 2014. – Vyp. 2. – S. 37-45. 7. Gricenko V.I. Informacijni tehnologii v biologii ta medicini / V.I. Gricenko., A.B. Kotova, M.I. Vovk ta in. – K.: Naukova dumka, 2007. – 382 s. 8. Belov V.M. Uchet sostojanija harakterologicheskoi komponenty cheloveka pri sinteze programm samoupravlenija zdorov'em / V.M. Belov, T.M. Gontar', E.M. Semchinskaja // Kibernetika i vychislitel'naja tehnika. – K.: MNUC ITiS. – 2009. – Vyp. 158. – S. 3-10. 9. Gricenko V.I. Biojekomedicina. Jedinoe informacionnoe prostranstvo / V.I. Gricenko, M.I. Vovk, A.B. Kotova i dr. – K.: Naukova dumka, 2001. – 318 s. 10. Oshevenskij L.V. Izuchenie sostojanija

zdorov'ja cheloveka po funkcional'nym pokazateljam organizma / L.V. Oshevenskij, E.V. Krylova, E.A. Ulanova. – N-Novgorod.: NNGU im. N.I. Lobachevskogo, 2007. – 67 s. **11.** Gricenko V.I. Vvedenie v arhitektoniku informacionnogo prostranstva / V.I. Gricenko, M.I. Vovk, A.B. Kotova i dr. – K.: Naukova dumka, 2003. – 168 s.

*Поступила (received) 31.03.2015*

*Статью представил д-р мед. наук, профессор Международного научно-учебного центра информационных технологий и систем НАН и МОН Украины Белов В.М.*

Kozlovskaya Victoria, postgraduate  
International Research and Training Center for Information Technologies  
and Systems under NAS and MES of Ukraine  
Str. Acad. Zabolotnogo, 148A, Kiev, Ukraine, 03680  
Tel.: (044) 503-95-44, e-mail: viktori\_7@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0001-5898-1639

Kotova Alina, Dr.Sci.Biol, Professor  
International Research and Training Center for Information Technologies  
and Systems under NAS and MES of Ukraine  
Str. Acad. Glushkova, 40, Kiev, Ukraine, 03680  
Tel.: (044) 503-95-44, e-mail: dep150@ukr.net  
ORCID ID: 0000-0002-2860-7977