

4. Богатырев В. А., Богатырев А. В. Функциональная надежность систем реального времени // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2013. № 4. С. 150—151.
5. Миронов В. В., Головкин Ю. Б., Юсупова Н. И. Об автоматной модели динамической ситуации // Управление сложными техническими системами: Межвуз. науч. сб. Уфа: УАИ, 1986. № 9. С. 3—10.
6. Татарникова Т. М., Яготинцева Н. В. Модель оценки характеристик локальной вычислительной сети корабля // Материалы Междунар. конф. „Теоретические и прикладные проблемы науки и образования в 21-м веке“. Тамбов: Изд-во ТРОО „Бизнес—Наука—Общество“, 2012. Ч. 5. С. 143—144.
7. Советов Б. Я., Колбанёв М. О., Татарникова Т. М. Оценка вероятности эрланговского старения информации // Информационно-управляющие системы. 2013. № 6. С. 25—28.
8. Татарникова Т. М., Тонг Минь Дык. Аналитическая модель коммутатора с общей шиной // Межвуз. сб. науч. трудов. СПб: СПбГУВК, 2006. С. 44—50.
9. Татарникова Т. М., Шанти Й. Аналитическая модель коммутатора с общей памятью // Технические средства судовождения и связи на морских и внутренних водных путях: Междунар. межвуз. сб. науч. тр. СПб: СПбГУВК, 2006. Вып. 7. С. 141—146.

Сведения об авторах

- Татьяна Михайловна Татарникова** — д-р техн. наук, профессор; Санкт-Петербургский государственный экономический университет, кафедра прикладных информационных технологий; E-mail: tm-tatarn@yandex.ru
- Наталья Владимировна Яготинцева** — аспирант; Российский государственный гидрометеорологический университет, кафедра информационных технологий и систем безопасности, Санкт-Петербург; E-mail: solnishko234@yandex.ru

Рекомендована кафедрой
прикладных информационных
технологий СПбГЭУ

Поступила в редакцию
28.04.14 г.

УДК 004.942, 658.51

А. А. ЕМЕЛЬЯНОВ

ПСИХОДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Рассматривается проблема повышения надежности программного обеспечения путем формирования групп его разработчиков на основе результатов тестирования.

Ключевые слова: надежность, программное обеспечение, тестирование.

Введение. Надежность сложных программно-аппаратных комплексов, используемых на предприятиях и в организациях, в том числе сферы сервиса, во многом определяется надежностью программного обеспечения и применяемых технических средств [1, 2], а также надежностью управления вычислительными процессами [3, 4]. Разработка сложного программного обеспечения в настоящее время выполняется лишь в рамках коллектива, при формировании которого, однако, довольно редко учитываются индивидуальные психологические характеристики участников. Это зачастую приводит к возникновению конфликтных ситуаций и ряду других негативных факторов, влияющих на эффективность работы и, следовательно, на качество выпускаемого программного обеспечения (ПО).

Для оценки различных индивидуальных характеристик разработчиков ПО применяются методы психодиагностического тестирования. Психодиагностическое тестирование — спла-

нированная процедура, реализуемая с помощью тщательно подобранных целевых тестовых методик. Все данные обрабатываются и сопоставляются, в результате чего формируется психодиагностическое заключение, содержащее психологический диагноз, психологический прогноз, психологический портрет и различные рекомендации [4, 5].

Новизна предлагаемого в настоящей работе подхода заключается в использовании психодиагностического тестирования при формировании коллектива разработчиков программного обеспечения, обладающих определенными личностными характеристиками, что позволит обеспечить эффективность работы коллектива или свести к минимуму возможное снижение эффективности из-за взаимно несовместимых (конфликтных) психологических типов участников.

К числу основных критериев оценки психодиагностических методик относится надежность, достоверность, репрезентативность и валидность.

Надежность тестирования (с точки зрения психодиагностического тестирования) — это устойчивость тестовых показателей относительно случайных факторов [6].

Достоверность тестирования — это устойчивость результатов теста по отношению к фальсификации, т.е. сознательным или неосознаваемым искажениям результатов со стороны испытуемого; к таким искажениям относится, например, склонность давать ответы, одобряемые обществом [6, 7].

Репрезентативность тестирования — это устойчивость структуры распределения баллов при переходе от выборки к популяции; признаком репрезентативности является нормальное распределение (гауссова кривая) [6].

Валидность тестирования (от англ. valid — действительный, пригодный, действенный) — это корректность и действенность теста — важнейший критерий его качества, определяющий точность измерения исследуемого параметра, а также характеризующий, насколько точно тест отражает то, что он должен оценивать, и насколько отдельные составляющие задания адекватны исследуемой проблеме. Иными словами, валидность тестирования — это, прежде всего, адекватность интерпретации тестовых результатов по отношению к цели тестирования и содержанию основного понятия (диагностируемого психического свойства) [6, 7].

В настоящее время надежность, как правило, определяется на однородных выборках, т.е. тестировании испытуемых, схожих по возрасту, полу, образованию, уровню профессиональной подготовки и т.п. Для каждой такой выборки приводятся свои коэффициенты надежности.

Так как показатель надежности отражает степень согласованности двух независимо полученных рядов показателей, то для ее оценки используют корреляционный анализ по Пирсону, Рюлону или Спирмену — Брауну. Надежность тем выше, чем больше значение коэффициента корреляции приближается к единице. Методика признается надежной, если полученный коэффициент не ниже 0,75—0,85 [6].

Выделяют несколько видов надежности:

- ретестовая надежность;
- надежность параллельных форм теста;
- надежность фрагментов теста.

Для проверки надежности компьютерных версий тестовых методик Р. Кеттела, Т. Лири и САМОАЛ была исследована надежность фрагментов теста с помощью метода расщепления. Задания в каждой из шкал теста были разделены на две части (четные и нечетные), отдельно обработаны, затем результаты двух полученных рядов были подвергнуты корреляционному анализу.

Расщепление на четные и нечетные задания наиболее целесообразно, поскольку этот способ не зависит от влияния таких факторов, как вработываемость, тренировка, утомление и пр.

Для проверки эмпирической валидности компьютерных версий названных тестовых методик использовались коэффициенты корреляции между показателями по отдельным шкалам бланковых методик (валидность которых уже доказана) и соответствующими значениями шкал компьютерных версий методик. Величина коэффициента валидности считается приемлемой, если его значение статистически значимо; при этом коэффициент валидности 0,2...0,3 считается низким, 0,3...0,5 — средним, свыше 0,6 — высоким.

Тест Р. Кеттелла (16 PF опросник). Опросник Р. Кеттелла содержит 187 вопросов, позволяющих оценить выраженность ряда личностных черт, объединенных Р. Кеттеллом в 16 факторов, имеющих биполярную форму. Эти факторы можно отнести к нескольким характеристикам личности: коммуникативной, эмоционально-волевой и интеллектуальной.

При интерпретации данных строится „профиль“ личности, описывается степень выраженности каждого фактора, а также особенности их взаимодействия. В сравнительном исследовании бланковой и компьютерной версий методики использовалась форма А как наиболее известная в психодиагностической практике.

Надежность компьютерной версии опросника 16 PF определялась методом расщепления. При вычислении коэффициента надежности применялась формула Рюлона:

$$r_t = 1 - \frac{\sigma_{\Lambda}^2}{\sigma_x^2},$$

где σ_{Λ}^2 — дисперсия разности между результатами каждого испытуемого по четным и нечетным заданиям из отдельной шкалы теста; σ_x^2 — дисперсия суммарных результатов по четным и нечетным заданиям.

В данном случае коэффициент надежности рассчитывается как доля „истинной“ дисперсии результатов теста [6,7].

Коэффициент корреляции между бланковой и компьютерной версиями по отдельным шкалам теста колеблется от 0,51 до 0,84 для мужчин и от 0,61 до 0,88 для женщин [6]. В целом коэффициент корреляции составляет 0,67—0,87 [6, 7]

Тест Т. Лири. Личностный опросник Т. Лири предназначен для диагностики межличностных отношений, а также свойств личности, существенных при взаимодействии с другими людьми. Задачей испытуемого при работе с опросником является соотнесение 128 понятий, описывающих личностные свойства, с оценкой своего „Я“.

По результатам тестирования определялась степень выраженности у испытуемого одного из 8 типов межличностных отношений, определенных в работе [6]: 1) властно-лидирующий; 2) независимый-доминантный; 3) прямолинейно-агрессивный; 4) недоверчиво-скептический; 5) покорно-застенчивый; 6) зависимый-послушный; 7) сотрудничающий-конвенциональный; 8) ответственный-великодушный, и, кроме того, выяснялись наличие или отсутствие трудностей социальной адаптации либо выраженность определенных поведенческих стереотипов.

Значение коэффициента надежности составило 0,98 [6, 7], а значения коэффициента корреляции — 0,67...0,8 [6].

Тест САМОАЛ. Опросник САМОАЛ [6] (самоактуализационный тест) является русскоязычной адаптацией оригинального опросника POI (Personal Orientation Inventory), созданного Э. Шостромом. Тест разработан на основе теории самоактуализации А. Маслоу. Методика САМОАЛ содержит 12 шкал, описывающих различные характеристики личности: 1) ориентация во времени; 2) ценности; 3) взгляд на природу человека; 4) потребность в познании; 5) креативность; 6) автономность; 7) спонтанность; 8) самопонимание; 9) аутосимпатия; 10) контактность; 11) гибкость в общении; 12) общая самоактуализация.

Надежность компьютерной версии опросника САМОАЛ определялась методом расщепления. Значение коэффициента надежности составило 0,99 [6].

Эмпирическая валидность рассчитывалась для каждой шкалы отдельно и для теста в целом путем корреляционного анализа бланковой и компьютерной версий методики с использованием коэффициентов Пирсона и Стьюдента. Для оценки достоверности полученных результатов использовались значения дополнительных шкал MD и FB в опроснике 16 PF Кеттла; для опросника Т. Лири наличие низких показателей (0—4 балла) по всем 8 октантам является свидетельством неоткровенности испытуемого. Такие анкеты исключались из дальнейшей обработки.

Таким образом, показана эффективность использования методологии психодиагностического тестирования для комплексной диагностики индивидуальных психофизиологических параметров каждого участника группы разработчиков программного обеспечения в целях оптимизации внутригрупповых отношений, и, как следствие, повышения качества и надежности выпускаемого ПО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. СПб: Питер, 2013. С. 518—520.
2. Богатырев В. А., Богатырев С. В., Богатырев А. В. Надежность кластерных вычислительных систем с дублированными связями серверов и устройств хранения // Информационные технологии. 2013. № 2. С. 27—32.
3. Богатырев В. А. Распределение заданий в многомашинных вычислительных системах // Изв. вузов СССР. Приборостроение. 1986. Т. 29, № 5. С. 43—47.
4. Богатырев В. А. К распределению функциональных ресурсов в отказоустойчивых многомашинных вычислительных системах // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2001. № 12. С. 1—5.
5. Пуха Г. П. Методология формирования и реализации систем интеллектуальной поддержки принятия решений. СПб: СМИО-Пресс, 2012. С. 1—3.
6. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование. СПб: Питер, 2007. С. 91—188.
7. Бурлачук Л. Ф. Психодиагностика. СПб: Питер, 2006. С. 108—126.

Сведения об авторе

Александр Александрович Емельянов

— канд. техн. наук, доцент; Санкт-Петербургский государственный экономический университет, кафедра прикладных информационных технологий; E-mail: S1_Alex2000@mail.ru

Рекомендована кафедрой
прикладных информационных
технологий

Поступила в редакцию
28.04.14 г.