

Захаров Сергей Михайлович
ООО НПКФ «Медиком МТД».
E-mail: zakharov@medicom-mtd.com.
347900, г. Таганрог, ул. Петровская, 99, тел. (8634)383467.
Генеральный директор.

Zakharov Sergey Mihaylovich
Medicom MTD Ltd.
E-mail: zakharov@medicom-mtd.com.
99, Petrovskaya Street, Taganrog, 347900, Russia, Phone: (8634)383467.
General Director.

УДК 612.821

А.А. Скоморохов

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ЭГОСКОПИИ

Рассмотрены основные способы повышения достоверности эгоскопии, базирующейся на регистрации и анализе физиологических и пиктографических реакций в процессе выполнения психологических и психофизиологических тестов.

Психологическое тестирование; психофизиология эгоскопия; пиктополиграфия.

A.A. Skomorokhov

MEANS OF EGOSCOPY RELIABILITY IMPROVEMENT

The article deals with main means of egoscopy reliability improvement based on record and analysis of physiological and pictographic responses in the process of psychological and psychophysiological testing.

Psychological testing; psychophysiology; egoscopy; pictopolygraphy.

Эгоскопия предназначена для повышения объективизации результатов психологических и психофизиологических исследований. Описание основных принципов эгоскопии, технологии работы и устройства изложены в работах [1–2], а также в статье «Эгоскопия – основные принципы и технология работы» настоящего сборника. В этой работе представлены некоторые способы повышения достоверности получаемых данных с учетом разных факторов влияния.

Согласно теории аффектов Джеймса – Ланге все вегетативные, телесные и поведенческие реакции при эмоциях «рассчитаны» на биологическую, а не на социальную целесообразность поведенческого воплощения эмоциональной оценки. Это и дает возможность их инструментального выявления. Эгоскопия расширяет результаты, получаемые при проведении психологических исследований с помощью тестов-опросников или проективных методик за счет добавления эмоционально-оценочной шкалы, представляемой в виде профиля смысло-эмоциональной значимости.

Папец (Papez J.W., 1937), анализируя данные аффективной сферы, предположил наличие «анатомического» эмоционального кольца. Он считал, что любая афферентация, поступающая в таламус, разделяется на три потока: мысли, чувства и движения. Поток «чувств» циркулирует по анатомическому «эмоциональному кольцу», создавая, таким образом, физиологическую основу эмоциональных пере-

живаний. Как подчёркивалось многими авторами: как физиологами, так и общими психологами (Davidson, R.J., 2003; Ekman P., 1999; Лурия А.Р., 2002; Симонов П.В., 1981), эмоциональные проявления носят сложный комплексный характер. Лацарус Р.С. (Lazarus R.S., 1991) пишет, что эмоция – это сложный психический феномен, который включает несколько компонентов:

- 1) переживаемое или даже осознаваемое чувство – это субъективная феноменология эмоций;
- 2) изменение работы центральной нервной системы, активности мозга – центральная феноменология эмоций;
- 3) процессы, происходящие в эндокринной и вегетативной нервной системе организма – это висцеральная феноменология эмоций;
- 4) экспрессия эмоций, интонация, жесты, позы, психомоторика – это поведенческая феноменология эмоций.

Поиск объективных диагностических критериев предполагает анализ всех перечисленных выше компонентов эмоций, что невозможно без применения методов комплексной оценки субъективных и объективных показателей. Рассмотрим возможность учета всех этих составляющих эмоциональных реакций в процессе проведения исследования.

Субъективная феноменология эмоций (см. п. 1 выше) характеризует интрапсихический подход, отражаемый в субъективных оценках испытуемых. Методы наблюдения и самоотчета недостаточно эффективны для оценки состояния субъекта, так как подвержены влиянию многих дополнительных факторов (психологические защиты, желание показать себя в лучшем свете, неадекватная самооценка, желание получить должность или другие социальные блага).

Остальные составляющие желательно контролировать в процессе проведения исследований и учитывать эти составляющие при анализе. Для повышения надежности и статистической достоверности получаемых профилей смысло-эмоциональной значимости в анализе данных используются сигналы в общем случае по 3-м векторам, характеризующим состояние испытуемого по разным модальностям, имеющим косвенное отношение к потокам, указанным Папецом (мысли, чувства и движения) и описанным Лацарусом (центральная, висцеральная и поведенческая феноменология эмоций).

«Эгоскоп» использует инструментальные методы контроля физиологических показателей и психомоторики для выявления реакций на стимулы и задания при проведении тестирования. Регистрация физиологических сигналов всегда сопряжена с возможными артефактами. Артефакты могут быть двигательными и физиологическими. Двигательные артефакты возникают в связи с тем, что испытуемый не сидит, как вкопанный, а выполняет пиктографическую деятельность специальным пером на сенсорном мониторе-планшете.

Физиологические артефакты могут быть связаны с утомлением испытуемого при длительном проведении исследования (утомление может сопровождаться произвольными вздохами, дополнительным ерзанием на стуле, не связанным непосредственно с семантическим содержанием выполняемого этапа и пр.), произвольными действиями (моргания, зевки, сглатывание слюны и пр.).

Встает вопрос повышения достоверности данных за счет адекватного выбора регистрируемых сигналов и рассчитываемых количественных показателей, оптимизации структуры сценария, использования удобных аксессуаров, представление результатов в удобном виде с возможностью индивидуальной настройки расчета и визуализации.

Какие именно сигналы целесообразно использовать для контроля эмоциональных реакций, и какие показатели по ним целесообразно рассчитывать? Подробная информация о регистрируемых физиологических сигналах и их особенностях отражается в специализированной литературе по инструментальной детекции лжи [3, 4]. Часто используют кожно-гальваническую реакцию (КГР), пульс, дыхание, изменение биоритмов мозга (ЭЭГ), показатели тонуса сосудов (ФПГ), напряжение мышц (ЭМГ), тремор и т.п. Вегетативные показатели отличаются разной степенью реактивности у разных индивидуальностей. При повышении степени активности отношения личности у одних испытуемых, например, значительно изменяется КГР, тогда как кривая дыхания изменяется не так выражено. У других испытуемых усиливаются иные вегетативные реакции. Следовательно, для повышения достоверности желательнее контролировать сразу несколько составляющих, при этом показателем степени активности отношения личности будет не какая-либо отдельная вегетативная или электрофизиологическая реакция, а индивидуальный стереотип (паттерн) этих реакций.

Выбор регистрируемых физиологических сигналов и расчетных показателей должен учитывать специфику проведения исследования и реальную длительность этапов. Длительность каждого этапа при работе с тестами-опросниками незначительная – прочитать вопрос или утверждение, прочитать предложенные варианты ответа, выбрать подходящий вариант ответа. Она может составлять всего несколько секунд, что сопоставимо с периодом одного дыхательного цикла, а значит очень мало для реального учета изменения параметров дыхания в таких сценариях. Значит, сигнал дыхания в тестах-опросниках с короткими этапами использовать нецелесообразно.

Прибор и программное обеспечение «Эгоскоп» поддерживают широкий набор регистрируемых физиологических показателей, но в укладку по умолчанию входят сигналы КГР, ФПГ, ЭКГ и ЭЭГ. Эти сигналы разделяются на вектор X (ЭЭГ), отражающий изменения в активации ЦНС (косвенно характеризующие центральную феноменологию эмоций, см. п. 2 выше), и вектор Y (КГР, ФПГ, ЭКГ), отражающий изменения в ВНС (косвенно характеризующие висцеральную феноменологию эмоций, см. п. 3 выше).

На основании сигналов с сенсорного планшета или монитора-планшета при выполнении заданий формируется вектор Z. Параметры пиктографической деятельности при выполнении задания, в определенной степени отражают особенности психомоторных реакций (косвенно характеризующие поведенческую феноменологию эмоций, см. п. 4 выше).

Одновременный контроль и анализ нескольких сигналов, относящихся и к ЦНС, и к ВНС, и к поведенческим факторам (параметры пиктографии), при выполнении задания снижают вероятность успеха возможного противодействия со стороны испытуемого.

В качестве одного из универсальных показателей используется интегральный нормированный показатель (ИНП), рассчитываемый на основе применения Z-нормировки к нормированной длине кривой, или к скорости изменения анализируемого сигнала (в полиграфии похожий подход иногда называется «курвиметром», т.е. измерителем длины кривой). Однако, если там упоминалось измерение этого показателя с помощью специального картографического измерительного прибора – курвиметра, то в нашем случае измерение осуществляется программой автоматически.

Использование параметра ИНП обусловлено рядом обстоятельств. Он является универсальным параметром для любого типа физиологического сигнала и

убирает неоднозначность использования множества имеющихся показателей для каждого типа физиологических сигналов, да еще и нечувствителен к возрастным, половым и иным специфическим особенностям, которым могут быть подвержены другие показатели. В частности, для ЭЭГ имеются параметры, отражающие абсолютные и относительные значения мощности по выбранным частотным диапазонам, соотношения ритмов, эффективную полосу частот, доминирующие и средне-взвешенные частоты и пр. К тому же один и тот же ритм для разных возрастов, а также с учетом специфики индивидуальности конкретного испытуемого может иметь разную содержательную интерпретацию и физиологический смысл. Какой же из этих десятков параметров выбирать в каждом конкретном случае?

Для сигналов пульсовой кривой, таких как ФПГ, РЭГ и пр., также имеются десятки различных количественных показателей, зависящих от множества факторов, и однозначно использовать их для выявления эмоциональной реакции затруднительно, однако именно длина кривой очень хорошо коррелирует (обратная зависимость) с повышением тонуса сосудов, связанным с реакцией активации. Для дыхания также существует много показателей – частота дыхания, длительность фаз вдоха и выдоха, относительный размах кривой и относительный минутный объем дыхания и пр., однако приращение длины кривой является более универсальным показателем, включающим в себя все возможные изменения дыхательного паттерна.

Таким образом, в качестве первичного параметра для последующих этапов анализа по всем типам физиологических сигналов задается параметр ИНП, являющийся нормированным аналогом длины кривой в «курвиметре». Однако это не мешает в некоторых предоставляемых обработках смотреть тренды или статистические характеристики любых других количественных показателей (ЧСС, амплитуда пульсации, частота и глубина дыхания, индексы ЭЭГ-ритмов и пр.).

В укладке по умолчанию используется биполярное отведение ЭЭГ, один электрод которого устанавливается в париетальной (теменной) области, а второй – на мастоидальном отростке (за ухом). Таким образом, используется ассоциативная область головного мозга, отражающая активацию головного мозга, и не столь жестко, как окципитальная область, зависящая от зрительной активации (открытие/закрывание глаз).

Дополнительно может присваиваться признак инверсии, отражающий наиболее часто встречающиеся соотношения между эмоциональной реакцией и указанным параметром. Например, для КГР этот признак инверсии не ставится, так как повышение размаха КГР (соответственно и длины кривой) характерно для эмоциональной реакции, а, например, для ФПГ признак инверсии ставится, так как эмоциональная реакция сопровождается повышением тонуса сосудов и соответственно снижением амплитуды и длины кривой. Это все учитывается в соответствующих настройках сценария проведения исследований и описано в руководстве пользователя. Сочетание ИНП с возможным признаком инверсии делает подход к обработке универсальным и не зависящим от его многочисленных особенностей.

Снижение двигательных артефактов осуществляется:

- использованием удобной и комфортной укладки с датчиками и электродами;
- отсутствием электродов и датчиков на руке, задействованной в выполнении пиктографической деятельности на мониторе-планшете;
- использованием беспроводного портативного регистрирующего устройства, закрепляемого непосредственно на испытуемом;

Физиологические артефакты, связанные с утомлением, можно снизить переходом на более короткие сценарии тестирования, не приводящие к чрезмерному утомлению.

Для снижения влияния ориентировочной реакции на неожиданный стимул рекомендуется использование в сценарии тестирования так называемых «жертвенных» этапов (написание вспомогательной информации – ФИО, отметка понимания общей инструкции, пробные этапы), не участвующих в обработке данных и предшествующих основным этапам.

Снижение влияния психодинамических особенностей (темперамента) конкретного испытуемого осуществляется за счет Z⁴-нормировки пиктографических показателей (скорость ответов, средняя скорость и сила нажима на перо при написании или рисовании).

Снижение влияния физиологических особенностей конкретного испытуемого, например, тахикардия или брадикардия по ЧСС, особенности тонуса кровеносных сосудов, наличие и степень выраженности фоновой альфа-активности в ЭЭГ, тип дыхания, степень фонового напряжения мышц также нивелируется за счет использования Z-нормировки физиологических показателей.

Для снижения влияния случайных факторов, непосредственно не связанных со смыслом выполняемого задания, рекомендуется распределение в сценарии этапов (заданий), относящихся к одному и тому же смысловому кластеру (шкале), по случайному закону, чтобы внешние факторы, не связанные с заданием, перераспределялись по разным шкалам, а не увеличивали вес одной конкретной шкалы.

В сценарии предусмотрена возможность настройки минимальной длительности этапов для накопления необходимого набора данных, раньше истечения этого времени испытуемый не может перейти на следующий этап. Этим обеспечивается исключение коротких этапов с недостаточным набором данных. При формировании сценариев необходимо обращать внимание на более четкие формулировки инструкций, вопросов, утверждений, чтобы снизить вероятность дополнительной активации, связанной с попыткой осознания неоднозначности инструкции и не связанной непосредственно с отношением испытуемого к теме.

Для снижения остаточных влияний физиологических реакций предыдущего этапа используется включение паузы заданной длительности между этапами.

При отдельном использовании монитора и сенсорного планшета может оказывать влияние фактор отвлечения внимания и дополнительных артефактов при переносе взгляда испытуемого с монитора на планшет. В связи с этим, целесообразно осуществлять переход на сенсорный монитор-планшет, совмещающий в себе функции монитора, как устройства предъявления задания, и планшета, как устройства ввода пиктографической информации.

Однако интерпретация результатов профиля смысло-эмоциональной значимости все равно затрудняется тем, что отсутствуют убедительные данные о специфических особенностях физиологических реакций знака эмоций. Поэтому соотносить между собой профиль СЭЗ и семантическое пространство личности сложно без дополнительных ориентиров, хотя бы косвенных. При проведении эгоскопических исследований имеет смысл использовать «биокалибровку», целью которой

⁴ Z-нормировка учитывает статистические характеристики распределения (среднее арифметическое и стандартное отклонение) исходного ряда и трансформирует его в безразмерные величины, которые уже можно сопоставлять между собой даже по исходно разным сигналам.

является получение ориентиров, какие индивидуальные пиктополиграфические паттерны характеризуют некие полярные объекты или понятия. Это могут быть специально подобранные графические изображения, видеоролики, слова, фразы, речевые или музыкальные фрагменты, отражающие по возможности максимально полярные в эмоциональном восприятии понятия.

Наряду с другими сценариями, целесообразно проводить вспомогательные сценарии «биокалибровки», этапы которых можно условно разделить на три смысловых кластера: «Позитивный», «Негативный», «Нейтральный». Вспомогательные стимулы могут использоваться как при пассивном восприятии (без задействования графического планшета), так и при каких-то действиях со стороны обследуемого (например, «Укажите градацию эмоционального восприятия показываемого Вам образа в пятибалльной шкале, где крайним значениям шкалы соответствуют: 0 – неприятный образ, негативная реакция, 5 – приятный образ, позитивная реакция»).

Этот подход напоминает так называемое «стресс-тестирование», используемое при проведении функционального биоуправления на основе БОС-тренинга в «Реакоре» для выявления наиболее лабильных физиологических показателей и наиболее значимых семантических образов, вызывающих максимальные реакции (например, при проверке реального наличия у пациента тех или иных фобий). Таких сценариев может быть несколько, которые используются с учетом возраста и психического состояния пациентов. Для «негативного» кластера используются изображения автомобильных аварий, операций и пр. Они сопровождаются и неприятными звуковыми эффектами (например, звук столкновения автомобилей, звон разбивающегося стекла, крики, стоны и пр.). Для «позитивного» кластера используются изображения улыбающихся лиц, детей, красивые виды природы и т.д., сопровождаемые приятной музыкой, смехом, звуками природы. В качестве стресс-стимула может использоваться и удар электрическим током (удар несильный, но субъективно неприятный, чтобы его можно было использовать в качестве модели стрессогенного воздействия). Существует специально подобранная база эмоциональных стимулов по изображениям, звуковым образам, словам и фразам (к сожалению, пока только англоязычным), используемая для исследовательских целей для психологии и медицины.

Для «биокалибровки» может использоваться и специально созданный тест «Душа», построенный на известных фразах со словом «душа» и включающий в себя 3 групповых кластера, отражающих «негативность», «позитивность» и «нейтральность». Например, «душевная щедрость», «от всей души», «вложить душу», «полет души», «души не чаю», с одной стороны, и «душа болит», «душевные муки», «паника в душе», «душа не принимает», «не по душе» – с другой стороны. Позитивные и негативные стимулы в норме должны значимо разойтись по разные стороны оси, а срединный пойдёт в ту или иную сторону, в зависимости от эмоционального состояния испытуемого, и его позитивных или негативных, модельных установок. В любой культуре выделяют преимущественно либо добродушных, либо «злодушных» людей по их делам и поступкам. Этот тест несет двойную нагрузку, как «биокалибровка» и как тест, предназначен для выделения душевного настроя человека, его сбалансированности.

При проверке на верификационных сценариях «биокалибровки» выяснилось, что отклонение значения профиля СЭЗ вправо от оси, чаще всего, соответствовало «негативному» кластеру, а отклонение значения профиля СЭЗ влево от оси, чаще всего, соответствовало «позитивному» кластеру, хотя нередко наблюдались и смешанные реакции.

Физиологический смысл отклонения значения вправо, в большей степени, соответствует активации симпатического отдела ВНС и сопровождается повышением ЧСС, тонуса сосудов и вариабельности КГР, а также десинхронизации ЭЭГ. Физиологический смысл отклонения влево, в большей степени, соответствует активации парасимпатического отдела ВНС и сопровождается снижением ЧСС, тонуса сосудов, вариабельности КГР, и снижением активации ЭЭГ. По пиктографическим данным отклонение вправо означает увеличение силы нажима на перо, увеличение скорости перемещения пера и увеличение латентного периода ответа, а отклонение влево, соответственно, уменьшение силы нажима на перо, уменьшение скорости перемещения пера и уменьшение латентного периода ответа.

Для выявления преобладания рефлексивного или декларативного компонента в ответах испытуемого, целесообразно также оценивать доминирующий вклад той или иной модальности в выраженность (интенсивность) суммарной пиктополиграфической реакции по шкалам профиля СЭЗ. Для этого рассчитывается показатель «эмотивно-декларативного диссонанса» (ЭДД), отражающий соотношение «декларативно-эмотивного» и «вегето-эмотивного» (преобладает вегетативная составляющая) компонента. Преобладание «декларативно-эмотивного» компонента (пиктографической составляющей) интерпретируется как преимущественная направленность сообщения вовне, важность пиктолокутивного сообщения направлена в социум (аналог внешней речи). Преобладание «вегето-эмотивного» компонента интерпретируется, как преимущественная рефлексия испытуемого, сообщение делается как бы внутрь, обозначая важность этой темы для себя (аналог внутренней речи). Эта логика соответствует теории речевого акта и направленности иллокутивной функции вовне или вовнутрь.

Следует иметь в виду, что любая современная статистика, оперирующая живыми объектами, делает массу допущений по родовому сходству этих объектов между собой – возрасту, полу, профессии, уровню образованности, принадлежности к этносу (биологические и культурные особенности), стране, религиозной конфессии, росту, весу и т.д., даже специальные корректирующие коэффициенты выводят, чтобы уравнивать субъекты по сопутствующим признакам.

Доказательная медицина родилась в стремлении минимизировать удельный вес косвенных признаков, существенно влияющих на статистическую чистоту экспериментов. В эгоскопии, благодаря синхронности пиктополиграфических измерений в привязке к конкретному смысловому содержанию заданий, акцент делается на выявление уникальных особенностей конкретного индивида применительно к иерархической структуре его разнофункциональных смысловых кластеров или «виртуально-ролевых Я» – многочисленных виртуальных лилипутов в телесной оболочке Гулливера, – основного объекта эгоскопического исследования. Полученные результаты уже вторично можно использовать для сравнений с условной эгоскопической нормой «усредненного индивида», так как это делается в традиционных стандартных тестах-опросниках. Используемый пиктополиграфический подход и применяемые способы нормировки синхронно полученных данных позволяют снизить требования к учету некоторых факторов, снижающих достоверность статистических сравнений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Патенты № 2319444, 2289311, 2283670; патенты на полезную модель № 61111, 77149; свидетельство на товарный знак «Эгоскоп» № 314666.
2. *Скоморохов А.А., Захаров С.М., Юрьев Г.П.* Эгоскопия – новый метод диагностики смысло-физиологических паттернов на основе пиктополиграфического подхода // Сбор-

- ник трудов Всероссийской научно-технической конференции «Медицинские информационные системы «МИС-2006». – Таганрог, 2006. – С. 20-23.
3. Инструментальная «детекция лжи»: академический курс / Оглоблин С.И., Молчанов А.Ю. – Ярославль: Ньюанс, 2004.
 4. Детектор правды. Суггестивные технологии в творчестве полиграфолога-профессионала / Черепанова И., Петров А., Мягких С. – М.: КСП+, 2004.

Скоморохов Анатолий Александрович

ООО НПКФ «Медиком МТД».

E-mail: anatol@medicom-mtd.com.

347900, г. Таганрог, ул. Петровская, 99, тел.: (8634)626242.

Заместитель генерального директора, к.б.н.

Skomorokhov Anatoly Alexandrovitch

Medicom MTD Ltd.

E-mail: anatol@medicom-mtd.com.

99, Petrovskaya Street, Taganrog, 347900, Russia, Phone: (8634)626242.

Deputy Director General, PhD.

УДК 612.821

Е.Н. Стадников, Н.Е. Стадникова

ПСИХОБИОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПА

Предлагаемый метод психобиометрического контроля позволяет в автоматическом режиме программно-аппаратного комплекса в течение 3-5 минут оценивать психофункциональное состояние сотрудника при приеме на работу и степень его соответствия перед каждым рабочим днём.

Физиологическая психодиагностика; стабильноанализатор; защита предприятий.

E.N. Stadnikov, N.E. Stadnikova

PSYCHO BIOMETRIC THE CONTROL OF THE CONTROL SYSTEM ACCESS

The offered method psycho biometric the control allows in an automatic mode of a hardware-software complex within 3-5 minutes to estimate psycho functional a condition of the employee at employment and a degree of its conformity before each working day.

Physiological psychodiagnostics; stabloanalizer; protection of the enterprises.

Введение

Одним из основных элементов комплексной системы защиты на предприятии являются системы управления доступом. В качестве субъектов контроля доступом выделяют три главные группы лиц:

- 1) сотрудники данной организации;
- 2) посетители (постоянные, временные и разовые);
- 3) злоумышленники.

При этом злоумышленниками могут являться представители двух первых групп, т.е. посетители и сотрудники.