

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

DOI: 10.18137/RNUV925X.22.02.P.003

УДК 159.938.3:613.97

О.С. Иванов, Ю.В. Грабский, Е.В. Левкина, К.О. Гнидко,
С.В. Пилькевич

ОБЪЕДИНЕНИЕ МЕТОДОВ EYES-GAZE-TRACKING, СЕНСОМОТОРНОЙ ТЕМПОМЕТРИИ И ЦВЕТОАССОЦИАТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОЦЕДУР КАДРОВОГО ПОДБОРА (ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ АСПЕКТ)*

Аннотация. Представлены результаты апробации информативности и эргономичности программно-аппаратного комплекса «Видеоцветомер» (рабочее название) при выявлении некооперативного, атипичного и других типов аномального поведения испытуемого при выполнении им тестовых заданий в рамках прохождения процедур кадрового отбора и подбора. Предложены усовершенствования психометрического инструментария, применяемого для кадрового отбора и подбора, повышающие возможности верификации результатов социально-психологического обследования соискателей на должность менеджера среднего звена. Сформулированы выводы, подтверждающие, что объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования повышает возможности специалиста по кадровому отбору выявлять некооперативное (намеренные искажения) и (или) атипичное тестовое поведение испытуемого при выполнении им проверочных заданий, что способствует повышению качества кадрового отбора соискателей на должности менеджеров среднего звена.

Ключевые слова: кадровый подбор, психометрия, видеоокулография, темпометрия, верификация, профессионально важные качества, программно-техническое средство.

O.S. Ivanov, Yu.V. Grabskiy, Yu.V. Levkina, K.O. Gnidko

COMBINING THE METHODS OF VIDEO GAZE MONITORING, TEMPOMETRY AND COLOR-ASSOCIATIVE TESTING IN ORDER TO IMPROVE PSYCHOMETRIC TOOLS (THE INSTRUMENTAL ASPECT)

Abstract. The results of testing the informativeness and ergonomics of the software and hardware complex “Videotsvetomer” (working title) are presented when uncooperative, atypical and other types of abnormal behavior of the subject are detected when performing test tasks as part of the personnel selection and selection procedures. Improvements of the psychometric tools used for personnel selection and selection are proposed, which increase the possibilities of verifying the results of the socio-psychological examination of applicants for the position of middle manager. Conclusions are formulated confirming that the combination of the methods of eyes-gaze-tracking, sensorimotor tempometry and color-associative testing increases the capabilities of a specialist in personnel selection to identify non-cooperative (intentional distortions) and (or) atypical test behavior of the subject when performing verification tasks, which contributes to improving the quality of personnel selection of applicants for middle managers.

Keywords: recruitment, psychometrics, video-oculography, verification algorithms, professionally important qualities, software.

* Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 18-29-22064

Иванов Олег Сергеевич

кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательской испытательной лабораторией промышленной медицины, Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины, Санкт-Петербург. Сфера научных интересов: психофизиология (труда), онтологический инжиниринг, экспертные ассистирующие системы, психометрия, клиническая психология, промышленная и морская медицина. Автор 36 опубликованных научных работ.

Электронный адрес: sibivolga@ya.ru

Грабский Юрий Валентинович

кандидат медицинских наук, директор Научно-исследовательского института промышленной и морской медицины, Санкт-Петербург. Сфера научных интересов: психофизиология, промышленная и морская медицина, радиационная гигиена и радиационный контроль, профессиональный отбор, водолазная и глубоководная медицина. Автор 24 опубликованных научных работ.

Электронный адрес: yugrabsky@yandex.ru

Левкина Екатерина Васильевна

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской испытательной лаборатории промышленной медицины, Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины, Санкт-Петербург. Сфера научных интересов: цитогенетика, радиационная биология, промышленная и морская, онтологический инжиниринг. Автор 21 опубликованной научной работы.

Электронный адрес: lyovkina.yekaterina@mail.ru

Гнидко Константин Олегович

доктор технических наук, профессор кафедры систем сбора и обработки информации, Военно-космическая Краснознаменная академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург. Сфера научных интересов: искусственный интеллект, машинное обучение, информационно-психологическая безопасность, моделирование социальной динамики. Автор 102 опубликованных научных работ.

Электронный адрес: greeny598@gmail.com

Пилькевич Сергей Владимирович

доктор технических наук, доцент кафедры систем сбора и обработки информации, Военно-космическая Краснознаменная академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург. Сфера научных интересов: машинное обучение, онтологический инжиниринг, датамайнинг, распределенные системы (платформы) сбора и обработки данных, компьютерное зрение. Автор 45 опубликованных научных работ.

Электронный адрес: amber@list.ru

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

Введение

Структура большинства современных общественно-производственных отношений представляет собой иерархические системы различной степени сложности [1]. Значимыми элементами этих систем являются лица, чья функциональная роль состоит в генерации и (или) трансляции целеуказаний другим участникам трудовых отношений. Функция этих же лиц состоит в осуществлении оценки качества исполнения отданных распоряжений [2]. В рамках данной публикации речь пойдет о менеджерах (управленцах) среднего звена.

В обобщенном смысле функция менеджера среднего звена заключается не только и не столько в формальной трансляции управленческих сигналов с вышестоящего уровня на нижестоящий (если бы задачей управления было только это, то экономически целесообразнее было бы использовать технологии искусственного интеллекта вместо живых людей), сколько в учете всех динамически изменяющихся факторов, влияющих на конечную результативность и эффективность объекта управления – трудового коллектива [3; 4].

Грамотный управленец, в отличие от интеллектуальной программно-технической системы, способен принимать правильные (приемлемые, уместные, допустимые) решения не только в условиях отлаженной административно-управленческой системы, но и в условиях большей или меньшей хаотизации, в условиях недостатка и (или) противоречивости и неопределенности имеющейся информации, гибко корректируя управляющие влияния на исполнительные подсистемы [5; 6].

Компетентный менеджер должен обладать не только хорошими знаниями той предметной области, управление которой ему делегировано, но и быть носителем

ряда общекультурных компетенций, которые по отношению к функциональной роли управленца следует рассматривать в качестве профессионально важных [7]. Менеджер среднего звена должен иметь представленные на уровне выше среднего навыки коммуникабельности, иметь развитый эмоциональный интеллект, быть организованным, наблюдательным, предусмотрительным, обладать чувством справедливости, такта, при этом быть мотивированным на выполнение своей функциональной роли, иметь навыки психофизиологической саморегуляции, выдержки, иметь хорошее физическое здоровье [8]. Наличие этих качеств является условием необходимой профессиональной надежности управленца и позволяет осуществлять управление общественно-производственными взаимодействиями членов управляемого трудового коллектива (рабочей группы) в пределах отведенных ему полномочий, достигая максимально возможной производительности (эффективности) объекта и процесса управления.

Общеизвестно, что производительность трудовых коллективов критически определяется параметрами и характеристиками «человеческого фактора» в самом широком смысле данного понятия [9].

В повседневной трудовой деятельности исчезающе редко случается, чтобы «идеальный» менеджер руководил «идеально» организованными производственными отношениями, процессами и подчиненными. Поэтому на практике постоянно возникает необходимость компромиссов при подборе более-менее подходящих для решения некоторого круга вопросов людей, способных решать производственные задачи на приемлемом для конкретных ситуаций уровне.

На протяжении нескольких последних десятилетий жизни нашей страны в обще-

ственно-трудовых отношениях наблюдается выраженный дисбаланс [3; 5; 9]. Он проявляется, в частности, в том, что наличные ресурсы, как материальные, так и нематериальные, используются в трудовых отношениях однобоко: материально-технической стороне производственных процессов уделяется большое внимание, в то время как «человеческий фактор» – персонал – обеспечивается по остаточному принципу. Сложившаяся во многих отраслях общественно-трудовой деятельности ситуация такова, что первым пунктом экономии выступают именно работающие лица (работники). В результате все больше предприятий, учреждений и организаций сталкивается с проблемой кадрового дефицита [10]. Наличие кадрового дефицита неизбежно отражается на качестве производимой организацией продукции (услуги).

Очевидно, что без изменения вектора в организации и управлении общественно-трудовыми отношениями острота проблемы дефицита квалифицированных кадров и качества производимой ими продукции (услуги) будет только усугубляться [11; 12]. Это, в свою очередь, неизбежно будет провоцировать рост числа чрезвычайных происшествий разного уровня.

Выход производственной сферы развивающихся (переходных) экономик из стагнации и переход на траекторию поступательного развития невозможен без повсеместного применения в общественно-трудовых отношениях принципов научной организации труда [13; 14]. Среди прочего следует учесть, что если работу исполнителей можно калькулировать по внешним параметрам с целью оценки производительности их труда, то результат управленческой деятельности напрямую не всегда бывает очевиден [15].

Управленческая работа, если выполнять ее должным образом, требует от средне-

статистического менеджера большую по временной вовлеченности (нужно думать о деле не только в рабочее время, но и во вне рабочее), интеллектуально и эмоционально большую производительность, чем от среднестатистического исполнителя (рядового работника). Качество работы управленца может быть оценено через корреляцию его решений с итоговой эффективностью управляемой им производственной системы и (или) процесса.

Большинство обществ предоставляет тем своим членам, которым делегированы управленческие функции, доступ к большому объему произведенных членами общества материальных и нематериальных ресурсов и благ. Делается это потому, что те лица, которые обеспечивают своим интеллектуально-волевым трудом процесс самоорганизации коллективов и тем самым способствуют достижению этими коллективами полезных всем результатов, таких, которых коллективы не смогли бы достичь без профессиональных управляющих влияний и установок. Своевременная генерация необходимых и достаточных профессиональных управляющих влияний составляет одно из ведущих предназначений трудовой функции менеджера (управленца) [13].

В русле рассматриваемой проблематики стоит принять во внимание и то обстоятельство, что возможность получить незаслуженный доступ к расширенному объему общественного ресурса становится соблазнительным фактором для некоторых представителей общества, обладающих определенными социально-психологическими характеристиками [16]. Процент представителей рассматриваемой части в популяции вариативен. Он изменялся в разные времена в зависимости от задаваемой обществу представителями политической элиты моды. Подобные субъекты

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

(социальные паразиты) обычно не имеют достаточно развитых (представленных) личностных и профессионально важных качеств, позволяющих им выполнять трудовые функции управленца среднего звена так, чтобы эффективность делегированной им управляемой структуры достигала бы величин, при которых не только окупались бы ресурсозатраты на содержание менеджера, но и производственно-управленческая структура получала бы прибавочную стоимость для своего развития. Учитывая важную роль менеджера среднего звена в осуществлении оптимизации общественно-производственных отношений, сохраняет актуальность задача кадрового подбора кандидатов на данные позиции. Таким образом, поиск и (или) создание эффективных и современных механизмов кадрового отбора (подбора) и (или) отсеивания некомпетентного управленческого персонала является одной из ключевых задач внедрения принципов научной организации труда и управления человеческим фактором на производствах [16].

Кадровый подбор (далее – КП) и кадровый отбор (далее – КО) соискателей на управленческие должности уровня среднего звена призван решить задачу выявления лиц, у которых в необходимой степени представлены профессионально важные качества (далее – ПВК), позволяющие выполнять таким лицам трудовые функции по рассматриваемой группе должностей. Степень выраженности ПВК у соискателя может быть измерена несколькими способами [17].

Первый способ представлен прямыми измерениями. Для реализации таких измерений требуется длительное экспертное наблюдение за «менеджером-стажером» в процессе выполнения им своих управленческих обязанностей с привязкой принимаемых и реализуемых решений

к эффективности и производительности всей производственной структуры. Этот способ наиболее точный (относительно), но он же и наиболее трудоемкий. Потому на практике прямые измерения производительности труда менеджера среднего звена реализуемы только для относительно простых производственно-трудовых систем.

Другой способ реализуется посредством специализированного психологического (в контексте социально-психолого-психофизиологического) обследования. Этот способ основывается на результатах прикладных научных исследований и состоит в том, что:

а) подробно описываются производственные операции (функции), а также качества работника, необходимые ему для успешного выполнения этих операций (функций), то есть разрабатываются трудо- и профессиограммы;

б) из всех работников по данной должности (специальности) формируется выборка наиболее успешных лиц и профиль представленности у них ПВК используется в качестве эталона – критериев в процедурах КО (КП);

в) разрабатываются тестовые психометрические методики и тестовые батареи из них для измерения качеств у кандидата на должность, а также определяются критерии оценки результатов выполнения этим кандидатом проверочных заданий [18].

Процедуры кадрового отбора и подбора соискателей на управленческие должности имеют специфику. Соискатели на данные позиции, как правило, имеют выраженную мотивацию пройти отбор и получить соответствующее назначение, поскольку работа по такой должности, помимо возможностей удовлетворять свои профессиональные (трудовые) потребности, обеспечивает большие в сравнении с подчиненными позициями возможности

иметь доступ к различным благам. В связи с этим высока вероятность возникновения у соискателя соблазна выполнять проверочные тестовые задания не искренне, а давать социально приемлемые, по мнению испытуемого, ответы-отклики. Иначе говоря, ввести специалиста по КП в заблуждение относительно себя, своих мотиваций, социальных установок и намерений. И поскольку соискатели на позиции специалистов среднего управленческого звена являются людьми, как правило, образованными и искушенными в прохождении разного типа формальных проверок, то им не составляет труда выполнять задания стандартизованных тестовых опросников так, чтобы показать специалисту по КП тот результат, который представляет испытуемого-соискателя в выгодном ему, по его субъективному мнению, свете. Несомненно, опытный кадровик способен выявлять атипичное и (или) некооперативное поведение испытуемых. Но для этого требуется опытный кадровик, что не всегда доступно организации. К тому же, каков бы ни был опыт специалиста, любому человеку свойственны возможности и ограничения, соответствующие человеческому фактору.

Решению проблемы верификации результатов выполнения проверочных заданий испытуемыми-соискателями, проходящими процедуры КП (КО), в значительной степени способствовала бы разработка программно-технических психометрических средств, повышающих возможности кадровых работников со средним уровнем профессиональной подготовки оценивать профессиональную пригодность соискателей.

Современные психометрические системы практически не имеют развитых механизмов выявления некооперативного поведения и фальсификаций ответов-откликов испытуемых [19; 20]. В связи

с этим авторами настоящей публикации была выбрана к решению задача разработать программно-техническое психометрическое средство (инструмент), содержащее, по сравнению с существующими аналогами, механизмы выявления попыток испытуемых фальсифицировать результаты обследования. Составные элементы демонстратора подобного программно-аппаратного комплекса были разработаны в период 2014–2020 годов [20–23].

Целью исследования явилась практическая апробация информативности и эргономичности программно-аппаратного комплекса (далее – ПАК) «Видеоцветомер» (рабочее название), призванного автоматически выявлять некооперативное, атипичное и другие типы аномального поведения испытуемого-соискателя при выполнении им проверочных заданий в рамках прохождения процедур КО (КП).

Программа исследования

Выборка. В качестве испытуемых на основе добровольного информированного согласия привлекались выпускники и молодые специалисты (со стажем до одного года) обоих полов по психологической специальности, устраивающиеся или работающие на должностях руководителей психологических групп (лабораторий) и имеющие штат подчиненных. Общее количество испытуемых составило 50 человек (30 % юношей и 70 % девушек).

Инструментарий. ПАК «Видеоцветомер», объединяющий:

- 1) ПАК «Цветомер» – программная реализация одноименной методики цвето-стимульного ассоциирования [21; 24];
- 2) аппаратно-программный видеокулографический комплекс «GazePoint HD3» [25];
- 3) систему тестирования INDIGO [26].

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

Процедура. На предварительном этапе все испытуемые выполняли тестовые задания анкетно-опросного типа, реализованного посредством инструмента INDIGO. Цель этого подэтапа состояла в получении информации (предмет исследования):

а) об уровне профессиональной компетентности испытуемого (задания тестового контроля остаточных знаний и навыков по курсу профессиональной подготовки);

б) о коммуникативных и организаторских способностях испытуемого (методика выявления коммуникативных и организаторских способностей – КОС-2);

в) о его моральной нормативности (шкала моральной нормативности многоуровневого личностного опросника «Адаптивность»);

г) о жизненной и трудовой мотивации (тест мотивационной структуры Герцберга).

Эта информация в последующем использовалась для кластеризации результатов, продемонстрированных испытуемыми по тем или иным основаниям.

Основной этап был представлен обследованием этих же испытуемых посредством ПАК «Видеоцветомер». Каждый испытуемый приглашался в отдельное подготовленное помещение. Процедура выполнения испытуемым тестовых заданий с использованием ПАК «Видеоцветомер» наглядно представлена в видеоролике с демонстрацией процедуры обследования [24].

На монитор испытуемому подавались специально подготовленные последовательности вербальных (см. Таблицу), а затем графических стимулов. Задание для испытуемого состояло в том, чтобы выполнять цветостимульные ассоциации на основе внутреннего ощущения наличия связи между предъявляемым стимулом и цветовыми тонами оценочных меток.

Например, вербальные стимулы «Солнце», «Свет», «Добро», «Радость» и так

далее обычно ассоциируются с цветовыми парами (цветопарами) «красный + желтый» или «желтый + красный», или «красный» дважды, или «желтый» дважды; редко среди выполненных ассоциаций встречались малиновый и другие цвета.

Такие вербальные стимулы, как «Тьма», «Смерть», «Зло» не менее чем у 80 % испытуемых всей выборки ассоциировались цветопарами: «черный» дважды, «черный + коричневый», «коричневый + черный» и др.

Описание методики «Цветомер» и получаемые с ее помощью результаты описаны в свидетельстве о государственной регистрации программы для ЭВМ [20; 21].

Первым субтестом в методике «Цветомер» является стандартный пример тестовых заданий (далее – СПТЗ). Вербальные стимулы СПТЗ представлены десятью антонимичными парами с хорошо известной русскоязычной аудитории семантикой – позитивной и негативной (см. Таблицу). Варианты возможных цветостимульных ассоциаций на СПТЗ и хронометрия ассоциаций проверены на большой выборке (более 1000) здоровых и психологически благополучных людей.

Результаты выполнения цветовербальных ассоциаций субтеста СПТЗ принимаются в качестве калибровки. Они показывают, какими цветопарами испытуемый обозначает понятия с хорошо известными ему позитивной, эмоционально нейтральной и негативной семантикой и экспрессией.

Также в этих результатах содержится темпометрическая информация о данном испытуемом в течение данной сессии – сколько времени ему (ей) нужно для того, чтобы сенсорно воспринять стимул, актуализировать в фокусе своего внимания его смысловое наполнение (семантику), осознать возникающие в сознании (мыслях) связи между семантикой и внешними

формами (экспрессией) предъявленного стимула и цветовыми тонами оценочных меток (цветопарой), принять решение о конечной схеме цветостимульного ассоциирования и реализовать ее.

По условиям обследования испытуемому нет смысла фальсифицировать цветoverбальные ассоциации при выполнении СПТЗ. Но если по какой-либо причине он это сделал, то сверка его ответов с групповой метрикой тут же выявляет факт атипичного (аномального) и (или) некооперативного тестового поведения. А программное обеспечение ПАК «Видеоцветомер» фиксирует числовую матрицу атипичного реагирования этого испытуемого в конкретную сессию.

Затем на последующих этапах обследования испытуемому предъявляются стимулы с заранее экспертно описанной

семантикой, с ожидаемыми вариантами цветостимульных ассоциаций и с их ориентировочной интерпретацией.

Таким образом, в основной части цвето-психометрической процедуры определяется отношение испытуемого к смысловому содержанию и внешнему виду предъявляемых стимулов.

В Таблице представлен типовой для русскоговорящей аудитории контур цветoverбальных ассоциаций на вербальные стимулы СПТЗ. Он же представлен более наглядно на Рисунке 1 (ИЦ – значения индекса цветопары – эмпирически полученные числовые значения (в диапазоне от 0,08 до 1,00), соответствующие парам цветových оценочных меток).

Параллельно сложной сенсорно-когнитивно-эмоционально-моторной реакции, в качестве которой следует рассматривать

Таблица

Вербальные стимулы калибровочного субтеста методики «Цветомер» – стандартный пример тестовых (цветоассоциативных) заданий

Диапазоны нормативных значений индекса цветопары	Антонимичные пары вербальных стимулов		Диапазоны нормативных значений индекса цветопары
	понятия положительного семантического поля	понятия негативного семантического поля	
0,55–0,88–1,00	Свет	Тьма	0,08–0,13–0,14
0,70–0,84–1,00	Добро	Зло	0,08–0,12–0,27
0,78–0,91–1,00	Радость	Горе	0,08–0,20–0,44
0,74–0,84–0,97	Жизнь	Смерть	0,08–0,12–0,33
0,55–0,91–0,99	Победа	Поражение	0,08–0,26–0,54
0,15–0,55–0,97	Ангелы	Бесы	0,08–0,19–0,51
0,52–0,85–1,00	Тепло	Холод	0,38–0,46–0,60
0,51–0,83–0,99	Хорошо	Плохо	0,08–0,18–0,44
0,70–0,81–0,98	Мир	Война	0,08–0,17–0,44
0,56–0,89–1,00	Любовь	Ненависть	0,08–0,27–0,71
0,64–0,82–0,99	Здоровье	Болезнь	0,09–0,27–0,52
0,78–0,90–0,99	Позитив	Негатив	0,08–0,16–0,33
0,84–0,94–1,00	Солнце	Специальный контрольно-проверочный стимул	
Диапазон значений индекса цветопары для слов-понятий с положительно воспринимаемыми и переживаемыми содержаниями: 0,55–0,81–0,94		Диапазон значений индекса цветопары для слов-понятий с отрицательно воспринимаемыми и переживаемыми содержаниями: 0,12–0,29–0,46	
Значение индекса цветопары для слов-понятий, воспринимаемых и переживаемых как нейтральные: 0,47–0,50–0,54			

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

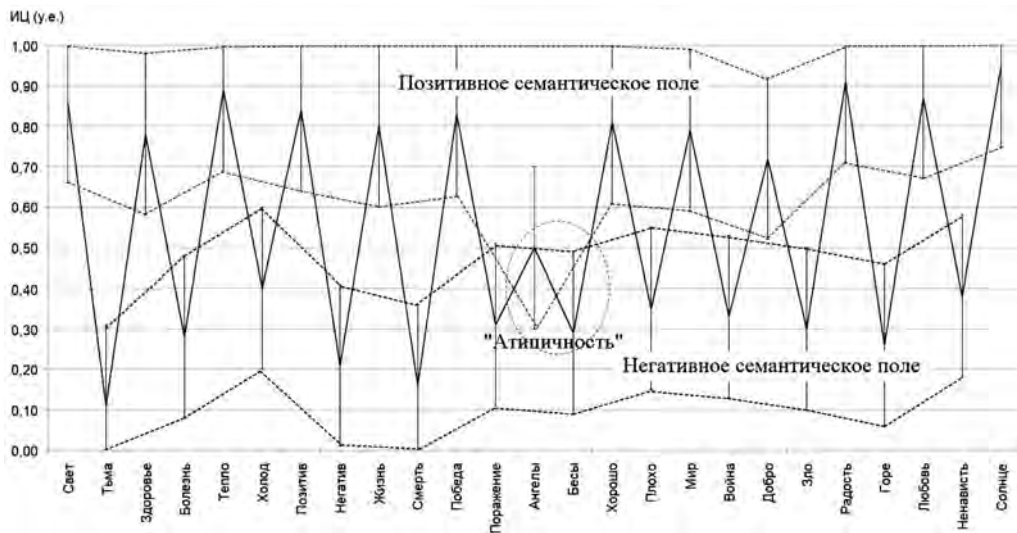


Рисунок 1. Цветосемантический дифференциал отношения испытуемых к вербальным стимулам ($N = 50$)

выполнение испытуемым цветостимульного ассоциирования, в предлагаемой процедуре обследования ведется видеомониторинг «глазного поведения» испытуемого (см. видеоролик [24]).

Особенностями видеоокулограммы является то, что это:

а) метод бесконтактный и неотвлекающий;

б) «глазное поведение» разных испытуемых (перемещение и фиксация взгляда на областях монитора) имеет сложную конфигурацию, но в любом случае без предварительной тренировки невозможно подделать контур перемещения взгляда так, чтобы это не обнаруживалось алгоритмами выявления аномалий в динамике параметров;

в) это объективный метод, поставляющий психо(физио)метрические параметры, не зависящие от желания эксперта и испытуемого.

Данная функциональность, обеспечиваемая современными программно-техническими средствами, предоставляет эксперту,

проводящему обследование испытуемых, механизм (инструмент) более продвинутой верификации ответов-откликов испытуемых на проверочные задания, по сравнению с аналогичными механизмами, включенными в некоторые классические психометрические методики [19].

Результаты и обсуждение

Для последующего анализа и интерпретации первичных результатов «видеоцветометрии» используются следующие параметры:

1. Список конкретных стимулов, имеющих определенную экспрессию (внешний вид) и смысловое содержание (семантику). Причем взаиморасположение целевых стимулов относительно друг друга, длительность их предъявления, частота повторяемости предъявлений учитываются и используются в последующей интерпретации.

2. Значения индекса цветопары (далее – ИЦ) – эмпирически полученные

числовые значения (в диапазоне от 0,08 до 1,00), соответствующие парам цветовых оценочных меток. Например, паре «красная + желтая» присвоен ИЦ=1,00; пара «желтая + красная» имеет ИЦ=0,99; «черная + «черная – ИЦ=0,08. Таблица значений индекса цветопар для методики «Цветомер» представлена в таблице индексов цветопар [27].

Смысловое значение ИЦ при интерпретации цветостимульных ассоциаций таково: если ИЦ находится в диапазоне от 0,08 до 0,45, то это обозначает «отрицательную оценку / отношение»; ИЦ от 0,46 до 0,55 соответствует «нейтральной оценке / отношению»; ИЦ от 0,56 до 1,00 – «положительная оценка / отношение».

3. Темпометрические параметры – интервалы времени (мс): T_1 – время, прошедшее от момента предъявления стимула до клика по первой оценочной метке из цветопары; T_2 – время, прошедшее между кликом по первой и второй меткам цветопары; T_3 – суммарное время – от предъявления стимула до смены его на следующий ($T_3 = T_1 + T_2$). Поскольку трудно (или невозможно) подделать конфигурацию сенсомоторно-когнитивного темпометрического профиля так, чтобы алгоритмы выявления аномалий не обнаружили бы намеренной фальсификации (атипичного поведения), анализ темпометрического профиля имеет важное интерпретационное значение и является одним из механизмов верификации ответов-откликов испытуемого [28].

4. Параметры видеоокулограммы: точки фиксации взгляда и его длительность, направления и амплитуда перемещения взгляда, относительная частота перемещений [20; 25].

В видеороликах [29; 30] видна конфигурация «поведения взгляда» испытуемого при выполнении им цветостимульных ассо-

циаций при разных мотивациях: [29] – искренние ответы; [30] – намеренная и осознанная фальсификация. Однако поскольку у разных испытуемых в разные сессии (и даже у одного и того же испытуемого в разные сессии в зависимости от внешних условий и его психофизиологического состояния) будет количественно разная конфигурация видеоокулограммы, то невооруженным взглядом сложно оценить и порой даже заметить разницу в динамике этого параметра. Эта разница выявляется алгоритмами программной обработки регистрируемых первичных био- и психометрических параметров.

При выполнении процедур цветостимульного ассоциирования испытуемый может сознательно регулировать реализацию факта своего выбора цветопары путем клика по цветовым оценочным меткам. Через выбор цветопары для конкретного целевого стимула испытуемый выражает свое отношение к смыслам и внешнему виду этого стимула. Это отношение не всегда рационально объяснимо, чаще всего наоборот: ассоциация производится такой-то, потому что так ощущается эта связь, но почему она такая, испытуемые затрудняются рационально пояснить. Анализируя совокупность предъявленных стимулов, связанных с ними смыслов и отношения испытуемого к этим смыслам, выраженного через цветостимульные ассоциации, возникает возможность относительно подробно охарактеризовать содержание психики испытуемого. Но эта характеристика будет соответствовать реальному положению дел только в том случае, если испытуемый не искажал свои цветостимульные ассоциации.

В структурно-функциональной организации человеческого тела есть ограничения на скорость сенсорно-когнитивно-моторных реакций [28], в том числе произволь-

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

ных. Испытуемый может попытаться замедлить или ускорить скорость кликов при ассоциировании. Но он не может сделать это так, чтобы эти изменения оказались незаметными для программы (чувствительность темпометрии в ПАК «Видеоцветомер» имеет дискретизацию в 50 мс). Первичные темпометрические данные, полученные на этапе выполнения испытуемым калибровочного субтеста СПТЗ, а также диапазоны значений параметров, полученные на метриках популяции, позволяют выявлять любые аномалии в «темпометрических» параметрах, что интерпретируется как атипичное / некооперативное поведение и подлежит отдельному экспертному изучению (см. Рисунок 1).

Глазное поведение при выполнении процедур цветоассоциативного тестирования еще более сложно контролировать сознательно. Для этого испытуемому пришлось бы контролировать одновременно и конгруэнтно друг другу несколько когнитивно нагруженных процессов: 1) подбирать к стимулам цветопары, по его внутренним ощущениям действительно подходящие, => 2) заменять выбранные подходящие цветопары какими-либо другими (которые кажутся ему более подходящими с социальной точки зрения) => 3) контролировать свои моторные реакции с точностью на уровне 50 мс => 4) контролировать свое «глазное поведение» на протяжении всей сессии => и при этом во всех выборах сохранять нормативную (полученную при обследовании популяционной выборки) динамику параметров со всех монитруемых структурно-функциональных уровней своей психофизиологической организации. Даже тренированному человеку, знающему устройство ПАК «Видеоцветомер», крайне сложно (невозможно) исказить результаты и остаться незамеченным системой.

Темпометрические параметры представлены временем, потребовавшимся испытуемому, чтобы реализовать возникшую у него очередную цветоассоциацию между предъявленным стимулом и парой оценочных меток (цветопарой) (T_1 , мс); временем, прошедшим между кликом по первой и второй оценочным меткам (T_2 , мс); суммарным временем, прошедшим с момента предъявления очередного стимула до его смены следующим стимулом ($T_3 = T_1 + T_2$, мс).

Индекс цветопары несет информацию об отношении испытуемого к содержанию и (или) внешнему виду (экспрессии) предъявленного стимула (качественная градация: «нравится» / «нейтрально» / «не нравится»). Выбор цветопары – это то, как именно испытуемый решил показать, проявить свое отношение к стимулу. Эта демонстрация может быть искренней, а может и не быть таковой. Установление факта искренности / неискренности может быть реализовано путем оценки других монитруемых параметров поведения испытуемого при выполнении им тестовых заданий.

Параметры T_1 , T_2 и T_3 (мс) несут информацию о том, как быстро испытуемый воспринимает предъявляемый стимул (сенсорный компонент), понимает его содержание, осмысляет возникающие при этом ассоциированные мысли и переживания, чувства-состояния (когнитивный компонент) и как быстро реализует свое результирующее решение показать через цветоассоциативные клики по цветопаре свое отношение к содержанию предъявленного стимула. Эта группа параметров крайне сложна для сознательной фальсификации. Если намерено замедлить скорость кликов еще возможно, то замедлить ее так, чтобы не получилось аномалии, так или иначе выделяющей испытуемого на фоне групповых нормативов, практически невозможно, что позволяет использовать

темпометрию в качестве канала, верифицирующего результаты цветопсихометрии. Кроме того, по параметру «скорость соображения» возникает возможность классифицировать испытуемых на типы, что само по себе является значимой психометрической информацией.

По условиям выполнения тестовых заданий испытуемый должен воспринять предъявляемый стимул и кликнуть по цветопаре, которая по ощущениям и (или) пониманию испытуемого наиболее соответствует тому, что испытуемый выявляет в стимуле. По большей части это иррациональная процедура. Если вербальные стимулы, обозначающие конкретные объекты (вроде «солнца», «моря», «земли», «крови») подавляющим большинством здоровых испытуемых ассоциируются соответствующими цветопарами («солнце» – «красный + желтый», или «красный + красный», или «желтый + красный» ...; «море» – «синий + зеленый», или «зеленый + синий», или «синий + синий», или «зеленый + желтый» ...; «земля» – «черный + черный», или «черный + серый», или «черный + коричневый» ...), то вербальные стимулы, обозначающие большие или меньшие абстракции или процессы, имеют вариации ассоциаций, несущие информацию об особенностях психической организации образа мира, актуализировавшегося в период данной сессии у конкретного испытуемого. Это основной канал получения психометрической информации об особенностях психологического содержания личности испытуемого субъекта.

Параллельно ведется видеоокулографический мониторинг испытуемого. Этот мониторинг бесконтактно, то есть практически не отвлекая на себя внимание испытуемого фиксирует особенности глазного поведения. Бывает, что испытуемый толь-

ко взглянул на стимул и тут же кликнул по цветопаре. Это интерпретируется при прочих равных как то, что данный стимул испытуемому вполне понятен и вызывает у него быстро актуализирующиеся в сознании ассоциации со всей группой понятий (явлений, состояний и др.), включая и цветовые тона выбранной цветопары. Бывает, что прежде чем реализовать цветостимульную ассоциацию, взгляд (= фокус внимания) испытуемого блуждает по разным цветовым меткам. Это интерпретируется при прочих равных как то, что у испытуемого нет сформированного отношения к содержанию предъявленного стимула, и он размышляет (осознает ассоциации). А бывает, что по конфигурации перемещений и фиксации взгляда испытуемого на стимуле и оценочных метках становится понятно, что реально он связал стимул с одной цветопарой, но по каким-то своим соображениям решил продемонстрировать связь стимула с другой цветопарой. Такие случаи видеоокулография (гейз-трекинг) позволяет выявлять (верифицировать) (см. Рисунок 2).

На левом изображении – «кооперативное поведение» – испытуемый выполнял СПТЗ в соответствии с инструкцией: кликал по тем цветовым оценочным меткам, цветовой тон которых ассоциировался в его сознании с содержанием предъявляемого вербального стимула.

На правом изображении – «намеренное некооперативное поведение» – испытуемому была дана установка намеренно кликать по оценочным меткам, не тем, на которые он сам считает нужным кликать (модель сознательно производимой фальсификации, но без особой личной заинтересованности, мотивированности солгать, получив от этого личную выгоду в случае, если ложь не была бы распознана).

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

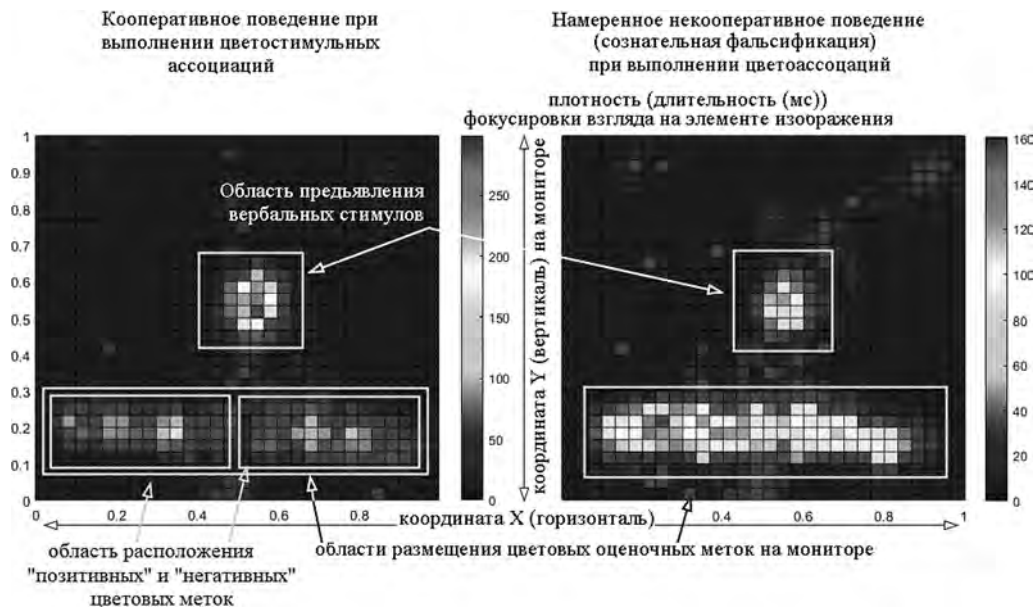


Рисунок 2. Визуализация результатов обработки исходных числовых видеоокулографических данных конкретной сессии конкретного испытуемого

Данный пример является типичным из серии обследований. Обращают на себя внимание следующие моменты.

Во-первых, при искренних откликах испытуемых происходит четкая дифференциация областей фокусировки взгляда на той или иной группе оценочных меток. Когда же испытуемый вынужден фальсифицировать свои отклики, он смотрит на метки дольше, а его взгляд «рассеивается» по ним.

Во-вторых, испытуемые большую часть времени смотрят на стимул в случае искренних ответов, в то время как в случае сознательной фальсификации отклика испытуемые больше времени затрачивают на перебор оценочных меток. В этом случае им приходится сначала определиться, какую реальную цветостимульную ассоциацию они бы выполнили, а потом нужно было бы подобрать вариант искажения. Причем его еще нужно запомнить, чтобы не быть уличенным в фальсификации.

В-третьих, «видеогейзтрекинг» позволяет определять, какими оценочными метками испытуемый предпочитает пользоваться при ассоциировании их со стимулами, имеющими положительную или отрицательную семантику (и экспрессию). Для примера, демонстрируемого на Рисунке 2, это «зеленая» и «желтая» оценочные метки – для слов-понятий с положительной семантикой; «коричневая» и «серая» – для понятий с отрицательным содержанием. У других испытуемых закономерность цветосемантического дифференциала сохраняется, но конкретные цветопары отличаются от представленных.

Полученные результаты дают основание сформулировать гипотезу о том, что «глазное поведение» информативно относительно намерения испытуемого давать отклики на тестовые задания с той или иной установкой – кооперативно (типичным образом, правдиво), некооперативно

(демонстрировать саботаж в работе) или атипично (фальсифицировать ответы, пребывать в измененном состоянии и др.). В связи с тем, что данный канал – глазное поведение – крайне трудно контролировать сознательно параллельно контролю за другими своими откликами в ходе психометрической сессии, обработка параметров ай-гейз-трекинга позиционируется авторами как способ получения верифицирующей информации относительно того, насколько испытуемый был правдив (искренен) при выполнении цветостимульных ассоциаций.

Стоит отметить, что параметры видеоокулографии содержат информацию не только о степени искренности испытуемого при выполнении им тестовых заданий. Видеоокулограмма позволяет также делать оценку того, насколько человек хорошо воспринимает (видит) и понимает содержание (смысловое наполнение) предъявленных вербальных стимулов.

Заключение

В публикации поднята проблема целесообразности более широкого внедрения принципов научной организации труда на российских предприятиях и в учреждениях. В рамках решения составной части этой проблемы представлено описание усовершенствованного психометрического инструментария, предназначенного для использования в кадровом отборе соискателей и при кадровом подборе из имеющихся специалистов претендентов должности менеджеров среднего звена. Дано описание процедуры обследования испытуемых посредством ПАК «Видеоцветомер» и продемонстрированы результаты пилотной эксплуатации макета данного инструментария. Сформулирована гипотеза о том, что характер глазного поведения испытуемого в процессе выполнения им тестовых заданий информативен относительно кооперативного, некооперативного и (или) атипичного поведения.

Литература

1. Сахарова Ю.В. К вопросу об иерархической организации социальных систем как способа их стабилизации и устойчивого развития // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. 2013. Т. 2. № 2. С. 164–171.
2. Данакин Н.С., Конев И.В., Федина К.В. Интеграция формальных и неформальных отношений в организации как направление управленческой деятельности // Теория и практика общественного развития. 2021. № 6(160). С. 25–29.
3. Манюшиц А.Ю. Кадры для Арктики: на пути к новой управленческой культуре освоения Севера // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 228. № 2. С. 236–264.
4. Федоров Н.Ю. Управление и его субъекты: к развитию социологической трактовки // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2021. № 5. С. 69–72.
5. Дегтярёва В. В., Созаева Д. А. Когнитивные особенности принятия управленческих решений в условиях цифровой экономики. Результаты эксперимента // Вестник ГУУ. 2019. № 4. С. 5–13.
6. Дятлов С.А. Теоретические подходы к разработке концепции управления ажиотажными процессами в условиях глобальной гиперконкуренции // Известия СПбГЭУ. 2021. № 4(130). С. 27–34.
7. Комиссарова О.А. Формирование психологического портрета успешного менеджера на основе диагностики межличностных отношений // Психолог. 2019. № 1. С. 32–37.

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

8. *Вяткина Н.В.* Социальный портрет российского менеджера среднего звена // *Власть*. 2015. № 1. С. 118–123.
9. *Рязанова Г.Н., Толкачев П.С.* Об эффективности использования человеческих ресурсов в России в условиях догоняющего развития // *Вестник ГУУ*. 2019. № 10. С. 67–72.
10. *Васильчиков А.В., Сатонина Н. Н., Чечина О.С.* Дефицит рабочих кадров как главная ресурсная проблема промышленных предприятий // *Московский экономический журнал*. 2021. № 7. С. 412–420.
11. *Краснопецева И.В.* Кадровые проблемы российских промышленных предприятий // *Вестник ИрГТУ*. 2012. № 9(68). С. 274–280.
12. *Александрова О.А.* Проблемы долгосрочного планирования кадровых потребностей приоритетных отраслей экономики // *ЭВР*. 2019. № 1 (59). С. 53–57.
13. *Лебедева Е.А.* Основные смыслообразующие особенности управленческого труда // *Известия АлтГУ*. 2014. № 2(82). С. 35–38.
14. *Беляев В.И., Мищенко В.В., Мищенко Вал.В.* Нормирование труда и исследование затрат рабочего времени: забытые категории экономической науки // *Вестник Томск. гос. ун-та. Экономика*. 2019. № 45. С. 19–37.
15. *Трач Д.М., Мельничук Л.Д.* Управленческий персонал – эффективность и оценка // *Вестник ГУУ*. 2019. № 11. С. 42–48.
16. *Ядранский Д.Н.* Научная организация труда и концепции lean-менеджмента // *Московский экономический журнал*. 2020. № 6. С. 712–723.
17. *Тихонов А.И.* Современные методы оценки кандидатов при подборе персонала // *Московский экономический журнал*. 2020. № 5. С. 631–637.
18. Система оценки высококлассных сотрудников / *Е.В. Евплова, П.А. Матвеева, В.Р. Матеев [и др.]* // *АНИ: экономика и управление*. 2019. Т. 8. № 4(29). С. 146–150.
19. *Сугоняев К.В.* Шкалы атипичности ответов как инструмент выявления некооперативного тестового поведения // *Психология. Психофизиология*. 2016. Т. 9. № 1. С. 17–26.
20. *Ivanov O.S., Kapitanaki V.E., Chermianin S.V., Pilkevich S.V.* Verification of the results of psychosemantic survey by eyes-gaze-tracking // *CEUR Workshop Proceedings. Proceedings of Models and Methods of Information Systems Research Workshop 2019*. 2020. Vol. 2556. Pp. 15–20.
21. *Иванов О.С., Титов С.В., Титов С.С.* «Вебцветомер». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № RU2020667243 от 22.12.2020.
22. *Дудкин А.С., Иванов О.С., Лохвицкий В.А.* Многофункциональный онтостроительный конструктор (МОСК). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № RU2021665795 от 01.10.2021.
23. Программа оценивания результативности выявления скрытых информационных вложений в мультимедийных потоках данных на основе алгоритмически-реализованной модели многоканальной неэкспоненциальной системы массового обслуживания с разделением задач и агрегированием результатов их параллельной обработки / *С.В. Пилькевич, К.О. Гнидко, В.А. Лохвицкий [и др.]*. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021611075 от 21.01.2021.
24. Видеоролик с демонстрацией процедуры обследования. URL: <https://drive.google.com/file/d/16CZjKvXZLe7cC6aev6TA0NVdvPzpHin5/view?usp=sharing> (дата обращения: 20.10.2021).
25. *Seha S.N.A., Hatzinakos D., Zandi A.S., Comeau F.J.E.* Improving eye movement biometrics in low frame rate eye-tracking devices using periocular and eye blinking features // *Image and Vision Computing*. 2021. Vol. 108. Pp. 104–124.

26. Borovkova M.V., Yalaeva N.V., Sadykova N.V. Computer-aided testing in modern Electronic educational Systems as a means of improving the quality of teaching foreign languages in law school // Современное педагогическое образование. 2020. № 3. С. 60–63.
27. Таблица индексов цветопар. URL: https://drive.google.com/file/d/1AXS7e_Rpc-zuI9yJunbA3C19YPdhWMd6/view?usp=sharing (дата обращения: 20.10.2021).
28. Максимихина Е.В. Шкуронатов Д.А. Особенности динамики простой и сложной сенсомоторной реакции у легкоатлетов на начальном этапе подготовки // Известия ТулГУ. Сер.: Физическая культура. Спорт. 2020. № 10. С. 142–148.
29. «Глазное поведение» конкретного испытуемого в конкретную сессию при искренних ответах на тестовые задания. URL: <https://drive.google.com/file/d/1DW5CjqX3BSSdrnPsuggMN60WBZIL5lUw/view?usp=sharing> (дата обращения: 20.10.2021).
30. «Глазное поведение» конкретного испытуемого в конкретную сессию при намеренно искажаемых (модель сознательной лжи) ответах на тестовые задания. URL: <https://drive.google.com/file/d/1AVD8bVLBInBn-h1haomOdEBszCg1aJPb/view?usp=sharing> (дата обращения: 20.10.2021).

References

1. Sakharova Yu.V. (2013) K voprosu ob ierarkhicheskoi organizatsii sotsial'nykh sistem kak sposoba ikh stabilizatsii i ustoichivogo razvitiya [On the question of the hierarchical organization of social systems as a way of their stabilization and sustainable development]. *Bulletin of the Leningrad State University Named After A.S. Pushkin*. Vol. 2. No. 2. Pp. 164–171. (In Russian).
2. Danakin N.S., Konev I.V., Fedina K.V. (2021) Integratsiya formal'nykh i neformal'nykh otnoshenii v organizatsii kak napravlenie upravlencheskoi deyatel'nosti [Integration of formal and informal relations in the organization as a direction of management activity]. *Theory and Practice of Social Development*. No. 6 (160). Pp. 25–29. (In Russian).
3. Manyushis A.Yu. (2021) Kadry dlya Arktiki: na puti k novoi upravlencheskoi kul'ture osvoeniya Severa [Personnel for the Arctic: on the way to a new managerial culture of development of the North]. *Scientific Papers of the Free Economic Society of Russia*. Vol. 228. No. 2. Pp. 236–264. (In Russian).
4. Fedorov N.Yu. (2021) Upravlenie i ego sub'ekty: k razvitiyu sotsiologicheskoi traktovki [Management and its subjects: towards the development of a sociological interpretation]. *Humanities, Socio-Economic and Social Sciences*. No. 5. Pp. 69–72. (In Russian).
5. Degtyareva V.V., Sozaeva D.A. (2019) Kognitivnye osobennosti prinyatiya upravlencheskikh reshenii v usloviyakh tsifrovoi ekonomiki. Rezul'taty eksperimeta [Cognitive features of managerial decision-making in the digital economy. Results of the experiment]. *Bulletin of the State University of Management*. No. 4. Pp. 5–13. (In Russian).
6. Dyatlov S.A. (2021) Teoreticheskie podkhody k razrabotke kontseptsii upravleniya azhitazhnymi protsessami v usloviyakh global'noi giperkonkurentsii [Theoretical approaches to the development of the concept of managing hype processes in the context of global hypercompetition]. *Proceedings of Saint Petersburg Electrotechnical University Journal*. No. 4(130). Pp. 27–34. (In Russian).
7. Komissarova O.A. (2019) Formirovanie psikhologicheskogo portreta uspeshnogo menedzhera na osnove diagnostiki mezhlichnostnykh otnoshenii [Formation of a psychological portrait of a successful manager based on the diagnosis of interpersonal relationships]. *Psychologist*. No. 1. Pp. 32–37. (In Russian).

Объединение методов eyes-gaze-tracking, сенсомоторной темпометрии и цветоассоциативного тестирования для повышения достоверности процедур...

8. Vyatkina N.V. (2015) Sotsial'nyi portret rossiiskogo menedzhera srednego zvena [Social portrait of a Russian mid-level manager]. *Branch*. No. 1. Pp. 118–123. (In Russian).
9. Ryazanova G.N., Tolkachev P.S. (2019) Ob effektivnosti ispol'zovaniya chelovecheskikh resursov v Rossii v usloviyakh dogonyayushchego razvitiya [On the efficiency of the use of human resources in Russia in the conditions of catching up development]. *Bulletin of the State University of Management*. No. 10. Pp. 67–72. (In Russian).
10. Vasil'chikov A.V., Satonina N. N., Chechina O.S. (2021) Defitsit rabochikh kadrov kak glavnaya resursnaya problema promyshlennykh predpriyatii [Shortage of workers as the main resource problem of industrial enterprise]. *Moscow Economic Journal*. No. 7. Pp. 412–420. (In Russian).
11. Krasnopevtseva I.V. (2012) Kadrovye problemy rossiiskikh promyshlennykh predpriyatii [Personnel problems of Russian industrial enterprises]. *Bulletin of Irkutsk State Technical University*. No. 9(68). Pp. 274–280. (In Russian).
12. Aleksandrova O.A. (2019) Problemy dolgosrochnogo planirovaniya kadrovyykh potrebnosti prioretnykh otraslei ekonomiki [Problems of long-term planning of personnel needs of priority sectors of the economy]. *Economic Revival of Russia*. No. 1(59). Pp. 53–57. (In Russian).
13. Lebedeva E.A. (2014) Osnovnye smysloobrazuyushchie osobennosti upravlencheskogo truda [The main semantic features of managerial work]. *Proceedings of Altai State University*. No. 2(82). Pp. 35–38. (In Russian).
14. Belyaev V.I., Mishchenko V.V., Mishchenko V.V. (2019) Normirovanie truda i issledovanie zatrat rabocheho vremeni: zabytye kategorii ekonomicheskoi nauki [Labor rationing and the study of working time costs: forgotten categories of economic science]. *Bulletin of Tomsk State University. Economy*. No. 45. Pp. 19–37. (In Russian).
15. Trach D.M., Mel'nichuk L.D. (2019) Upravlencheskii personal – effektivnost' i otsenka [Management personnel – efficiency and evaluation]. *Bulletin of the State University of Management*. No. 11. Pp. 42–48. (In Russian).
16. Yadranskii D.N. (2020) Nauchnaya organizatsiya truda i kontseptsii lean-menedzhmenta [Scientific organization of labor and lean management concept]. *Moscow Economic Journal*. No. 6. Pp. 712–723. (In Russian).
17. Tikhonov A.I. (2020) Sovremennyye metody otsenki kandidatov pri podbore personala [Modern methods of evaluating candidates in recruitment]. *Moscow Economic Journal*. No. 5. Pp. 631–637. (In Russian).
18. Evplova E.V., Matveeva P.A., Mateev V.R. (2019) Sistema otsenki vysokoklassnykh sotrudnikov [The system of evaluation of high-class employees]. *Azimuth of Scientific Research: Economics and Management*. Vol. 8. No. 4(29). Pp. 146–150. (In Russian).
19. Sugonyaev K.V. (2016) Shkaly atipichnosti otvetov kak instrument vyyavleniya nekooperativnogo testovogo povedeniya [Response atypicality scales as a tool for identifying non-cooperative test behavior]. *Psychology. Psychophysiology*. Vol. 9. No. 1. Pp. 17–26. (In Russian).
20. Ivanov O.S., Kapitanaki V.E., Chermianin S.V., Pilkevich S.V. (2020) Verification of the results of psychosemantic survey by eyes-gaze-tracking. CEUR Workshop Proceedings. *Proceedings of Models and Methods of Information Systems Research Workshop 2019*. Vol. 2556. Pp. 15–20.
21. Ivanov O.S., Titov S.V., Titov S.S. (2020) «Vebsvetomer». *Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM № RU2020667243 ot 22.12.2020* [Certificate of State Registration of the Computer Program No. RU2020667243 dated 12.22.2020]. (In Russian).

22. Dudkin A.S., Ivanov O.S., Lohvitskii V.A. (2021) *Mnogofunktional'nyi ontostroitel'nyi konstruktor (MOSK). Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM № RU2021665795 ot 01.10.2021* [Multifunctional Onto Constructor (MOK). Certificate of State Registration of the Computer Program No. RU2021665795 dated 01.10.2021]. (In Russian).
23. Pilkevich S.V., Gnidko K.O., Lohvitskii V.A. (2021) *Programma ocenivaniya rezul'tativnosti vyjavleniya skrytyh informacionnyh vlozhenij v mul'timedijnyh potokah dannyh na osnove algoritmicheski-realizovannoj modeli mnogokanal'noj nejekspontencial'noj sistemy massovogo obsluzhivaniya s razdeleniem zadach i agregirovaniem rezul'tatov ih paralel'noj obrabotki. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM № 2021611075 ot 21.01.2021* [A program for evaluating the effectiveness of identifying hidden information attachments and multimedia data streams based on a non-exponential queuing model implemented by the algorithm with task separation and aggregation of parallel processing results. Certificate of Registration of the Computer Program No. 2021611075 dated 21.01.2021]. (In Russian).
24. Videorolik s demonstraciej procedury obsledovaniya. URL: <https://drive.google.com/file/d/16CZjKvXZLe7cC6aev6TA0NVdvPzpHin5/view?usp=sharing> (accessed: 20.10.2021).
25. Seha S.N.A., Hatzinakos D., Zandi A.S., Comeau F.J.E. (2021) Improving eye movement biometrics in low frame rate eye-tracking devices using periocular and eye blinking features. *Image and Vision Computing*. Vol. 108. Pp. 104–124.
26. Borovkova M.V., Yalaeva N.V., Sadykova N.V. (2020) Computer-aided testing in modern Electronic educational Systems as a means of improving the quality of teaching foreign languages in law school. *Modern Pedagogical Education*. No. 3. Pp. 60–63.
27. Tablica indeksov cvetopar. URL: https://drive.google.com/file/d/1AXS7e_Rpc-zuI9yJunbA3C19YPdhWMd6/view?usp=sharing (accessed: 20.10.2021).
28. Maksimikhina E.V. Shkuropatov D.A. (2020) Osobennosti dinamiki prostoi i slozhnoi sensomotornoi reaktsii u legkoatletov na nachal'nom etape podgotovki [Features of dynamics of simple and complex sensorimotor reactions in athletes at the initial stage of training]. *Proceedings of Tula State University. Physical Culture. Sport*. No. 10. Pp. 142–148. (In Russian).
29. «Glaznoe povedenie» konkretnogo ispytuemogo v konkretnuju sessiju pri iskrennih otvetah na testovye zadaniya. URL: <https://drive.google.com/file/d/1DW5CjqX3BSSdrnPsggMN60WBZILSIUw/view?usp=sharing> (accessed: 20.10.2021).
30. «Glaznoe povedenie» konkretnogo ispytuemogo v konkretnuju sessiju pri namereno iskazhaemyh (model' soznatel'noj lzhi) otvetah na testovye zadaniya. URL: <https://drive.google.com/file/d/1AVD8bVlBlnBn-h1haomOdEBSzCg1aJPb/view?usp=sharing> (accessed: 20.10.2021).