

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕПРЕССИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОПЕРАТОРА ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ ИНВАРИАНТНОСТИ КОГНИТИВНЫХ ОБРАЗОВ*

Ю. Г. Емельянова¹, М. В. Хачумов^{2,3}

¹ИПС РАН, Ярославская обл., Переславский район, с. Вельково, Россия;

²ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия; ³РУДН, Москва, Россия

Работа посвящена задаче определения состояния оператора технической системы на основе анализа его коллекций изображений (альбомов). Депрессивное расстройство классифицируется при этом психологами как психическое заболевание, в соответствии с профессиональным тестом (опросником) по четырем градациям. Каждый класс депрессии формализуется на основе анализа цветоярких характеристик изображений в виде соответствующей матрицы ковариаций, которая используется как субинвариант для автоматического распознавания состояния. Кроме того, по полученным данным строится когнитивный графический образ как устойчивый физиологический портрет оператора, который несет визуальную информацию о состоянии человека-оператора.

Выполнено эталонное выявление депрессии по методике А. Т. Бека [1] и тестовое по графическому контенту. В качестве классификатора применялась обобщенная метрика [2], которая ранее хорошо показала себя в задачах распознавания образов [2–4]. Обучающая выборка содержала фото 673 испытуемых. Каждому альбому пользователя соответствовал свой вектор признаков. Рассматривалось 11 градаций цветового тона, пять градаций по двадцать значений насыщенности в каждой и пять градаций по двадцать значений яркости в каждой. Итого, вычисляется 21 признак. По обучающей выборке был построен набор образцов уровней депрессии. По полученным нормализованным вероятностям строился когнитивный образ (рисунки 1 и 2).

«Когнитивная радуга», представленная на рис. 1, содержит число секторов, равное количеству альбомов пользователя. В «радуге» имеется четыре полукольца, что соответствует количеству уровней депрессии. Полукольцо с наименьшим радиусом обозначает норму. Секторы этого полукольца закрашиваются в зеленый цвет различной яркости. Второе снизу, третье снизу и четвертое снизу (верхнее) полукольца обозначают низкий, средний и высокий уровень депрессии соответственно. Низкому уровню соответствует желтый цвет, среднему — оранжевый, высокому — красный. Яркость цвета сектора полукольца зависит от вероятности принадлежности к уровню депрессии. В секторе максимальную яркость получает та ячейка, которая отображает максимальную вероятность принадлежности каталога к одному из уровней депрессии. Белый цвет показывает минимальную вероятность принадлежности к тому уровню депрессии, которому соответствует полукольцо ячейки.

На рис. 1 большинство ячеек в оранжевом полукольце окрашены в яркие оттенки, что говорит о частых эпизодах среднего уровня депрессии. Присутствуют ярко-красные ячейки, которые свидетельствуют о периодических эпизодах высокого уровня депрессии. Малое количество ярко-зеленых и ярко-желтых ячеек показывает общее психологическое неблагополучие человека в течение длительного времени. В целом, психологический портрет испытуемого позволяет предположить его склонность к нижнему пределу высокого уровня депрессии. Предположение

* Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты № 18-29-22003-мк и № 20-07-00022-А).

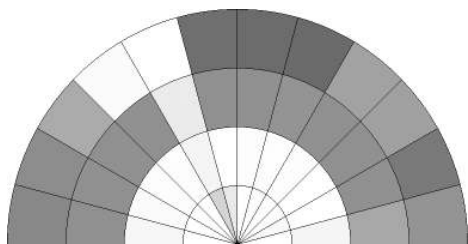


Рис. 1. Когнитивный образ оператора с высоким уровнем депрессии

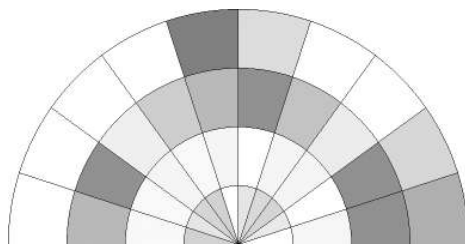


Рис. 2. Когнитивный образ оператора со средним уровнем депрессии

является верным, так как респондент набрал 33 балла по шкале Бека при интервале значений высокого уровня [29, 63].

Рассмотрим рис. 2. Больше всего ярких ячеек в «желтом» кольце и одинаковое количество ярких ячеек в «оранжевом» и «зеленом» кольцах. Можно было бы предположить низкий уровень депрессии, но в образе присутствует красная ячейка средней яркости, вызывая предположение о предрасположенности респондента к высокому уровню депрессии. Поэтому можно сделать вывод, что уровень депрессии выше низкого, но не самый высокий, т.е. средний. Вывод является верным, так как респондент по шкале Бека получил 22 балла при интервале [20, 28].

Предлагаемый метод определения депрессии по графической информации в социальных сетях не предназначен для замены традиционных методик диагностики депрессии. Тем не менее, получаемые на его основе результаты могут служить дополнительной информацией для принятия решений психологом.

1. Шкала-опросник CES-D // Кардиосайт. — URL: <http://therapy.irkutsk.ru/doc/cesd.pdf> (дата обращения 14.08.2020).
2. *Khachumov M. V.* Distances, metrics and cluster analysis // Scientific and Technical Information Processing. — 2012. — V. 39. — P. 310–316. — DOI: 10.3103/S0147688212060020.
3. *Хачумов В. М.* Введение в методы распознавания образов: Учеб. пособ. — М.: РУДН, 2015. — 150 с.
4. *Emelyanova Yu. G., Khachumov M. V.* Visual cognitive control of space systems radiotechnical signals // Scientific Visualization. — 2020. — V. 12, No. 2. — P. 53–73. — DOI: 10.26583/sv.12.2.05.

ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКСПЕРТНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ — СИСТЕМЫ БАЗ ЗНАНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ОЦЕНКУ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СОЗДАВАЕМОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДЕЛА В АВИАКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ*

А.В. Кан, И.С. Михайлин, Ю.В. Никитин, С.И. Пшеничный, А.А. Хорошилов

НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского», Москва, Россия

На современном этапе развития научно-технологического потенциала авиакосмической отрасли особую актуальность приобретает необходимость принятия управленческих решений, направленных на повышение эффективности на-

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-29-03215 мк.