

УДК 004.045

С.М. ЗЛЕПКО, д-р техн. наук, проф., зав. каф., ВНТУ, Вінниця,
К.С. НАВРОЦЬКА, асп., ВНТУ, Вінниця,
Л.Г. КОВАЛЬ, канд. техн. наук, доц., ВНТУ, Вінниця

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КОГНІТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЙ

Проблема стійкості, надійної діяльності людини в умовах впливу екстремальних факторів і розвитку психологічного (професійного) стресу привернула до себе підвищену увагу і придбала певні обриси як самостійна область досліджень у зв'язку з розвитком техніки, систем автоматизованого управління виробництвом і, особливо, комп'ютеризацією всіх сфер діяльності. Виходячи з фізіологічної і когнітивної організації людини та інформаційних технологій розроблено схему для дослідження та прогнозування когнітивної поведінки людини. Лл.: 4. Бібліогр.: 11 назв.

Ключові слова: прогнозування, когнітивна поведінка людини, екстремальна ситуація, автоматизована система.

Постановка проблеми. Інтерес до психології екстремальних ситуацій в сучасному світі неухильно зростає, як серед політиків, соціологів, філософів, так і серед науковців. Досліджуються різноманітні негативні психічні стани, що виникають внаслідок впливу екстремальних факторів: стрес, фрустрація, криза, конфлікт [1]. Ці стани характеризуються домінуванням гострих або хронічних негативних емоційних переживань: тривоги, страху, депресії, агресії, дратівливості, дисфорії. Виникаючи в цих станах афекти можуть досягати такого ступеня інтенсивності, що вони надають дезорганізуючий вплив на інтелектуально-мнестичну діяльність людини, утруднюючи процес адаптації до подій. Відомо що незалежно від тривалості екстремальних подій, їх наслідки руйнівні для особистості. При цьому клінічна картина не носить строго індивідуального характеру, а зводиться до невеликого числа досить типових проявів, що дуже нагадують початкові симптоми соматичних, а часом і психічних захворювань.

У сучасній психології стає все більш поширеним поділ психічних процесів на три основні підсистеми: когнітивну, регулятивну та комунікативну. Перша включає процеси, що забезпечують пізнання зовнішнього середовища, орієнтування в ньому; друга – процеси, спрямовані на побудову, організацію і регуляцію діяльності та поведінки; третя – процеси, що забезпечують комунікацію, взаємодію

між людьми.

Однією з основних причин виникнення катастроф є сам принцип людської діяльності, складовими якого виступають риси характеру, мотивація, сумління, відповідальність і т.д. Для забезпечення безаварійної роботи техніки, яка потенційно небезпечна як для людей, так і для навколишнього середовища, необхідно не допускати людей із негативними показниками цих характеристик до сфер діяльності, що пов'язані із відповідальністю за здоров'я і життя людей. Тому надзвичайно актуальним є відбір кадрів для роботи із складними ієрархічними системи. Це потребує розробки нових концепцій синтезу тестів для оцінювання інтелектуального рівня особи та її здатності приймати цілеспрямовані рішення в надзвичайних ситуаціях.

Аналіз літератури. За даними Генеральної асамблеї ООН, протягом останніх десятиліть приблизно у 20% населення планети спостерігаються когнітивні порушення, а до 2050 року ця цифра сягне 50% (А.В. Кульматицький, 2009).

Першим, вихідним кроком розкриття психологічних особливостей суб'єкта професійної діяльності є розгляд закономірностей пізнавальних (когнітивних) процесів у ній. Пізнавальні процеси спрямовані на прийом, переробку та зберігання інформації, пізнання зовнішнього середовища, орієнтування в ньому, тому їх роль у житті людини в цілому і в будь-якій професійній діяльності надзвичайно важлива. Це процеси відчуття, сприйняття, уяви, пам'яті, мислення.

В працях Д.Д. Зербіно та М.Р. Гжегоцткого [2] зазначається, що для розуміння причин аварій і механізму їхнього розвитку та вироблення можливих заходів профілактики потрібно знати всі негативні психологічні та фізіологічні фактори, які можуть спричинити ту чи іншу аварію, пов'язану з людською діяльністю.

Найбільш повний і глибокий психологічний аналіз особливостей операторської діяльності представлений в ряді фундаментальних робіт Б.Ф. Ломова, Г.М. Зараковского, Е.А. Мілеряна, В.П. Зінченко, В.А. Пономаренко та Н.Д. Завалова, Г.М. Зараковского і В.І. Медведєва, В.В. Лапи і В.А. Пономаренко, А.В. Карпова та інших.

Л.Д. Столяренко виділяє наступні етапи в структурі прийому інформації (рис. 1) [3, 4]:

За допомогою когнітивних функцій відбувається процес пізнання навколишнього світу, забезпечується цілеспрямована взаємодія з ним, відбувається сприйняття будь-якої інформації, її обробка, аналіз, запам'ятовування і зберігання в певних мозкових структурах. Крім того, внаслідок когнітивного функціонування, існує постійний обмін різною

інформацією між окремими ділянками мозку, її аналіз з подальшим формуванням конкретної програми дій, реалізацією цієї програми і контролем за одержуваними результатами.

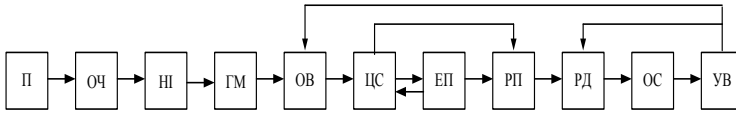


Рис. 1. Етапи прийому інформації

Подразник (слуховий, зоровий) (П) впливає на органи чуття (ОЧ), в результаті чого виникають нервові імпульси (НІ), які по нервових волокнах надходять у головний мозок (ГМ), де інформація обробляється, формуються окремі відчуття (ОВ), складається цілісний образ сприйняття (ЦС) предмета, який зіставляється з еталонами пам'яті (ЕП), в результаті чого відбувається розпізнання предмета (РП), а потім при уявному зіставленні поточної інформації і колишньому досвіду за допомогою розумової діяльності (РД) відбувається осмислення (ОС), розуміння інформації. Увага (УВ) повинна бути направлена на прийом і розуміння інформації.

На рис. 2 наведено перелік існуючих досліджень когнітивних функцій людини. Основною метою створення класифікації є виявлення порушень психічних процесів – сприйняття, пам'яті, уваги, мислення, оцінка особливостей інтелекту й особистості в цілому. Важливі ті мало виражені порушення, які ще можуть не проявлятися при клінічному обстеженні.

Використання комп'ютера в процесі оцінювання кадрів дозволяє підвищити об'єктивність результатів обстеження, знизити вплив психолога на процес і результати тестування. Разом з тим, при цьому слід враховувати специфіку проведення комп'ютерної діагностики. З одного боку, вона пов'язана з організацією взаємодії психолога з програмними засобами, що реалізують тест на екрані монітора, а з іншого – наступними процедурами його обробки і збереження результатів.

В даний час існує велика кількість комп'ютерних систем психодіагностики. Наприклад система конструювання та автоматизації тестів "Практик" забезпечує швидке отримання даних, дозволяє проводити в стислі терміни масові психодіагностичні обстеження, проте високі і жорсткі вимоги до комп'ютера та його програмного забезпечення є значним недоліком. Система СМОЛ-експерт [5 – 7] забезпечує проведення тестування, обробку результатів, формування бази даних,

детальну інтерпретацію результатів обстеження, але недоліком є генерація більше 400000 варіантів висновку.

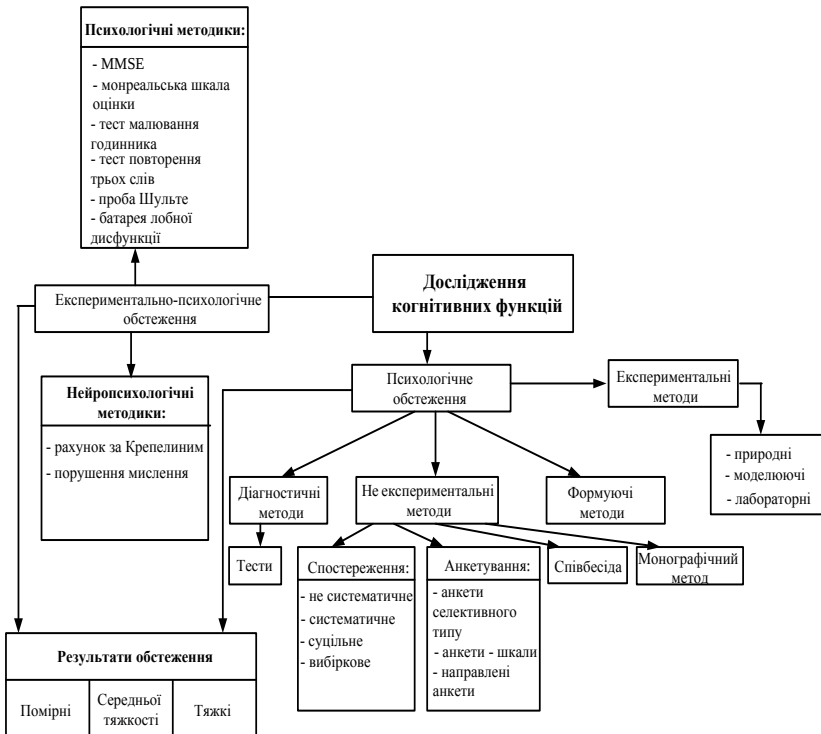


Рис. 2. Перелік досліджень когнітивних функцій

Апаратно-програмний психодіагностичний комплекс (АППК) [7, 8], представляє собою інтегроване автоматизоване робоче місце фахівця з психодіагностики, що включає апаратні засоби, спеціальне програмне та методичне забезпечення. Призначений для комплексної оцінки рівня розвитку широкого спектра професійно важливих якостей, психологічних і психофізіологічних властивостей, але відсутність інтегрального критерію відповідності, який би поєднував результати тестових методик бібліотеки є значним недоліком комплексу [8].

Мета роботи. Дослідити когнітивну поведінку людини в умовах екстремальних ситуацій та запропонувати автоматизовану систему для її оцінювання.

Основний розділ. Дослідження психологічних факторів стійкості особистості ґрунтуються на вивченні специфічних особистісних ресурсів, які є необхідною умовою успішного виконання вимог діяльності. Логіка диференціації значень стресових ситуацій обумовлюється не стільки ситуативними особливостями конкретних стресогенних умов, скільки висуванням різних вимог до ефективної психологічної активності особистості (когнітивної, емоційної, вольової, мотиваційної тощо), а отже, і наявністю відповідних ресурсів, здатних забезпечити та оцінити стійкість до стресу.

Використання сучасної комп'ютерної техніки надає якісно нові можливості для проведення діагностики особистості, оскільки значно спрощується фіксація і обробка відповідей респондента при одночасному зниженні ймовірності помилок на даному етапі діагностики. Ще одним істотним плюсом комп'ютерних засобів діагностики є швидкість перекладу отриманих даних по тестах в стандартні значення і наявність базових варіантів інтерпретації показників. Таким чином, такі системи звільняють користувача від трудомістких рутинних операцій і дозволяють зосередитися на вирішенні змістовних професійних завдань.

Дуже важливо, що чим раніше відбудеться розпізнавання синдрому когнітивних розладів, тим успішніше будуть результати заходів, спрямованих на профілактику темпів прогресування хвороби, що і дозволить якомога довше зберегти гідну якість життя людини.

Ретельне клініко-психологічне дослідження дозволяє отримати більш детальну та об'єктивну інформацію про стан різних психічних сфер і особистості пацієнта, що може бути дуже корисним для вирішення діагностичних питань, уточнення глибини і характеру уражень, індивідуалізації та оцінки ефективності проведеного лікування, а в ряді випадків і для вирішення питань професійної придатності, трудової, військової та судово-психіатричної експертизи.

Процедура відбору операторів автоматизованих систем управління для роботи з потенційно небезпечними об'єктами ґрунтується на двох положеннях [9 – 11]:

- оцінювання забезпечення психічної та інтелектуальної стійкості людини в нормальних та надзвичайних режимах;
- оцінювання фізіологічних характеристик на здатність витримувати зміни зовнішнього середовища.

Готовність особи до екстрених дій ґрунтується на наступних властивостях: здатність виявити відхилення траєкторії зміни стану об'єкта керування (уважність); здатність до оперативних методів прийняття рішень на основі ефективних процедур мислення (тип мислення); здатність до збереження і відтворення інформації, формування і розвитку процесу суспільно-трудової діяльності (пам'ять); здатність до швидкої і точної реакції ї в критичних ситуаціях (психомоторна реакція). Процедури прийняття рішень ґрунтуються на певній організації процесів мислення особистості та відповідного рівня інтелекту, необхідного для реалізації стратегій співпраці.

На рис. 3 представлена структурна схема автоматизованої системи для дослідження та оцінювання когнітивної поведінки людини.

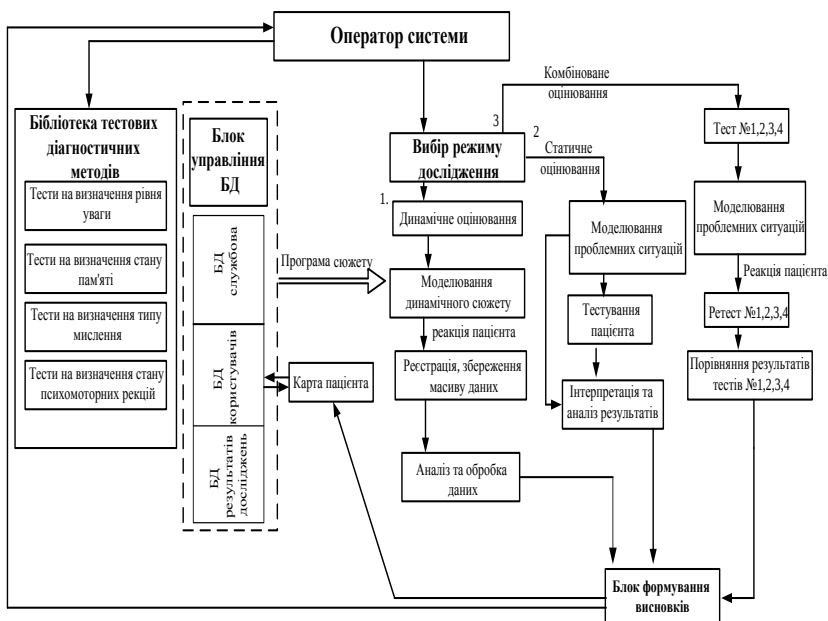


Рис. 3. Структурна схема для дослідження та прогнозування когнітивної поведінки людини

Розроблена структурна схема надає можливість дослідження параметрів когнітивних функцій на основі проведення серії експериментів. Рекомендується в комплекс включити: блок управління БД (службова БД, БД користувачів, БД результатів досліджень),

бібліотеку тестових діагностичних методів, основною особливістю якої є її випробувальна, оцінна спрямованість, за рахунок якої досягається кількісна і якісна оцінка функції, блок формування висновків, який забезпечує візуалізацію даних і представляє інформацію в адекватній і зрозумілій формі без втрати якості інформації.

Блок управління базою даних поєднує відомості про працівників закладу, користувачів та результати досліджень в одній реляційній базі даних. Можливість створювати форми, запити і звіти дозволяє швидко й ефективно обновляти дані, отримувати відповіді на питання, здійснювати пошук потрібних даних, аналізувати дані, друкувати звіти, діаграми.

Бібліотека тестових діагностичних методів являє собою набір тестів, за допомогою яких вивчається увага, пам'ять, тип мислення, стан психомоторних реакцій, інтелектуально-особистісні якості керівних кадрів і кандидатів. Ці тести були обрані з урахуванням принципу комплексності психологічного дослідження, при якому особистість вивчається на стику проблем екстремальної психології.

Першим етапом роботи є проходження блоку тестів для оцінки кожної з когнітивних функцій в стані спокою. Блок містить тести для оцінки уваги, пам'яті, мислення, психомоторних реакцій. Такі дані вважатимуться зразковими для даної особи. Наступним етапом роботи є вибір режиму дослідження оператором. В системі передбачено три режими: динамічне, статичне, комбіноване оцінювання. Режим динамічного моделювання – це представлення особі, яку тестують, динамічного сюжету, паралельно з яким проходить оцінювання латентного періоду простої зорово-моторної реакції (ЛП ПЗМР). Обстеженому пропонується інструкція: "При появі на екрані монітора сигналу у вигляді кольору, геометричної фігури чи слів потрібно швидко правою (лівою) рукою натискувати та відпускати кнопку (або клавішу ENTER)". Програми у реальному масштабі реєструють та відтворюють на екрані середнє значення латентного періоду за 30 застосувань однорідних подразників, а також інші статистичні показники варіаційного ряду (середнє квадратичне відхилення, кількість помилок натискання, коефіцієнт варіації).

Статичне оцінювання представляє собою однократне вимірювання одного біопоказника, після моделювання проблемних ситуацій, в той час як комбіноване оцінювання це спеціальні тести та деякі інші комбінації якісних та кількісних методів. Вони будуються на передчасному описі та оцінці певних ознак, з якими порівнюють фактичні якості працівника, який оцінюється.

На рис. 4 наведено блок-схему роботи системи оцінювання когнітивної поведінки людини.

Оператор має можливість обирати режим дослідження. При цьому під час кожного вимірювання відбувається його передача до програмного засобу і перевірка на наявність знаходження в коридорі допустимих значень. В подальшому отримані результати передаються до блоку формування висновків, де інформація обробляється і подається в зрозумілій формі користувачеві на екран комп'ютера.

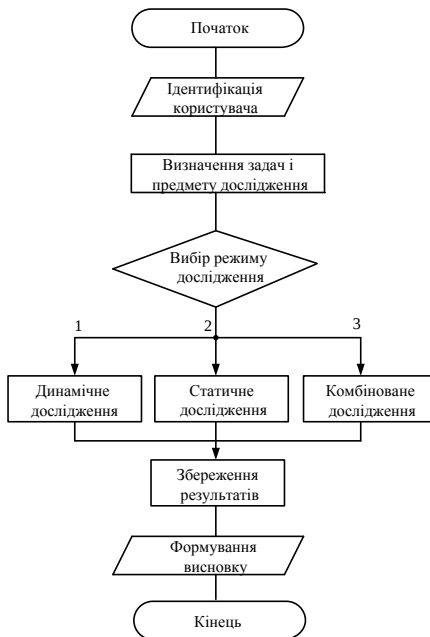


Рис. 4. Блок-схема роботи системи оцінювання когнітивної поведінки людини

Висновок. Професійна діяльність фахівців операторського профілю характеризується виникненням в ряді випадків екстремальних ситуацій, пов'язаних з відмовами техніки, помилками оператора, складними і відповідальними завданнями управління, зовнішніми впливами, зміною психічного стану оператора і багатьма іншими факторами.

Оскільки когнітивні розлади є преддементною стадією когнітивних порушень, їх своєчасне виявлення являє собою досить важливий практичний аспект. Метою ранньої діагностики є більш ранній початок лікування і, можливо, зменшення ризику розвитку деменції та поліпшення якості життя пацієнтів. Реалізувати діагностику

рекомендується на основі наведеної структурної схеми, призначеної для обробки даних і реалізації моделі дослідження когнітивних функцій під час експериментальних ситуацій, яка допоможе забезпечити працівників необхідною інформацією.

Список літератури: 1. Малкина Пых И.Г. Экстремальные ситуации / И.Г. Малкина Пых. – М.: Эксмо, 2005. – 960 с. 2. Зербіно Д.Д. Екологічні катастрофи у світі та в Україні / Д.Д. Зербіно, М.Р. Гжегоцький. – Львів: Атлас, 2005. – 280 с. 3. Столяренко Л.Д. Основы психологии в экзаменационных вопросах и ответах / Л.Д. Столяренко. – Ростов-на-Дону: "Феникс", 2003. – 544 с. 4. Зейгарник Б.В. Патопсихология / Б.В. Зейгарник. – М.: Издательство Московского университета, 1986. – 287 с. 5. Лурия А.Р. Психология: учебное пособие / А.Р. Лурия. – М.: МГУ, 1973. – 235 с. 6. Блейхер В.М. Клиническая патопсихология / В.М. Блейхер, И.В. Крук, С.Н. Боков. – М.: Воронеж, 2002. – 511 с. 7. Познавательные когнитивные процессы [Электронный источник]. – Режим доступа к странице: <http://900igr.net/prezentatsii/filosofija/Poznavatelnye-protsessy/002-Poznavatelnye-kognitivnyeprotsessy-eto-psikhicheskie-protsessy-v.html>. 8. Исследование когнитивных функций [Электронный источник]. – Режим доступа к странице: http://ilive.com.ua/health/issledovanie-kognitivnykh-funktsii_8687i619.html. 9. Александровский Ю.А. Психологические расстройства во время и после стихийных бедствий и катастроф / Ю.А. Александровский, Б.П. Щукін // Журнал невропатологии и психиатрии. – 1991. – № 5. – С. 39–43. 10. Захаров В.В. Диагностика и лечение умеренных когнитивных нарушений / В.В. Захаров // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2009. – № 2. – С. 14–19. 11. Роберт Солсо Когнитивная психология / Солсо Роберт. – СПб.: Питер, 2006. – 589 с.

Bibliography (transliterated): 1. Puff Malkin I.G. Extreme situations / I.G. Malkin Puff. – М.: Eksmo, 2005. – 960 s. 2. Zerbino D.D. Ekoloohichni disaster in the world and in Ukraine / D.D. Zerbino, M.R. Hzhzehotsky. – Lviv: Atlas, 2005. – 280 s. 3. Stolyarenko L.D. Fundamentals of psychology in the exam questions and answers / L.D. Stolyarenko. – Rostov-on-Don "Phoenix", 2003. – 544 s. 4. Zeigarnik B.V. Pathopsychology / B.V. Zeigarnik. – М.: Moscow University Press, 1986. – 287 s. 5. Luria A.R. Psychology [Tutorial] / A.R. Luria. – М.: MSU, 1973. – 235 s. 6. Bleicher V.M. Clinical pathopsychology / V.M. Bleicher, I.V. Kruk, S.N. Bokov. – М.: – Voronezh, 2002. – 511 s. 7. Cognitive cognitive processes [electronic source]. – Access to the page: <http://900igr.net/prezentatsii/filosofija/Poznavatelnye-protsessy/002-Poznavatelnye-kognitivnyeprotsessy-eto-psikhicheskie-protsessy-v.html>. 8. Study of cognitive functions [Electronic source]. – Access to the page: http://ilive.com.ua/health/issledovanie-kognitivnykh-funktsii_8687i619.html. 9. Alexander A.U. Psychological disorders during and after natural disasters and catastrophes / A.U. Alexander, B.P. Shchukin // Journal of Neurology and Psychiatry. 1991. – № 5. – S. 39–43; 10. Zakharov V.V. Diagnosis and treatment of mild cognitive impairment / V.V. Zakharov // Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics. – 2009. – № 2. – S. 14–19. 11. Robert Solso. Cognitive Psychology. – 6th ed. / Robert Solso. – SPb.: Peter, 2006. – 589 s.

Надійшла (received) 31.03.2015

Статью представил д-р техн. наук, проф. НТУ "ХПИ" Поворознюк А.И.

Zlepko Sergey, Dr.Sci.Tech, Professor
Vinnytsia National Technical University
Str. Khmelnytsky highway, 95, Vinnitsa, Ukraine, 21021
Tel.: (067) 477-40-77, e-mail: zlepko@ukr.net
ORCID ID: 0000-0001-8849-4188

Koval Leonid, Cand.Sci.Tech
Vinnytsia National Technical University
Str. Khmelnytsky highway, 95, Vinnitsa, Ukraine, 21000
Tel.: (067) 2250776, e-mail: zlepko@ukr.net
ORCID ID: 0000-0001-9887-2605

Navrotskaya Ksenia, postgraduate student
Vinnytsia National Technical University
Str. Khmelnytsky highway, 95, Vinnitsa, Ukraine, 21000
Tel.: (093) 0239048, e-mail: ksysha33@ukr.net
ORCID ID: 0000-0002-6357-7996