

## КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ОЦІНКИ РЕПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ ЛЮДИНИ

Ю. В. Антонова-Рафі<sup>1</sup>, І. Ю. Худецький<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»<sup>2</sup>Інститут електрозварювання Е.О. Патона Національної академії наук України

**Анотація.** Метою роботи була розробка програмного модулю, що реалізує систему інтерактивного тестування людини для визначення її психофізіологічного стану, здібностей до репродуктивного мислення. Запропоноване забезпечення може використовуватися для професійного психофізіологічного відбору людей на особливі види робіт, дослідження впливу різних умов на ментальні функції людини, тренування здібностей людини до репродуктивного мислення тощо.

**Ключові слова:** психофізіологія, комп'ютерне тестування, репродуктивне мислення, професійний відбір, функціональні можливості.

## Вступ

На сьогоднішній день наука все більше поглиблюється у вивчення процесів людського мислення, розумових здібностей, їх розвитку та пошкодження у разі хвороби. Досліджуються сигнали мозку та подразники, що їх стимулюють, для нового кроку у розумінні структури мозку та принципів його роботи і лікування пошкоджень. Значні кошти витрачаються на технології, що дозволяють глибше зазирнути під нашу черепну коробку.

Значну роль у цих дослідженнях грає галузь психології – психофізіологія. Наука, що утворилася на зламі психології та нейрофізіології, вивчаючи прояв психічних процесів у нейрофізіологічному субстраті людського мозку. Психофізіологічні дослідження дозволяють оцінювати стан та поведінку людини у різних умовах, виявити можливі вади вищої нервової діяльності людини чи навпаки, розвивати функціональні можливості шляхом тренувань. Психофізіологічний відбір спеціалістів на певні види роботи показав себе, як ефективний інструмент розподілення кандидатів за показником якості, що підтверджує раціональність проведення таких випробувань. На теперішній час усі подібні методики тестувань і тренувань були реалізовані лише на папері чи застарілих обчислювальних комплексах.

На відміну від них, дана система пропонує більш зручний спосіб проведення тестувань психофізіологічного стану, доступний на сучасних системах як у лабораторних, так і у домашніх умовах, та є більш зручною для збереження результатів тестів та їх подальшого аналізу.

Мета – оцінка репродуктивного мислення, розумової працездатності, переключення уваги і

оперативної пам'яті, а так само особливості вироблення і перебудови розумових навичок, пов'язаних з обчислювальною роботою.

Предмет роботи – психофізіологічні випробування та методи тестування.

Завдання – розробити програмний продукт, що представлятиме собою систему комп'ютерного тестування людини та визначатиме її рівень репродуктивного мислення.

У відповідності до мети роботи були поставлені наступні задачі:

1. Дослідити теоретичну базу по психофізіології.
2. Провести аналіз актуальності тестування репродуктивного мислення.
3. Розробити програмний модуль.

Розроблений програмний модуль може використовуватися для:

- Питання професійного відбору;
- Формалізована оцінка можливостей репродуктивного мислення;
- Тестування впливу різних умов на психофізіологічний стан людини
- Для відновлення і розвитку здатності людини до репродуктивного мислення;

Особливістю професійного психофізіологічного відбору, на відміну від відбору за медичними показаннями, фізичної підготовленості, соціальними даними, є не тільки підвищення ефективності та надійності праці в небезпечних умовах праці, а й скорочення термінів навчання даної професії, зменшення відсіву в процесі подальшої роботи за обраним фахом, зниження плинності кадрів, виробничого травматизму і т.д.

Психофізіологічне обстеження і випробування тестовими навантаженнями дозволяє швидко і об'єктивно «вимірювати» порівняно велике число психофізіологічних властивостей, виявити

тонку структуру індивідуальних особливостей особистості, яку іншими методиками можна визначити лише в процесі тривалих спеціально організованих спостережень, а також вивчення працюючих осіб в процесі діяльності.

Психофізіологія – розділ психології, що вивчає взаємодію біологічних факторів, в тому числі здібностей нервової системи в реалізації психічної діяльності. Залежно від виду досліджень, поділяють психофізіологію:

- відчуттів і сприйняття;
- мови і мислення;
- емоцій;
- уваги;
- довільних дій;
- диференціальну психофізіологію.

Психофізіологічна проблема виникла XVII столітті, коли Р.Декарту висунув теорію про поділ всього суцього на дві субстанції (тілесну і духовну). Тілесна субстанція проявляє себе в переміщенні в просторі (дихання, харчування, розмноження), а духовна пов'язана з процесами мислення і прояви волі. Передбачалося, що вищі психічні процеси не можуть бути прямо виведені з фізіологічних (тілесних) процесів або тим більше зведені до них, тому були розпочаті дослідження взаємозв'язків цих двох субстанцій.

Психофізіологія є областю досліджень на стику психології і нейрофізіології, вивчає психіку щодо мозку і психіки, роль в цьому біологічних факторів, в тому числі властивостей системи нервової, у виконанні діяльності психічної. Психофізіологія вивчає також зміни на рівні фізіології і біохімії, що відбуваються в нервовій системі, встановлюючи їх зв'язок з різними видами активності: функціонуванням пам'яті, регуляцією емоцій, сном і сновидіннями (рис. 1).

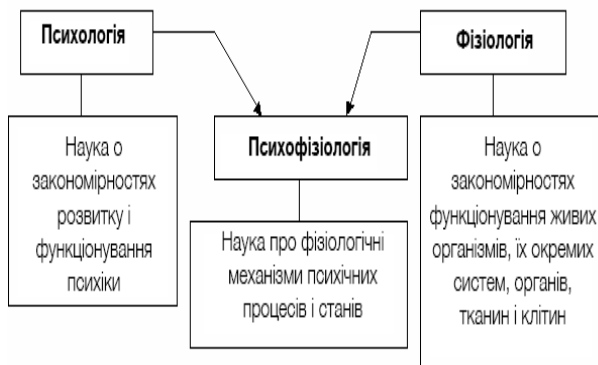


Рис.1.– Схема утворення психофізіології

Методи досліджень вельми різноманітні – від імплантації в мозок електродів до використання спеціальних приладів для реєстрації фізіологічних проявів. Ці дослідження показують важливу роль «примітивних» мозкових утворень, що при-

сутні як у людини, так і у тварин, які є службами контролю емоційних процесів, інстинктивного поведінки, управління снами тощо. Сучасні успіхи в області психофізіології стали реальністю завдяки комбінації традиційних методів реєстрації сигналів організму (сенсорних, моторних, вегетативних реакцій, вивченням наслідків пошкоджень / стимуляції головного мозку) та електрофізіологічних методів – енцефалографії і математичної обробки тестових даних.

В рамках психофізіології виділяються окремі напрямки, пов'язані з розробкою особливо важливих проблем:

- психофізіології сенсорна - психофізіології органів чуття, відчуттів і сприйняття;
- психофізіології організації рухів;
- психофізіології активності;
- психофізіології дій довільних;
- психофізіології уваги, пам'яті і навчання;
- психофізіології мови і мислення;
- психофізіології мотивації і емоцій;
- психофізіології сну, психофізіології стресу;
- психофізіології станів функціональних, і ін.

До трьох найбільш актуальних проблем сучасної психофізіології відносять проблеми: активності, вибірковості і змістовності.

Проблема активності. Проблема активного характеру психофізіологічних процесів являє собою повсякденну емпіричну реальність психофізіологічних досліджень. Найбільш наочно цей активний характер виявляється в дослідженнях, що використовують метод біологічного зворотного зв'язку. Отримуючи зворотну інформацію про поточний стан певної психофізіологічної функції, людина навчається довільно керувати цією функцією, хоча зазвичай вона вважається невіддільною контролю з боку свідомості і волі.

У багатьох експериментах була показана можливість людини регулювати за допомогою БЗЗ пульс, артеріальний тиск, швидкість кровотоку в окремих частинах тіла й органах, температуру шкіри, шкірно-гальванічну реакцію (ШГР), електроміограму (ЕМГ), амплітуду і частоту ритмів електроенцефалограми (ЕЕГ).

Велику увагу психофізіологів також привертає проблема пізнавальної активності та її фізіологічна модель – орієнтовна реакція (ОР). ОР уявляється нині своєрідною багатоланковою функціональною системою, що включає інформаційно-когнітивний та емоційно-оцінний блоки,

які виконують функцію зняття невизначеності і працюють за механізмом негативного зворотного зв'язку. Показано зв'язок індивідуальних особливостей ОР з характеристиками темпераменту, особистості, уваги, навченості, інтелекту і когнітивних стилів.

Проблема вибіркості. Ця проблема пов'язана з вирішенням питання про узагальнений чи вибірканий характер психофізіологічних явищ. Хоча увага з психологічної точки зору являє собою вибірканий спрямованість психічної діяльності, психофізіологія впродовж тривалого часу обмежувалася вивченням не спрямованої уваги. Сучасній психофізіології ж доступне вивчення найтонших селективних механізмів спрямованої уваги.

Проблема змістовності. Звичайним є виділення інформаційних і енергетичних аспектів роботи мозку і психіки. Прийнято вважати, що нейрофізіологічна основа психічного життя пов'язана загалом з енергетичними аспектами. Енергетичні і психофізіологічні характеристики мозкової активності являють собою дві досить незалежні сфери.

Хоча на психофізіологічному рівні і можливе відображення результату психічної діяльності, набагато більше значення має прояв у фізіологічних параметрах тих психічних процесів, що у своїй сукупності призводять до формування даного результату. Так, когнітивна психологія припускає існування ряду етапів переробки інформації людиною, однак ідентифікувати ці етапи за допомогою суто психологічних методів не завжди можливо. Психофізіологічний ж аналіз дозволяє виділити певні ланки переробки інформації, знайти їх порушення при захворюваннях чи при фізіологічному старінні, виявити їхню роль у вирішенні певних типів завдань. Таким чином, у психофізіологічних дослідженнях відбулася переорієнтація з вивчення енергетичного обміну із середовищем на обмін інформацією.

Аналіз функціональних можливостей представлених рішень дозволяє сформулювати типовий функціонал, який повинна підтримувати така програма:

1. Інформація про дослідження;
2. Можливість налаштування параметрів тесту для адаптації/зміни умов дослідження;
3. Графічна інструкція до проведення тестування;
4. Виведення завдань на екран, відображення правильності відповідей, фіксація часу тестування.

Цільова аудиторія – кандидати на роботи підвищеної важливості чи небезпеки, оператори розрахунків військової техніки, інженери атомних електростанцій, працівники банку, та інші.

### Вхідні та вихідні дані

Для виконання описаних функціональних вимог при старті програми необхідно встановити налаштування тестування.

До вихідних даних відноситься:

- Аналіз результатів тестування (кількість завдань, кількість правильних відповідей, помилок, пропущених завдань, відсоток помилок, середній час відповіді)
- Файл-таблиця з детальною інформацією про проведений тест

Модель життєвого циклу – структура, що складається із процесів, робіт та задач, які включають в себе розробку, експлуатацію і супровід програмного продукту; охоплює життя системи від визначення вимог до неї до припинення її використання.

Каскадна (або послідовна) модель. Передбачає строго послідовне в часі і однократне виконання всіх фаз проекту з детальним попереднім плануванням і визначеними вимогами.

Основною особливістю цієї моделі є розбиття всієї розробки на етапи. Перехід від одного етапу до іншого відбувається лише при умові повного завершення робіт на попередньому етапі. Кожен етап завершується випуском документації, достатньої для того, щоб обробка могла бути продовжена іншою командою розробників.

Спіральна модель. На відміну від каскадної, передбачає ітераційний процес розробки інформаційної системи. Кожна ітерація є завершеним циклом розробки кінцевого продукту. На кожному витку (ітерації) спіралі створюється фрагмент або версія програмного продукту, уточнюється кінцева ціль і характеристики проекту, визначається його якість, плануються роботи для наступного витка.

Поміж існуючих моделей ЖЦ (каскадна, гнучка, спіральна та еволюційна) було обрано каскадну модель. Оскільки це поетапне виконання визначених дій. Також в цій моделі значна увага приділяється інженерії вимог та власне проектуванню, що застраховує від вагомих помилок.

Побудовану ієрархічну структуру зображено на рис. 2.2.

Розрахуємо нев'язку за допомогою MATLAB (рис. 2.1)

```
>> n = 8; %количество вершин полученного графа
E = 8; %количество ребер полученного графа
Et = n-1; %количество ребер дерева
Ec = n*(n-1)/2; %количество ребер полного графа
Nev = (E-Et)/(Ec-Et); %расчет невязки
Nev %вывод значений невязки

Nev =

0.0476
```

Рисунок 2.1. Розрахунок невіязки

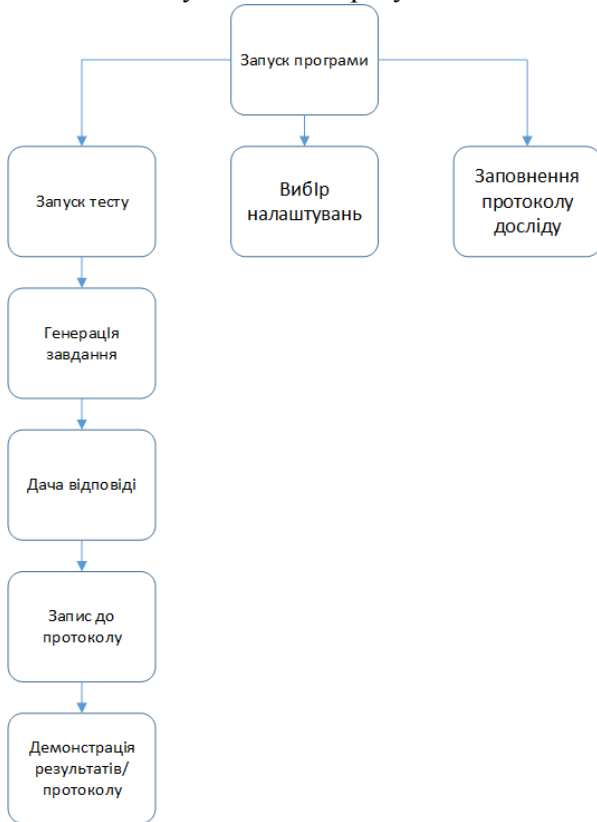


Рис. 2.2. – Ієрархічна структура ПП

Як можна побачити, ми отримали дуже малу невіязку, яка прагне о нуля. Це свідчить про добре сплановану систему, яку доцільно розробляти.

Нотація IDEF0 – для документування процесів виробництва і відображення інформації про використання ресурсів на кожному з етапів проектування систем. Функціональне моделювання.

Діаграми варіантів використання (usecase diagrams) використовуються для відображення сценаріїв використання системи (usecases) та користувачів системи (actors), які використовують її функції.

Актором виступає користувач. Сценарії наступні: вибір сигналу, що включає завантаження сигналу або введення модельних коефіцієнтів для його генерації; Запуск розрахунку, що включає розрахунок коефіцієнтів і, як наслідок, побудову графіків; збереження сигналу (рис.2.3).

Діаграми станів та переходів (statechart diagrams) разом із діаграмами діяльності та взаємодії, відображають певний сценарій, що

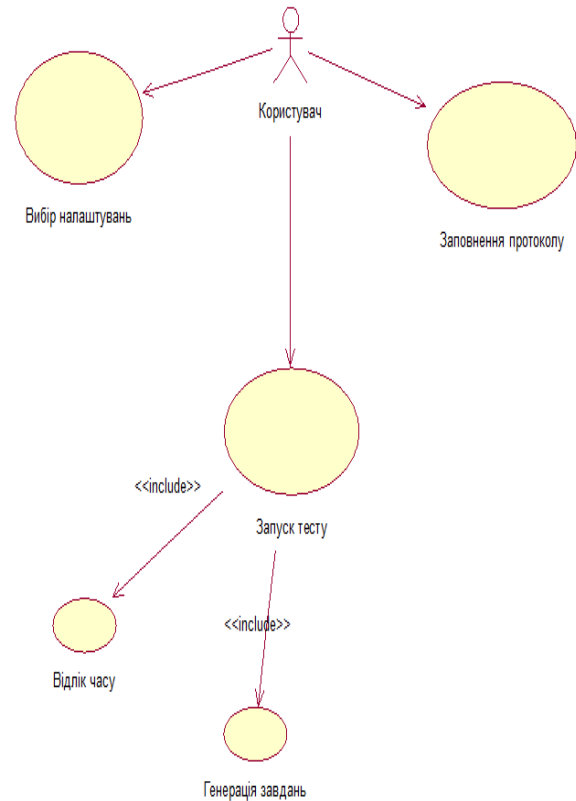


Рис. 2.3.– Use-case діаграма

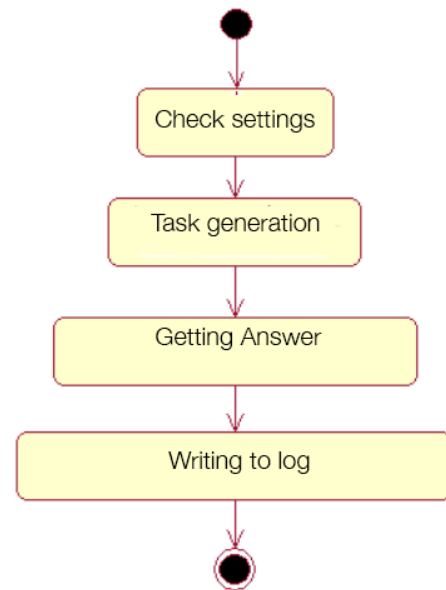


Рис. 2.4.– Діаграма станів «Опрацювання завдань»

виконується у процесі функціонування системи в цілому, або певної її частини. Діаграма станів відображає скінчений автомат у вигляді графу, вершинами якого є стани об'єкта, поведінка якого моделюється, а переходами – події, які переводять об'єкт, який розглядається, з одного стану в інший (рис 2.4).

Діаграми діяльності (activity diagrams) відображають послідовність дій, що виконується в процесі реалізації певного варіанта використання або функціонування системи в цілому (рис 2.5).

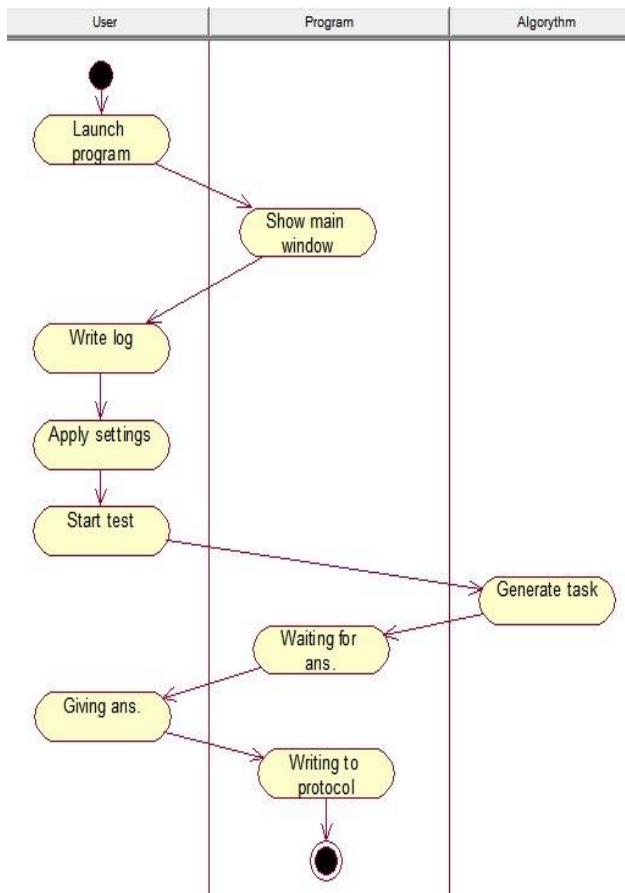


Рис. 2.5. – Діаграма діяльності ПП

Сутність методики полягає в тому, що випробуванням пропонується з якомога більшою швидкістю і точністю проводити двома чергованими способами складання і розстановку двох двозначних чисел. Дослідження кожним з способів проводиться задану кількість часу (зазвичай більше години). Блок-схема процесу (Рис.2.6).

Числа, що подаються для математичних операцій є неоднаковими та виключають можливість складання легкого “круглого” числа. У процесі тестування може проходити переключення між трьома основними коефіцієнтами важкості, виключаючи окремі параметри тесту:

- час, доступний для відповіді;
- спосіб переходу до наступного завдання;
- режим роботи (стабільний, експрес, адаптивний);

Для аналізу результатів дослідження використовуються наступні показники: продуктивність, загальна кількість помилок і т. д.

Продуктивність - це кількість складань за кожну хвилину. Продуктивність більше 20 складань в хвилину розглядається як висока і при рівномірному ході роботи протягом всього обстеження характеризує швидкість протікання психічних процесів.

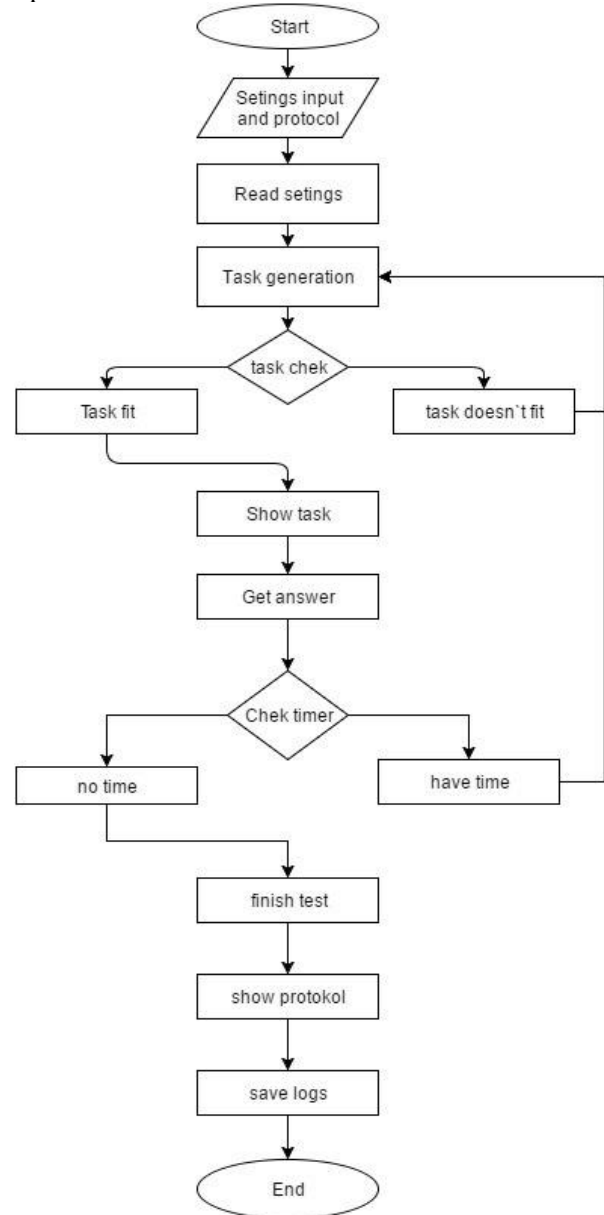


Рис. 2.6. – Блок-схема

Продуктивність в 15 –20 складань в хвилину є досить високою, до 15 складань в хвилину є середньою, до 10 складань в хвилину - низькою. Оцінка загальної продуктивності за 10 хвилин проводиться за допомогою такої таблиці 1.

Таблиця 1

Бали	Оцінка за тестуванням								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість операцій	94 і менше	95–114	115–130	131–149	150–170	171–185	186–200	201–219	220 і більше

Однак при аналізі найбільше значення має не абсолютна величина продуктивності, а динаміка її змін по хвилинах. Якщо у міру продовження роботи темп виконання при-скорюється, продуктивність збільшується, то при відсутності збільшення числа помилок можна вважати працездатність обстежуваного значною, а вправність хорошою. Порівняння про-дуктивності праці за першу хв з продуктивністю в наступні хвилини обстеження дає можливість судити про вплив як розумової, так і додаткової емоційного навантаження (очікування перемикавання) на перебіг психічних процесів у обстежуваного.

Оскільки інтерфейс має бути простим та зрозумілим для користувача (Рис.3.1), було застосовано рад найбільш простих функціональних елементів та розділення «смыслових зон» для полегшення візуального сприйняття програмного продукту (Рис. 3.2 - 3.3). Вибір кольорів був таким, щоб не втомлювати очі під час тривалої роботи з програмним продуктом.

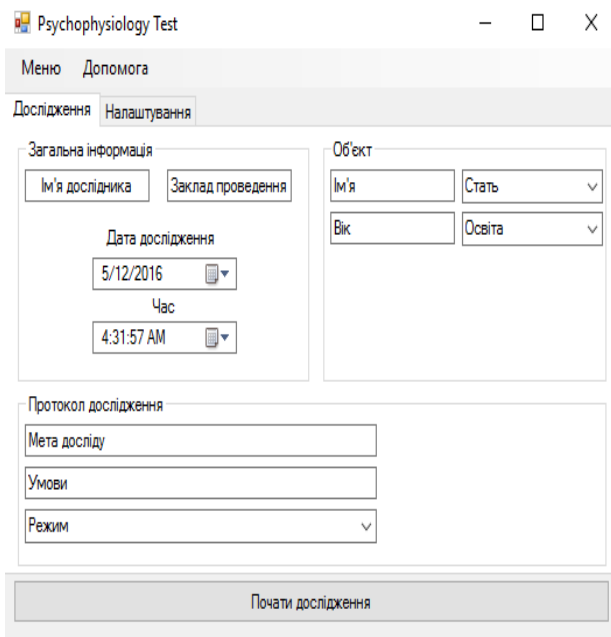


Рис. 3.1.– Інтерфейс користувача

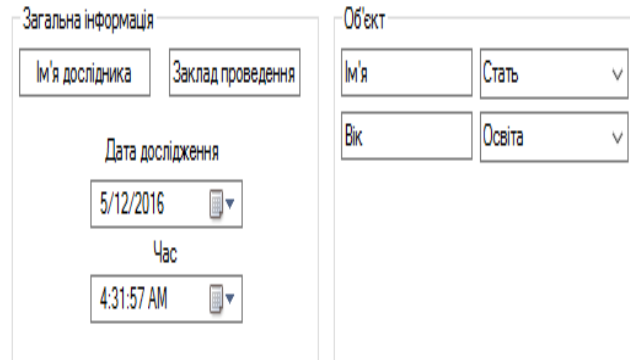


Рис. 3.2. – Блоки “Загальна інформація” та “Об’єкт”

### Призначення і область застосування

ПП призначений для:

- визначення рівня репродуктивного мислення;
- розвитку здібностей до репродуктивного мислення;
- проведення психофізіологічного відбору;
- отримання детальних даних про психофізіологічну активність людини.

ПП має власний інтерфейс і може використовуватись в установах охорони здоров'я та приватними особами для:

- визначення та розвитку здібностей людини до репродуктивного мислення;
- проведення професіонального відбору.

В ході розробки даного ПП використовува-валося середовище розробки Microsoft Visual Studio для створення інтерфейсу ПП та реалізації його функцій. Також використовувався засіб контролю версій ПП та “хмарного” збереження – GitHub.

У ході розробки було спроектовано та відлагоджено роботу таких екранів програмного продукту:

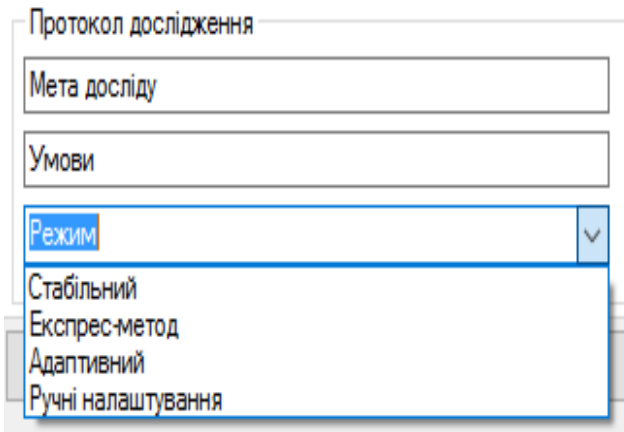


Рисунок 3.3 – Блок “Протокол дослідження”

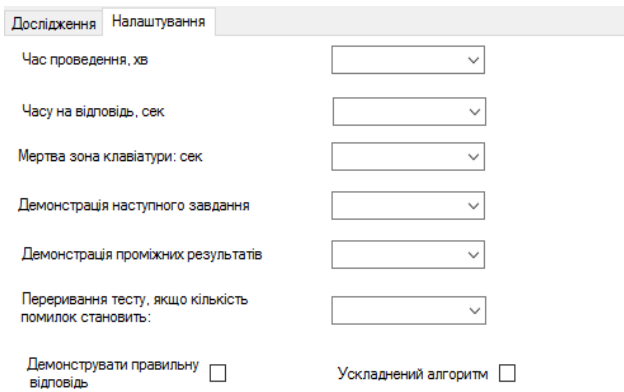


Рис. 3.4. – Вибір налаштувань

В ході розробки даного ПП використовувалося середовище розробки Microsoft Visual Studio для створення інтерфейсу ПП та реалізації його функцій.

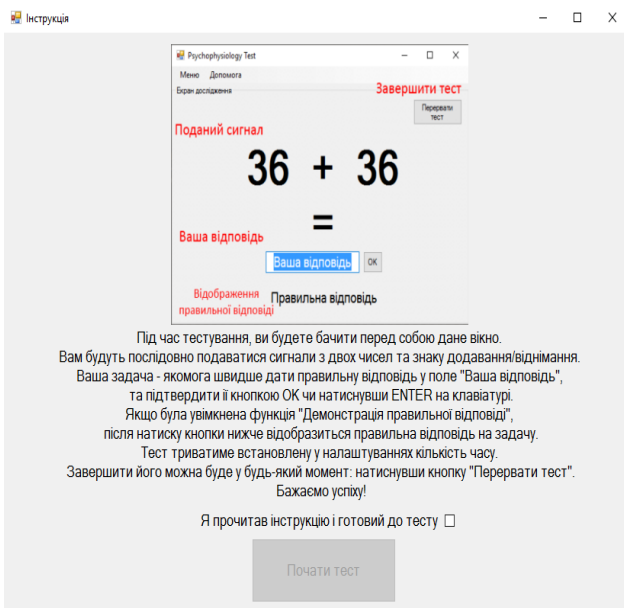


Рис. 3.5. – Інструкція з проведення тесту

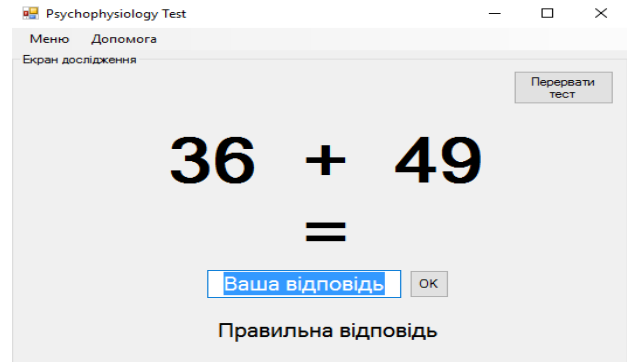


Рис. 3.6. – Інтерфейс тестування

Режими тестування дозволяють одразу встановити певні налаштування роботи тесту (рис. 3.4).

Загальний вигляд вікна початку тестування і саме самого тестування приведені на рисунках (Рис. 3.5-3.6).

Перелік режимів:

Стабільний – триває 240 хвилин, кожні 100 пройдених задач виводиться проміжна статистика, час на відповідь – 10 секунд, мертва зона клавіатури 3 секунди. Тест не переривається, правильна відповідь демонструється, ускладнений алгоритм вимкнено;

Експрес-метод – триває 30 хвилин, кожні 40 пройдених задач виводиться проміжна статистика статистика. Інші налаштування такі ж самі як у стабільному режимі;

Адаптивний – налаштування як у стабільному режимі роботи, проте у процесі тестування програма може самостійно скорочувати/збільшувати час, що дається на відповідь, якщо людина не встигає/відповідає швидше звичайного.

Може вмикатися/вимикатися ускладнений режим.

Ручні налаштування – усі опції встановлюються вручну на вкладці “Налаштування”

Можна встановити тривалість тесту, час на відповідь, швидкість генерації завдань, опції демонстрації правильної відповіді.

Опція “Ускладнений алгоритм” передбачає, що у ході тестування об’єкт може зіштовхнутися зі спеціальним маркуванням знаків додавання/віднімання, що означитиме їх зворотне тлумачення. Завдяки цьому досліджується здібність до переключення на інший режим роботи.

Програмний модуль розроблено з урахуванням усіх аспектів тестування та наявності необхідних налаштувань для варіативності досліджень і припускає використання як у лабораторних, так і домашніх умовах, для власного розвитку і перевірки стану.

Інтерфейс було розроблено з урахуванням вимог до простоти та функціональності,

були враховані фактори напруження зору під час роботи при роботі з інтерфейсом.

закладів [Текст]. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 400 с

### Перелік використаної літератури

1. Краткий курс лекций по дисциплине «Основы общей психологии». [Электронный ресурс] // Студми. Учебные материалы для студентов, 2013 – 2016 – Режим доступа: <http://studme.org/10881127/psihologiya/myshlenie> (Дата доступа: 10.05.16).
2. Милорадова, Н. А., Мышление в дискуссиях и решении задач: учебное пособие, Москва: Издательство «Флинта», 2013.– 45с
3. MSDN [Электронный ресурс] // Microsoft Corporation 2016 – Режим доступа: <http://msdn.microsoft.com> (Дата доступа: 10.05.16).
4. Кокун, О. М. Психофізіологія: Навчальний посібник [Текст] Центр навчальної літератури, м.Київ, –2006. – Україна.
5. Психофизиология профессиональной деятельности [Электронный ресурс] // Москва–Берлін, 2015. – Режим доступа: <https://goo.gl/w5gy3o> (Дата доступа: 10.05.16)
6. Марютина, Т. М., Ермолаев, О. Ю. Введение в психофизиологию [Текст]. – 4-е изд. – М.: Флинта, 2004. – 400 с.
7. Батуев, А. С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: Учебник для вузов [Текст]. – СПб. Питер, 2005. – 317 с.
8. Психофизиология: Учебник для вузов / Под ред. Ю. И. Александрова [Текст]. – 3-е изд. - СПб.: Питер, 2004. – 464 с.
9. Кокун, О. М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності: Монографія [Текст]. – К.: Міленіум, 2004. – 265 с
10. Корольчук, М. С. Психофізіологія діяльності: Підручник для студентів вищих навчальних

### References

1. Education resources (2013-2016), “Short course “Basics of general psychology” [Kratkij kurs lekcij po discipline «Osnovy obshhej psihologii»], Studme, available at: <http://studme.org/10881127/psihologiya/myshlenie>.
2. Miloradova, N., (2013), “Mentality in discussion and problem solving” [Myshlenie v diskussijah i reshenii zadach], Moscow, Flinta Publ., 45 p.
3. Microsoft Corporation 2016, “MSDN”, available at: <http://msdn.microsoft.com>.
4. Kokun, O. M., (2006), “Psychophysiology” [Psihofiziologija], Kyiv, 400 p.
5. Moscow-Berlin (2015), “Psychophysiology of professional activity” [Psihofiziologija professional'noj dejatel'nosti], available at: <https://goo.gl/w5gy3o>
6. Marutina, T. M.; Ermolaev, O. U., (2004), “Introduction to psychophysiology” [Vvedenie v psihofiziologiju], Moscow, Flinta Publ., 400 p.
7. Batuev, A. S., (2005), “Physiology of higher nervous activity and sensor systems” [Fiziologija vysshej nervnoj dejatel'nosti i sensoryh sistem], SPb., Piter Publ., 317 p.
8. Alexandrov, U. I., (2004), “Psychophysiology” [Psihofiziologija], SPb., Piter Publ., 464 p.
9. Kokun, O. M., (2004), “Human adaptive possibility optimization: psychophysical aspect of activity maintenance” [Optimizatsiya adaptatsiynih mozhlivostey lyudini: psihofiziologichnij aspekt zabezpechennya diyalnosti], Kyiv, Millenium Publ., 265 p.
10. Korolchuk, M. S., (2003), “Activity psychology” [Psihologija dejatel'nosti], Kyiv, Elga, Nika-Center Publ., 400 p.

## COMPUTER SYSTEM FOR HUMAN REPRODUCTIVE THINKING ASSESSMENT

Y. V. Antonova-Rafi<sup>1</sup>, I. Y. Khudetsky<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute”

<sup>2</sup>The E.O. Paton Electric welding institute of the national academy sciences of Ukraine

**Abstract.** The software module for realization of interactive test system for determination person's psychophysiological state, assesment to reproductive thinking ability and their development was developed. The given module was realized using Microsoft Visual Studio development environment and tools of C# programming language. Proposed software can be used for professional psychophysical selection of persons for the special kind of works, examination of different condition influence on human mental functions, training of capability to reproductive thinking etc. It allows to arise the effectiveness and work realibility in unsafety work conditions, to decrease the specialist education term by special kind of works, trainingt wastage, stuff turnover and industrial injuring. Developed system offers the more comfortable way carrying out the testing of psychophysical state, which is available on the modern systems both in the labs and home facilities and



which is the more comfortable for result test storing and their further analysis. The purpose is to evaluate the reproductive thinking, mental capacity to work, switching of attention and operative memory, and also the features of production and reconstruction of mental skills, connected to computational work. The subject of paper is the psychophysiology tests and testing methods. The task is to develop the software product, which is the system of computer testing of human and determines of it reproductive thinking level. The feature of professional psychophysiological selection, in contrast of selection on medical indications, physical preparation and social data etc., is not only increasing of effectiveness and reliability of work in the nonsafety work conditions, but decreasing of training term of the given work, reduction of dropout during further work on the selected specialty, reduction of turnover of employees, reduction of industrial traumatism etc.

**Key words:** psychophysiology, computer testing, reproductive thinking, professional selection, functional possibilities.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕПРОДУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

**Ю. В. Антонова-Рафи<sup>1</sup>, І. Ю. Худецкий<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Национальный технический университет Украины «КПИ имени Игоря Сикорского»

<sup>2</sup>Институт Е.О. Патона Национальной академии наук Украины

**Аннотация.** Целью работы была разработка программного модуля для реализации системы интерактивных тестов для определения психофизиологического состояния человека, оценки возможностей его репродуктивного мышления и их развития. Данный модуль реализован на основе среды разработки Microsoft Visual Studio и средств языка программирования C#. Предлагаемое обеспечение может использоваться для профессионального психофизиологического отбора людей на особые виды работ, исследования влияния различных условий на ментальные функции человека, тренировки способностей человека к репродуктивному мышлению и т.д. Это позволяет повысить эффективность и надежность работы в небезопасных условиях работы, уменьшить сроки обучения специалистов специальным видам работ, отсеивать во время обучения, текучесть кадров и производственный травматизм.

**Ключевые слова:** психофизиология, компьютерное тестирование, репродуктивное мышление, профессиональный отбор, функциональные возможности.

Отримано 24.04.2017



**Антонова-Рафи Юлия Валериевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры биобезопасности и здоровья человека Национального технического университета Украины «КПИ имени Игоря Сикорского». Просп. Победы, 37, Киев 03056, Украина, E-mail: unes04@mail.ru, тел. +38-067-506-39-94

**Yuliya Antonova-Rafi**, Ph.D., Associate Professor of Biosafety and Human Health Department, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", 37, Peremohy ave., Kyiv 03056, Ukraine

**ORCID ID:** 0000-0002-9518-4492



**Худецкий Игорь Юлианович**, доктор медицинских наук, профессор, старший научный сотрудник, Института имени Е. О. Патона Национальной академии наук Украины, улица Малевича, 11, Киев 03680, Украина, E-mail: igor\_kh@mail.ru, заведующий кафедрой биобезопасности и здоровья человека Национального технического университета Украины «КПИ имени Игоря Сикорского». Просп. Победы, 37, Киев 03056, E-mail: igorkhu-detskyu@gmail.com тел. +38-067-283-00-11

**Igor Khudetskyi**, MD, doctor of medical Sciences, Professor, Senior Researcher, Institute of EO Paton National Academy of Sciences of Ukraine, Malevicha Street, 11, Kiev 03680, Ukraine, Head of Department biosafety and human health Faculty of Biomedical Engineering of the National Technical University of Ukraine "KPI them. Igor Sikorsky "

**ORCID ID:** 0000-0003-0815-6950