

Богачков Юрій Миколайович, к.т.н., НМК ІПО ІППК НТУУ «КПІ», директор,
066-0498334, ebogun@gmail.com

Полобюк Тетяна Анатоліївна, НТУУ «КПІ», інженер I категорії,
Фігурська Любов Володимирівна, аспірант ТНПУ імені В.Гнатюка, Технічний
коледж ТНТУ імені І.Пулюя, викладач, 0982654041, figyrski@mail.ru.

Ухань Павло Станіславович, к.п.н, ІТЗН НАПНУ, с.н.с

МЕТОД АНАЛІЗУ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ДОМЕНІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ДІАГНОСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕДАГОГІЧНОГО ТЕСТУ

Abstract. The problem of improving the diagnostic properties of pedagogical test has been considered. For this purpose, the notion of an elementary domain (operation) has been introduced. Each test item is analyzed in the terms of elementary operations used in it. Based on the analysis of answer correctness, a table of probability of correct execution of operations from their elementary domains is built. These data allow to estimate the probability of correct execution of the actual test items from the entire domain, even if they have not been included in the performed test.

Одна з основних та найважливіших функцій педагогічного тесту – *діагностична*. Тест повинен максимально точно та детально відобразити, який матеріал учень засвоїв, а який ні. При цьому давати не лише кількісну інформацію, а й якісну. Автори тесту завжди знаходяться перед дилемою – чи збільшувати довжину тесту і покращувати його діагностичні якості, чи навпаки зменшувати довжину і погіршувати якість тесту. Тому проблема покращення діагностичної властивості тесту є актуальною.

Класичними методами обробки даних тестування передбачається виділення *фрагментів тесту* (субтестів) та підрахунок результату тестування (відсотків правильних відповідей) за кожним субтестом. Ці результати

відображають структуру підготовленості учня за тим фрагментом предметної області, що перевіряється. До недоліків такого підходу можна віднести наступні.

- Для коротких тематичних тестів дуже важко адекватно виділити обґрунтовані домени предметної області (субтести).
- Зазвичай одне тестове завдання можна віднести до декількох доменів. У цьому випадку класичний підхід підрахунку результатів не дає чіткої відповіді, що і як рахувати, та як інтерпретувати результати.

Пропонується метод обробки даних тестування що базується на *поопераційній декомпозиції* процедури виконання тестових завдань. Виконання кожного тестового завдання вимагає здійснення певної послідовності операцій, що базуються на сукупності знань, вмінь та навичок тестуємого (які ми називатимемо елементарними на даному рівні розгляду). Для різних тестових завдань елементарні знання та уміння проявляються багаторазово у різних комбінаціях. Для кожного варіанту відповіді до кожного тестового завдання можна визначити перелік елементарних операцій, які виконані правильно. У такому випадку замість підрахунку відсотків правильних відповідей на тестові завдання обчислюється відсоток правильно виконаних *елементарних операцій*. Після того, як визначено рівень засвоєння елементарних операцій, потрібно розрахувати ступінь засвоєння «складених» операцій за їх структурою, скомпонованою з елементарних операцій. У результаті ми отримаємо структуру підготовленості як на рівні *елементарних*, так і на рівні *складених* (комплексних) операцій. Важливо, що у такому випадку ми можемо робити висновки з тих комплексних операцій, які у даному тесті не були задіяні. Це суттєво розширює діагностичні властивості тесту.

Інший напрямок аналізу – *кореляційний*. Пропонується на репрезентативній виборці учнів та тестових завдань визначити коефіцієнти кореляції між засвоєнням різних елементарних операцій. Якщо значення цих коефіцієнтів статистично стійке для контингенту учнів що підлягають

тестуванню, то можна робити висновки (прогнози) про засвоєння тих елементарних операцій, які фактично не перевірялися. Це теж суттєво розширює діагностичні властивості тесту.

Дослідження проводилось за такими етапами.

1. Вибір тесту для аналізу. У даному випадку розглядався тест з математики зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) 2007 р. [1].

2. Аналіз програми навчання, згідно з якої був складений тест, тобто задекларованого обсягу матеріалу, що перевіряється і за яким здійснюється декомпозиція задекларованих у програмі елементів що вивчаються на елементарні операції та знання відповідно до класифікатора знань та вмінь.

3. Кодування усіх елементарних операцій. Кожна елементарна операція чи знання мають свій унікальний номер у класифікаторі навчальних елементів (програма навчання).

4. Аналіз усіх завдань тесту, декомпозиція їх на елементарні операції та знання й кодування у відповідності до класифікатора.

5. Формування матриці відповідей, яка відображає відповіді учнів на кожне тестове завдання. Для кожного учня вказується, яку відповідь він дав на кожне тестове завдання та її правильність.

6. Формування деталізованої матриці правильності відповідей. Кожній відповіді на кожне тестове завдання ставиться у відповідність «правильність» відповідних *елементарних операцій та знань*. Можливо декілька підходів до декомпозиції, що відрізняються точністю та складністю. *Перший*: правильно виконане тестове завдання відповідає повному засвоєнню усіх необхідних елементарних операцій (знань), а неправильне – відповідає повному незасвоєнню усіх елементарних операцій, що входять у тестове завдання. *Другий*: кожному варіанту відповіді на тестове завдання (і неправильним у тому числі) відповідає свій перелік елементарних операцій, які вважаються засвоєними (вони визначаються експертно). *Третій*: для набору «комплексних» тестових завдань створюється апробаційний тест, у який входять «комплексні»

завдання та одночасно всі елементарні операції, як окремі тестові завдання. За результатами апробації визначається статистичний зв'язок між правильністю відповідей на комплексні тестові завдання та правильністю виконання конкретних елементарних операцій. Цей статистичний зв'язок у подальшому і використовується при інтерпретації результатів тестування.

Для кожного тестового завдання для кожної пронумерованої елементарної операції на основі «реальної» матриці відповідей одним із трьох вище вказаних методів визначається, які елементарні операції учень виконав правильно.

7. Обробка результатів класичним методом. Вважатимемо, що кожна елементарна операція – це окреме тестове завдання з варіантами відповідей «правильно-неправильно». Всі однакові елементарні операції об'єднуються у відповідний домен, по якому визначається інтегральний показник рівня підготовленості, характеристична крива даної операції та рівень надійності висновку.

8. Для конкретного учня:

- обчислюється ймовірність правильного виконання конкретної елементарної операції
- на основі ймовірностей правильного виконання конкретних елементарних операцій, визначається ймовірність правильного виконання (рівень засвоєння) комплексних дій (програмних елементів).

9. Кореляція рівня засвоєння операцій. Для кожної пари елементарних операцій обчислюється коефіцієнт кореляції правильності відповіді.

10. На основі значень *коефіцієнту кореляції* між елементарними операціями в інших тестах, де задіяні лише деякі елементарні операції, робиться оцінка ймовірності правильного виконання і тих елементарних операцій які фактично не перевірялись.

Висновки. Показана ідея методу, та його принципова спроможність для вирішення задачі підвищення діагностичних якостей тесту. Але практичне

підтвердження методу можливе лише після апробації його на великих масивах даних за умов стандартизованого тестування. Наприклад це може бути проведено на даних моніторингових досліджень, або на даних ЗНО що проводить УЦОЯО [2].

Література

1. Тексти тестів ЗНО з правильними відповідями. – <http://www.osvita.org.ua/ukrtest/docs/>
2. УЦОЯО <http://www.testportal.gov.ua/>