

6. Corno F. Experiences in the use of evolutionary techniques for testing digital circuits / F. Corno, M. Sonza Reorda, M. Rebaudengo. – Proc. of Conf. Applications and science of neural networks, fuzzy systems, and evolutionary computation, San Diego CA. – 1998. – P.128-139.
7. Ivanov D.E. Geneticheskij podxod proverki e'kivalentnosti posledovatel'nostnyx sxem / D.E. Ivanov. – «Radioelektronika. Informatyka. Upravlinnia».- Zaporizhzhia, ZNTU. – 2009. – №1(20). – S.118-123. [in Russian]
8. Saab D.G. Iterative [Simulation-Based+Deterministic Techniques]=Complete ATPG / D.G. Saab, Y.G. Saab, J. Abraham. – Proc. Int. Conf. on Computer Aided Design. – 1994. – P.40-43.
9. Rudnick E.M. Combining deterministic and genetic approaches for sequential circuit test generation / E. M. Rudnick and J. H. Patel. – Proc. Design Automation Conf. – 1995. – P.183-188.
10. Ivanov D.E. Algoritmy dostizheniya sostoyanij v cifrovix ustrojstvax i ix primenenie v zadachax diagnostiki / D.E. Ivanov. – Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky. – Khmelnytsky. – 2012. – №3(189). – S.104-110. [in Russian]
11. Ivanov D.E. Primenenie informacii struktornogo urovnya v algoritmax postroyeniya identyfikiruyushhix posledovatel'nostej. – Izvestiya YuFU. Texnicheskie nauki. – 2013. – №1. – S.149-160. [in Russian]
12. Ubar R. Proektirovanie kontroleprigodnyx diskretnyx sistem / R.Ubar. – Tallin:Iz-vo Tallinnskogo politexnicheskogo instituta. – 1988. – 68s. [in Russian]
13. Cheremisinova L.D. Proverka sxemnoj realizacii chastichnyx bulevykh funkcij / L.D. Cheremisinova, D.Ya. Novikov. – Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, Upravlenie, vychislitel'naya texnika i informatika. – 2008.- № 4(5). – S.102-111. [in Russian]
14. Skobcov Yu.A. Logicheskoe modelirovanie i testirovanie cifrovix ustrojstv / Yu.A. Skobcov, V.Yu. Skobcov. – Doneck:IPMM NANU, DonNTU. – 2005. – 436s. [in Russian]

Рецензія/Peer review : 30.09.2013 р. Надрукована/Printed :24.11.2013 р.

Рецензент: Скобелєв В.Г., д.ф.-м.н., д.т.н., проф., п.н.с. відділу теорії керуючих систем ІПММ НАН України

УДК 681.3.053

С.В. БЕВЗ, В.В. ВОЙТКО, О.О. СІВЕЦЬ

Вінницький національний технічний університет

## МОДЕЛЬ ОБГРУНТОВАНОГО ВИБОРУ МЕТОДІВ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

*У статті розглянуто типи тестів, проведено їх порівняльний аналіз, приведені класифікації методів тестового контролю знань, здійснено аналіз цих методів та розроблено модель їх обгрунтованого вибору.*

*Ключові слова: тест, тестовий контроль знань, методи тестування.*

S.V. BEVZ, V.V. VOJTKO, O.O. SIVETS  
Vinnitsya national technical university

### THE MODEL OF REASONABLE CHOICE OF METHODS OF KNOWLEDGE TESTING

*Abstract – The aim of the research is automating the process of selecting methods of knowledge testing through their systematic, classifying and mapping in the model of reasonable choice of methods of knowledge testing.*

*The article deals with types of tests such as tests focused on criteria and tests focused on the rate, carried out a comparative analysis of them, given classification of methods of the knowledge testing, analysis of this methods and designed the model of their informed choice.*

*The test control is an important aspect of education activities, it promotes positive reinforcement of training and cognitive process, enhances the quality of knowledge, thus increasing the effectiveness of control measures, leads saving time in the classroom.*

*Keywords: test, test control of knowledge, methods of testing.*

#### Вступ

Одним із важливих аспектів освітньої діяльності постає система контролю якості знань. Сучасна система освіти потребує розробки та впровадження ефективних засобів моніторингу рівня знань учнів шляхом впровадження системи контрольно-тестових засобів оцінювання якості навчального процесу [1,2]. Комп'ютерне тестування належить до адаптивної моделі педагогічного тестування. То ж актуальною є проблема розробки та впровадження автоматизованих засобів тестового контролю з метою забезпечення швидкої і якісної перевірки знань, активізації суб'єктів навчального процесу та підвищення в цілому ефективності навчання.

#### Постановка завдання

Метою роботи є автоматизація процесу вибору методів тестового контролю знань шляхом їх систематизації, класифікації та відображення в моделі обгрунтованого вибору засобів тестування. Об'єктом дослідження вбачаємо процеси тестування якості отриманих знань. Предметом дослідження постають засоби тестового контролю. Задачами дослідження є аналіз методів тестування знань та розробка моделі їх обгрунтованого вибору.

#### Порівняльний аналіз типів тестів

Класично виділяють два базових типи тестів [3]:

- тести, орієнтовані на критерій (критеріально-орієнтовані);
- тести, орієнтовані на норму (нормативно-орієнтовані).

Функціональні характеристики вказаних типів тестів зведені в табл.1.

## Порівняльний аналіз критеріально-орієнтованих та нормативно-орієнтованих тестів

Ідентифікація характеристик	Тестування на основі норми	Тестування на основі критерію
1.Основний вид тестів за призначенням	Оглядове тестування.	Тестування на ступінь володіння матеріалом.
2.Мета тестування	Оцінити індивідуальні можливості респондента за рівнем досягнутих знань.	Визначити коло задач, які респондент може виконати.
3.Обробка результатів	Порівняння індивідуальних результатів з результатами еталону чи аналогів.	Порівняння результатів за ступенем відповідності визначеній області досягнень.
4.Діапазон охоплення	Звичайно охоплює широку область досягнень.	Звичайно фокусується на конкретному наборі задач.
5.Характер тестового плану	Звичайно використовується таблиця специфікацій.	Береться до уваги детальна область специфікацій.
6.Процедура підбору питань	Відбираються питання, що забезпечують максимальну різноманітність завдань за індивідуальної оцінки. Легкі питання, як правило, не включаються до тесту.	Система питань орієнтована на визначення рівня знань та забезпечення можливості отримання адекватної оцінки. Складність питань визначається рівнем очікуваної оцінки.
7.Стандарти виконання	Рівень виконання тесту визначається за встановленою позицією респондента в групі чи у порівнянні з еталоном.	Рівень виконання тесту визначається за уніфікованою системою критеріїв оцінювання.

## Класифікація методів тестування

З точки зору відповідності нормативним документам з метою впровадження універсального підходу до розробки та використання тестів останні поділяються на стандартизовані та нестандартизовані.

Стандартизовані – це тести, що пройшли спеціальний методологічний експеримент з вироблення нормативів (систем критеріальних оцінок), перевірки надійності та валідності на основі репрезентативної вибірки та мають добре описаний інструктивно-методичний апарат [4]. Під нестандартизованими тестами розуміють самостійно складені тести з конкретних навчальних курсів. Такі тести орієнтовані на спеціалізований суб'єктивний підхід у процесі об'єктивного оцінювання якості знань, передбачають своєчасне удосконалення системи тестових завдань з урахуванням оновлення теоретичного фонду дисципліни.

За цілями використання тести поділяють на чотири базові групи (рис. 1).



Рис.1.Класифікація тестів за цілями використання

Визначальний тест [5] призначений для попередньої оцінки початкових здібностей користувача. Тестові завдання звичайно є нескладними, охоплюють невеликий діапазон знань та включають узагальнюючі поняття предметної галузі.

Формуючий тест [4] використовується для контролю за прогресом навчального процесу. Він охоплює обмежений сегмент навчання, наприклад, розділ чи низку параграфів, адекватно оцінює ступінь володіння матеріалом, і забезпечує зворотній зв'язок з респондентом з метою аналізу допущених помилок. Таким чином, формуючий тест складається із серії окремих тестових питань, які всебічно охоплюють обмежену навчальну область, забезпечує ідентифікований аналіз помилкових відповідей та формує систему інструкцій з роз'ясненням особливостей виправлення виявлених у процесі тестування помилок.

Діагностичний тест [5] містить відносно велику кількість запитань, що охоплюють конкретну область знань. Метою тесту є визначення складних навчальних тем, тому акцент тут робиться на акумульованій кількості неправильних відповідей на типову групу тестових завдань, а загальна кількість балів має другорядне значення.

Підсумковий тест [4, 5] розробляється для оцінки широкого діапазону результатів навчального процесу. Рівень складності вибірки є важливим аспектом формування набору завдань кінцевої перевірки рівня знань респондентів.

При створенні тестових завдань використовують їх різні форми. Рекомендованими НМЦ МОН України для застосування є тестові завдання закритої та відкритої форми [6].

Тестові завдання закритої форми орієнтовані на вибір правильної відповіді із декількох запропонованих. Такі тести зручно використовувати при комп'ютерному тестуванні через простоту реалізації алгоритмів оцінювання. Класифікація тестів за принципом побудови відповіді наведена на рис. 2.

Тестові завдання відкритої форми дозволяють вільно конструювати власну відповідь або доповнювати частковий варіант поданої відповіді. В комп'ютерному тестуванні відповіді на завдання відкритої форми

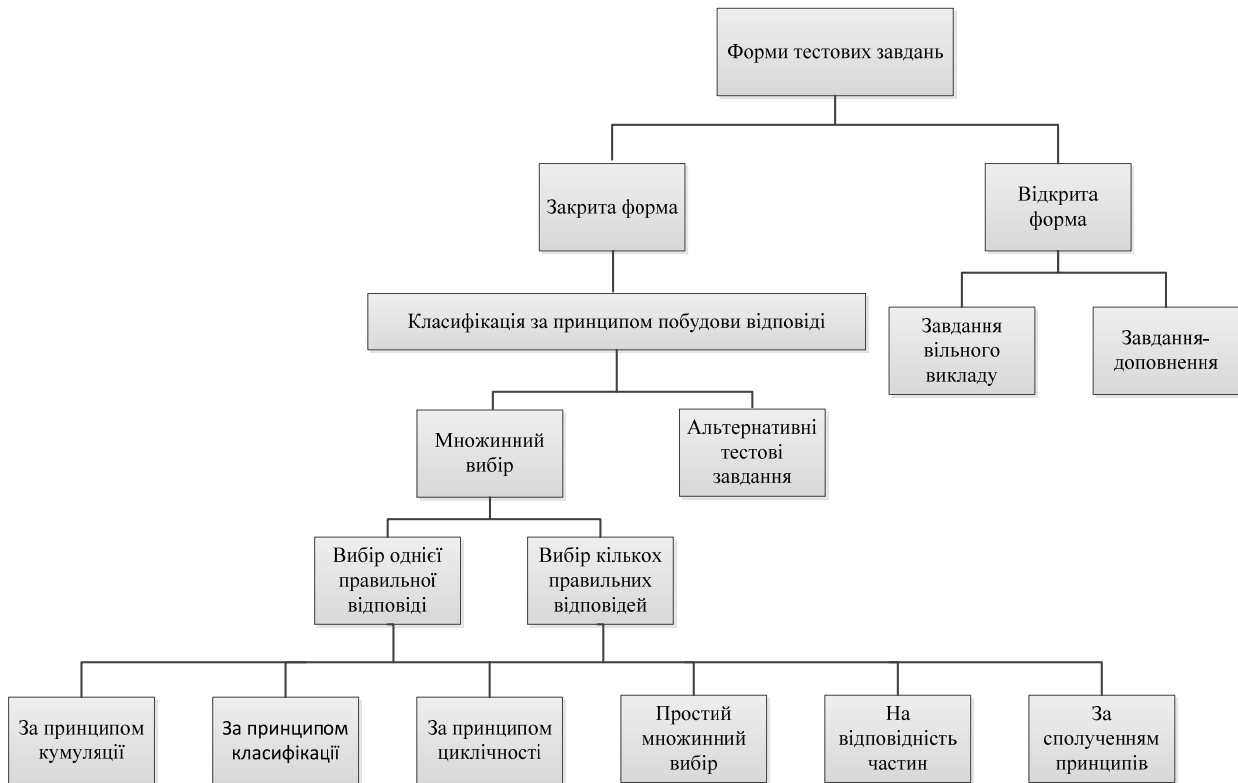


Рис.2.Класифікація тестів за принципом побудови відповіді

Альтернативні тестові завдання є найпростішими тестами закритої форми. Вони передбачають можливість отримання лише двох варіантів відповіді, зокрема "так - ні" чи "правильно - неправильно". Їх використовують для попередньої перевірки правильності вибору або прийняття рішення за змістом завдання без розкриття його суті.

Для більш глибокого оцінювання доцільно використовувати тестові завдання з множинним вибором, у яких передбачається обумовлена кількість можливих варіантів відповідей. Під час складання тестових завдань важливим етапом є підбір варіантів відповідей, які задовольняють критерій схожості та забезпечують виконання властивості толерантності відношення, що акумулює принципи рефлексивності, симетричності та антитранзитивності. Тестові завдання з множинним вибором поділяються на тести з вибором однієї правильної відповіді чи кількох правильних відповідей. За принципом підбору правильних відповідей виділимо:

- тестові завдання з простим множинним вибором;
- тестові завдання, орієнтовані на використання принципу класифікації для перевірки вмінь вільного орієнтування у групі подібних понять, явищ, процесів;
- тестові завдання, які базуються на використанні принципу кумуляції для перевірки повноти знань;
- тестові завдання, які використовують принцип циклічності за рахунок циклічно повторюваних відповідей з метою встановлення рівня впевненості респондента у прийнятих рішеннях;
- тестові завдання, орієнтовані на використання принципу сполучення;
- тестові завдання на встановлення відповідності між складовими частинами.

Питання відкритої форми передбачають формування вільної відповіді респондента з метою встановлення рівня його володіння базовою термінологією предметної області. Вони акумулюють завдання вільного викладу (очікують на повну власну відповідь на запитання) і завдання-доповнення (потребують доповнення до наданої відповіді).

### Розробка моделі обґрунтованого вибору методу тестування

Проаналізувавши різні методи тестового контролю знань, було розроблено модель вибору методу тестування (рис. 3).

На етапі аналізу вимог до процесу тестування визначають мету використання тесту, діапазон охоплення навчального матеріалу, вимоги до процесу підбору завдань та критерії оцінювання знань користувачів. Етап визначення типу тесту передбачає розробку системи критеріїв оцінювання результатів. Етап формування тестових запитань базується на виборі видів тестів, класифікованих за принципом побудови відповіді. Етап встановлення вагових коефіцієнтів у процесі формування оціночної функції визначає ранги тестових завдань за умов рівноважності чи нерівноважності запитань тестового контролю. Ідентифікація методів тестового оцінювання базується на системі вимог до процесу тестування, сформованій на попередніх етапах обґрунтування вибору конкретного тесту. Тут визначаються загальні принципи оцінювання, обирається шкала оцінок та встановлюється метод оцінки результатів.

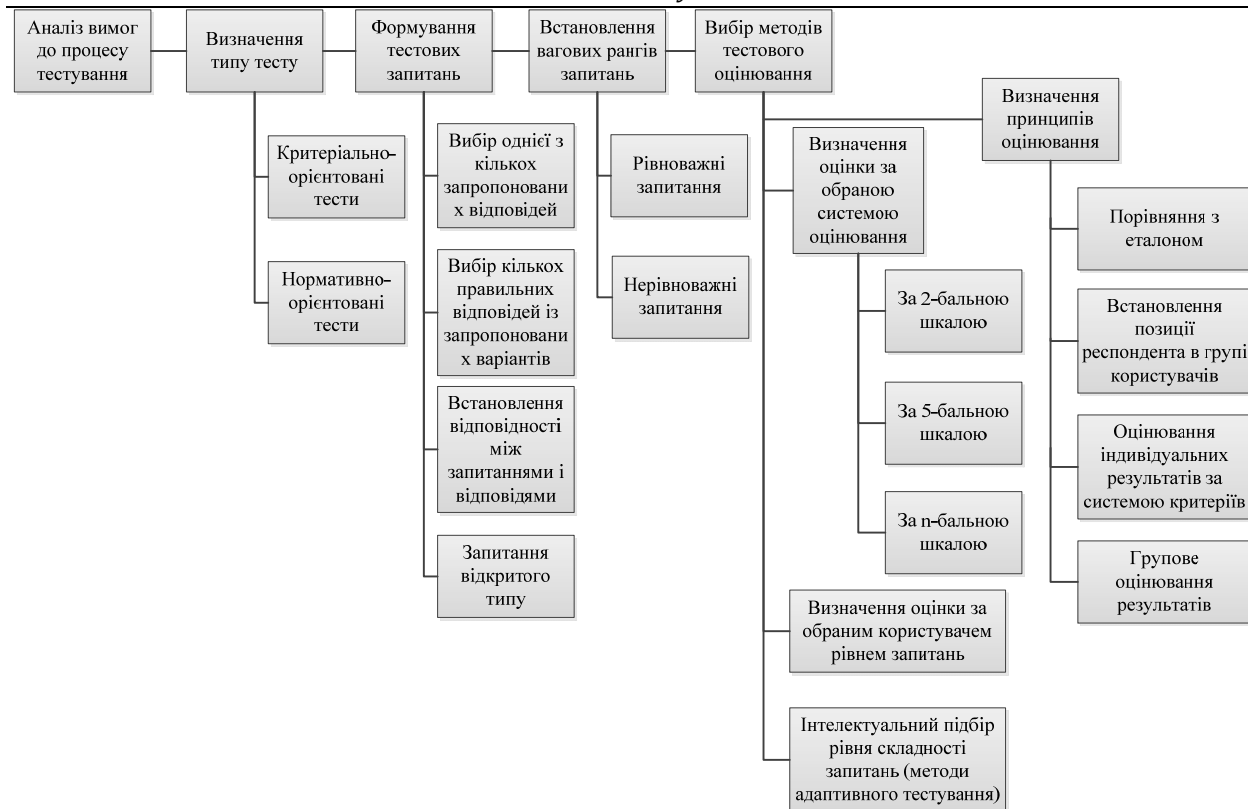


Рис. 3. Модель вибору методу тестування

### Висновки

Тестовий контроль є важливим аспектом освітньої діяльності, сприяє формуванню позитивної мотивації навчально-пізнавального процесу, забезпечує підвищення якості знань, дозволяє збільшити ефективність контролюючих заходів та обумовлює економію часу на заняттях.

Мета використання тестів вмотивовує вибір методів тестування з урахуванням вимог до широти охоплення навчального матеріалу, типу тестових завдань, сформованих критеріїв оцінювання знань та визначених умов проведення тестів.

Ідентифікація типів тестів впливає на процедуру підбору питань та визначає принципи оцінювання результатів. Запропонована модель вибору методів тестування презентує етапи підготовки та проведення тестових заходів і дозволяє обґрунтувати вибір проведення тестового контролю знань респондентів.

### Література

1. Малихін А.О. Тестовий контроль і підвищення якості освіти у вищій педагогічній школі./ А.О. Малихін.// Рідна школа – 2006. №6 С. 14-16.
2. С.М. Бурбело, О.С. Стародуб, М.С. Богданова. Вибір гнучких методів розробки програмного забезпечення. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. Хмельницький, – 2013. №4 С. 139-143.
3. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования./ А.Н. Майоров. – Москва, Интеллект-центр, 2001. – 296 с.
4. Тестовий контроль, як форма контролю ПТНЗ. – [Електронний ресурс]; Режим доступу: <http://stud24.ru/pedagogy/testovij-kontrol-yak-forma-kontrolju/243937-716300-page2.html>
5. Педагогічні тести. Терміни і визначення. – [Електронний ресурс]; Режим доступу: <http://bukvar.su/pedagogika/page,2,104195-Pedagogicheskie-testy-Terminy-i-opredeleniya.html>
6. Форми тестових завдань. Форма подання тестового завдання. – [Електронний ресурс]; Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/12590605/informatika/formi\\_testovih\\_zavdan\\_forma\\_podannya\\_testovogo\\_zavdannya](http://pidruchniki.ws/12590605/informatika/formi_testovih_zavdan_forma_podannya_testovogo_zavdannya)

### References

1. Malikhin A.O. Testovii control i pidbischennia yakosti osviti u vishchii pedagogichnii shkoli./ A.O. Malikhin.// Ridna shkola – 2006. №6 S. 14-16.
2. S.M. Burbelo, O.S. Starodub, M.S. Bogdanova. Vibir gnuchkukh metodiv rozrobki programnogo zabezpechennia. Visnik Khmlnickogo nacionalnogo universitetu. Tekhnichni nauki. Khmelnickii, - 2013. №4 S. 139-143.
3. Majorov A.N. Teoriya i praktika sozdaniya testov dlya sistem' obrazovaniya./ A.N. Majorov. – Moskva, Intellect-centr, 2001. – 296s.
4. Testovii kontrol yak forma kontroliu PTNZ. – [Elektronnii resurs]; Rezhim dostupu: <http://stud24.ru/pedagogy/testovij-kontrol-yak-forma-kontrolju/243937-716300-page2.html>
5. <http://bukvar.su/pedagogika/page,2,104195-Pedagogicheskie-testy-Terminy-i-opredeleniya.html>
6. Pedagogichni testi. Terminu i viznachennia. – [Elektronnii resurs]; Rezhim dostupu: <http://bukvar.su/pedagogika/page,2,104195-Pedagogicheskie-testy-Terminy-i-opredeleniya.html>

УДК 004.946

С.М. БУРБЕЛО

Вінницький національний технічний університет  
С.А. ЯРЕМКО, К.В. БІЛОКОННА

Вінницький торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету

## ПРИНЦИПИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ІГРОВИХ ПРОГРАМ

*У статті розглянуто принципи реалізації комп'ютерних ігор, проведено систематизацію і класифікацію навчальних та розважальних ігрових програм, проаналізовано основи концепції Game Based Learning, проведено аналіз принципів реалізації навчальних комп'ютерних ігрових програм з використанням теорії ігрового навчання Gee's Video Game Learning Theory.*

*Ключові слова: класифікація ігрових програм, ігрові продукти, концепція GBL, навчальні комп'ютерні ігри, принципи реалізації ігрових програм.*

S.M. BURBELO

Vinnitsya national technical university

S.A. YAREMKO, K.V. BILOKONNA

Vinnitsya trading-economy institute Kyiv national trading-economy university

## PRINCIPLES OF REALIZATION OF EDUCATION GAME PROGRAMS

*Abstract – The aim of the research is to explore the means of game resources, conduct systematization and classification of educational and entertaining game programs.*

*The article deals with basis of the concept of Game Based Learning, carried out analysis of the principles of educational computer game programs, give principles of design game programs by Gee's Video Game Learning Theory.*

*Using computer games in interactive environment of teaching-test system allows you to enhance the learning process and focus users on key issues of theoretical and practical course.*

*Keywords: classification of game programs, video game products, the concept of GBL, educational computer games, principles of realization game programs.*

### Вступ

Сьогодні стрімкий ріст інформаційних та комп'ютерних технологій обумовлює розвиток і поширення ігрової індустрії. Крім розважальної мети, ігрові програми часто орієнтовані на власне практичне застосування в сучасних навчально-освітніх засобах [1, 2]. Такий підхід є базовим для концепції Game Based Learning (GBL), що реалізує навчальні процеси, засновані на ігрових ситуаціях. У попередніх дослідженнях було виявлено мотиваційний ефект і когнітивний потенціал комп'ютерних ігор [1], що передбачає їх орієнтацію на стимулювання розвиваючої функції та соціальну адаптацію користувачів. Крім того, активне використання ігрових програм у навчальному процесі дозволяє зосередити увагу на ключових питаннях дисципліни, допомагає оцінювати знання більш точно та якісно. Ігрові тренажери розвивають майстерність гравців, забезпечують оцінку якості знань та отриманих навичок з урахуванням індивідуальних особливостей респондентів. Тому розробка і дослідження ігрових технологій як засобів активізації навчального процесу є актуальною задачею сучасної системи освіти.

### Постановка завдання

Метою роботи є активізація навчального процесу шляхом впровадження концепції GBL, систематизація та класифікація навчальних і розважальних ігрових програм. Об'єктом дослідження постають технології розробки ігрових продуктів. Під предметом дослідження розуміємо сучасні ігрові програми, засоби їх оформлення та реалізації. Задачами дослідження вбачаємо аналіз засобів реалізації навчальних комп'ютерних ігрових програм, орієнтованих на використання принципів концепції GBL, порівняльний аналіз форматів графічних ресурсів, класифікацію та систематизацію комп'ютерних ігор.

### Аналіз засобів реалізації ігрових ресурсів

Розробка комп'ютерних ігор – це чітко налагоджений процес, що має певні етапи, які забезпечують створення і впровадження нового ігрового продукту. Серед головних етапів розробки комп'ютерної гри виділяють [3]:

- підготовку до виробництва (аналіз предметної області, постановку задач розробки, вибір засобів реалізації програмного продукту);
- виробництво (розробка стратегій, алгоритмів та програмного забезпечення);
- випуск (тестування та впровадження);
- підтримку (усунення виявлених на етапі тестування і експлуатації недоліків, розробка бази додаткових об'єктів тощо).

Комп'ютерна гра комплексно акумулює систему базових складових частин, які узагальнено репрезентують ігрові ресурси та власний програмний код. Під ігровими ресурсами розуміємо графічні, музичні,