

ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

О.І. Ляшенко, Т.О. Лукіна, Ю.О. Жук, Л.С. Ващенко,
А.В. Гривко, С.О. Науменко, А.В. Топузова

ЗАПРОВАДЖЕННЯ МОНІТОРИНГОВИХ СИСТЕМ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ НА ОСНОВІ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Методичні рекомендації



Київ – 2019

УДК 37.014.6-047.36

Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту педагогіки НАПН України
(Протокол № 11 від 27.11.2017 р.)

Рецензенти:

Л.М. Калініна, доктор педагогічних наук, професор
О.П. Пінчук, кандидат педагогічних наук

Запровадження моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти на основі тестових технологій: методичні рекомендації / за ред. О.І. Ляшенка, Ю.О. Жука [електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2019. 134 с.

У виданні запропоновано науково-обґрунтовані рекомендації щодо удосконалення методичних, організаційних та процедурних засад впровадження моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти на основі тестових технологій в Україні з урахуванням специфіки об'єктів і суб'єктів оцінювання, ресурсного забезпечення систем різного рівня організації освітньої діяльності: інституційного, регіонального, загальнодержавного.

Методичні рекомендації спрямовані на підвищення якості підготовки працівників закладів загальної середньої освіти та установ управління освітою в галузі педагогічного оцінювання, тестування та моніторингу якості освіти. Може використовуватися у навчальному процесі за різними кваліфікаційними рівнями із спеціальності 8.18010022 «Освітні вимірювання», в системі підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, у процесі організації педагогічних вимірювань у закладах загальної середньої освіти.

ISBN 978-966-644-497-7

© Інститут педагогіки НАПН України, 2019.

© Педагогічна думка, 2019.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Вихідні принципи педагогічних вимірювань в системах моніторингу освіти	7
1.1. Етапи і процедури оцінювання якості освіти	8
1.2. Умови розроблення й реалізації національної системи оцінювання якості освіти	9
1.3. Основні завдання створення національної системи моніторингу якості загальної середньої освіти в Україні	11
1.4. Організаційно-методичні засади моніторингових систем якості загальної середньої освіти	12
1.5. Принципи сучасних моніторингових досліджень якості освіти	14
1.6. Принципи моніторингових систем якості загальної середньої освіти	16
1.7. Функції моніторингу якості загальної середньої освіти	18
2. Основні положення створення систем моніторингу якості освіти	22
2.1. Організація моніторингового дослідження якості освіти	22
2.2. Показники і критерії оцінювання якості загальної середньої освіти	28
2.3. Види моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти	39
2.4. Критерії вибору методів збирання та забезпечення якості інформації в системах моніторингових досліджень	48
3. Використання тестових методів в процесі оцінювання якості загальної середньої освіти	54
3.1. Тест, тестове завдання, тестування	54
3.2. Методика створення стандартних тестів оцінювання рівня навчальних досягнень	59
3.3. Основні етапи розроблення тесту	66
3.4. Аналіз тестових завдань, створення банку тестових завдань	72
Рекомендована література	76
ДОДАТКИ. Приклади тестових завдань	79

Вступ

Моніторинг в освіті оформився як моніторинг якості освіти, охопивши дослідженнями різні аспекти функціонування освітніх систем та результати навчання. Поняття **моніторингу** (від лат. *monitor* – той, хто спостерігає або той, хто застерігає) є предметом численних наукових дискусій, що призвело до появи великої кількості його визначень, які дають змогу розглядати моніторинг як систему, діяльність (процес) і як інструмент.

Узагальнюючи різні підходи до тлумачення цього поняття в галузі освіти, зазначимо, що **моніторинг** – це:

- інструмент управління якістю освіти на різних рівнях управління: від національного (або загальнодержавного) і міжнародного до локального (інституційного) на рівні конкретної інституції (або закладу освіти);
- інформаційна система відстеження стану та проблем функціонування й розвитку освітньої галузі;
- процедура збору відомостей про об'єкт.

Отже, **моніторинг якості освіти** як певна діяльність з організації збору, збереження, опрацювання й розповсюдження інформації про діяльність освітньої системи, що забезпечує безперервне відстеження її стану і прогнозування подальшого розвитку, формувався як складник системи оцінювання освіти: її вхідного продукту, процесу реалізації та кінцевого результату – освітнього продукту (випускника). На думку міжнародних експертів з моніторингу й оцінки, моніторинг є процесом збору та інтерпретації відомостей за вказаними показниками, із метою надання керівництву та зацікавленим сторонам доказів щодо масштабів досягнення цілей, відповідних реалізації плану.

Створювані спеціальні системи для національної оцінки якості освіти були засновані на проведенні систематичних моніторингових вибіркових тематичних досліджень, що докладно розкривали ситуацію в галузі

освіти, її поточний стан, проблеми на різних рівнях її функціонування з урахуванням впливу соціально-економічних і суспільно-політичних змін і забезпечували солідну базу для прийняття управлінських рішень. Необхідність проведення моніторингових досліджень було зумовлено тим, що традиційних статистичних даних про організацію навчання часто було недостатньо для ефективного планування розвитку освітньої галузі. Передбачалося, що такі системи оцінки якості освіти будуть надавати повну й надійну інформацію про наявну ситуацію в системі освіти, результати її функціонування (зокрема, про успішність учнів, виконання вимог щодо рівного доступу до освіти). Для отримання цієї інформації у процесі реалізації моніторингових досліджень застосовувалися різні методи її збору: інтерв'ювання, анкетування, тестування, вивчення звітної документації, спостереження, соціологічні опитування та ін. Так, наприклад, пошук найоптимальнішого та найбільш точного вимірювання рівня навчальних досягнень учнів зумовив активний розвиток тестології і розроблення різноманітних тестових методик.

Поява в країнах національних систем оцінювання якості освіти певною мірою ілюструє стан економічного розвитку, рівень демократичності в управлінні освітою і в державі загалом, а також міру зацікавленості урядів, управлінських структур, політиків у створенні підґрунтя для забезпечення конкурентоспроможності національних освітніх систем.

Виявилось, що вихідним етапом у побудові критеріальної основи моніторингових систем з вимірювання якості освіти у переважній більшості країн світу та в міжнародних порівняльних дослідженнях стала оцінка доступності освіти для дитини з погляду територіальної віддаленості від місця її проживання закладу освіти, а також фізичної доступності освітніх послуг для людей з особливими потребами, дотримання в освіті ґендерної рівності, наявності кваліфікованих вчителів і навчальних матеріалів.

Передбачалося, що інформація, яку прагнули одержати уряди й науковці в різних країнах у результаті проведення оцінювання якості освіти, мала допомогти відповісти на запитання про:

- актуальний рівень навчальних досягнень учнів із різних навчальних предметів відповідно до визначених цілей конкретного дослідження, загальних показників або цілей навчального плану;

- наявність конкретних переваг і недоліків у здобутих учнями знаннях і навичках;
- наявність істотних відмінностей у навчальних досягненнях в різних підгрупах досліджуваної популяції (наприклад, в успішності хлопчиків і дівчаток, які навчаються в містах і в сільській місцевості; в учнів, які належать до різних мовних чи етнічних груп; учнів, які закінчили школу чи залишилися на другий (повторний) рік навчання тощо);
- вплив на успіхи в навчанні загальних характеристик системи освіти (таких як матеріальне забезпечення шкіл, рівень підготовки й кваліфікації вчителів, тип школи) або конкретних умов життя учнів (родина й найближче соціальне оточення);
- зміни в успішності учнів із часом, особливо у тих випадках, коли це пов'язано з запровадженням радикальних змін у систему освіти.

Масове запровадження в країнах світу моніторингових систем оцінювання якості освіти не означало уніфікації підходів і методик до здійснення всіх процедур і вимірювань.

1. Вихідні принципи педагогічних вимірювань в системах моніторингу освіти

Система моніторингу якості освіти створюється для реалізації можливості періодичного вимірювання параметрів стану об'єкта педагогічного впливу. Основним завданням педагогічного вимірювання є з'ясування стану об'єкта педагогічного впливу відповідно до образу бажаного стану, сформульованого в стандарті освіти. Передбачається, що в момент вимірювання визначених параметрів стан об'єкта вимірювання є статичним. Зміна значень параметрів досліджуваної педагогічної системи відповідно до бажаного образу стану цієї системи в певний момент часу характеризує динаміку системи.

Вимірювані педагогічні параметри ніколи не бувають такими, що спостерігаються безпосередньо. Водночас принциповою основою педагогічної інтерпретації результатів вимірювань є можливість їх безпосередньо спостерігати. Одним із завдань системи моніторингу є перетворення величин, що не спостерігаються безпосередньо, у такі, які дають можливість застосовувати методи математичної статистики.

Застосування методів математичної статистики базується на тому, що середнє значення динамічної змінної (за великої кількості вимірів одного й того самого параметра) визначає ймовірність тих чи інших значень змінної. Середні значення динамічних змінних є характеристиками вимірюваної педагогічної системи, що дають змогу інтерпретувати спостережувані результати вимірювань.

У процесі педагогічної інтерпретації результатів педагогічних вимірювань використовуються співвідношення тільки між спостережуваними величинами, які формують уявлення про стан об'єкта, досліджуваного в певний момент часу. Робити висновки про стан об'єкта вимірювання в той чи інший точно зафіксований момент часу можна тільки в тому разі, коли

вимірювані параметри системи є комутативними (можуть бути виміряні одночасно).

Передбачається, що використання різних тестів (вимірників) протягом однієї сесії вимірювання створює умови комутативності параметрів. Передбачається, що параметри можуть бути одночасно виміряні з однією й тією самою точністю (не беручи до уваги неістотні експериментальні похибки: коливання тих чи інших факторів, помилки спостереження й інші аналогічні обставини).

Передбачається, що стан невизначеності параметрів об'єкта вимірювання є загальним випадком, а стан визначеності – частковим. Результатом педагогічної інтерпретації є експертна оцінка певного стану об'єкта вимірювання. Основною суперечністю педагогічного оцінювання є те, що досліджувані параметри континуальні, а оцінки – дискретні (у разі їх квантифікації в обраній системі оцінювання).

1.1. Етапи і процедури оцінювання якості освіти

До основних етапів і процедур оцінювання якості освіти можна віднести:

1. **Формування вибірки учасників.** У переважній більшості країн для проведення моніторингу якості навчальних досягнень учнів формується певна репрезентативна вибірка учнів або шкіл. Водночас у деяких країнах (наприклад, у Чилі, Великобританії, Франції) в дослідженні беруть участь усі або більшість учнів певного віку або року навчання.
2. **Визначення мети моніторингу.** Метою проведення оцінювання в окремих випадках може бути збір інформації про конкретні школи (вчителів або учнів). У таких випадках дослідження якості освіти часто перетворюється в широкомасштабний захід на кшталт обов'язкового загального іспиту (як, наприклад, у Великобританії).
3. **Вибір тестових завдань для виконання.** У деяких країнах (наприклад, Бразилії, Ірландії, США) учні можуть виконувати тільки частину завдань із усього тесту, що дає змогу провести комплексне

дослідження з усього спектру навчальних предметів за мінімальний час. В інших країнах (наприклад, в Уганді, Замбії) всі учні виконують весь тест.

4. **Застосування методів математичного оцінювання для опису отриманих даних.** Процедура оцінювання якості освіти може відрізнятися за способом опису даних. Результати подаються або простим відсотковим відношенням правильних відповідей або опрацьовуються методами математичної статистики з використанням параметризації педагогічних тестів.
5. **Ступінь деталізації об'єкта оцінювання за результатами моніторингу.** Оцінки якості освіти можуть відрізнятися за ступенем деталізації об'єкта дослідження. Відмінності стосуються й того, наскільки відповідне дослідження дає можливість встановити зв'язки (деякі з яких можуть бути інтерпретовані як причинно-наслідкові) між успішністю учнів і комплексом зовнішніх факторів (таких як тип школи, особливості району проживання тощо).
6. **Використання результатів моніторингу в системі управління освітою.** Дослідження якості навчання відрізняються за ступенем і характером реального використання одержуваних результатів для удосконалення національної системи освіти.

1.2. Умови розроблення й реалізації національної системи оцінювання якості освіти

Вивчення зарубіжної практики формування та розвитку національних систем моніторингових досліджень дало можливість виокремити певні умови, що є необхідними для розроблення й реалізації національної системи оцінювання досягнутої якості освіти, а саме:

1. **Усвідомлення урядом і політиками потреби в моніторинговій інформациі** та вживання необхідних заходів щодо створення засобів і способів її здобування. Ухвалення рішення щодо впровадження

системи оцінювання якості освіти та надання необхідних ресурсів для реалізації її посадовими особами, які відповідають за прийняття рішень (наприклад, міністром або його заступником), має супроводжуватися розумінням того і впевненістю у тому, що така інформація дійсно допоможе визначити коло проблем в освіті, а також виробити загальну стратегію їх вирішення. Діяльність зі створення й підтримки системи національного оцінювання буде успішною тільки в тому разі, якщо відповідальні особи визнають існування проблеми і будуть готові її вирішувати.

2. **Організація спеціального професійного навчання**, теоретична й практична підготовка фахівців із виділенням необхідних засобів і ресурсів для розроблення системи моніторингу освіти та її впровадження в життя.
3. **Наявність підтримки та розуміння** основного призначення, мети і завдань впровадження системи моніторингу якості освіти суспільством і, насамперед, керівництвом держави й системи освіти.
4. **Інтегрованість системи моніторингу якості освіти** в загальну політичну стратегію розвитку країни, у структури і процеси вироблення й ухвалення рішень та розподілу фінансів. Інформація, що збирається в ході моніторингу, має доходити до посадовців і тих відповідальних осіб, які безпосередньо займаються виробленням і реалізацією стратегічних рішень. Саме тому стає недопустимим і неможливим розглядати завдання створення системи моніторингу якості освіти як одноразовий проєкт, акт. Ця діяльність набуватиме ознак системності та систематичності.
5. **Визначення місця національної системи моніторингу якості освіти** в системі діяльності з управління освітою поряд з єдиними іспитами, системою оцінювання вчителем навчальних досягнень учнів, і шляхів застосування в процесі розроблення навчальних планів, підготовки вчителів, нарощування потенціалу школи і створення рівних умов для здобуття освіти.
6. **Зміна структури інформаційних систем управління** загальною середньою освітою, включення до них відомостей про успішність (рівень навчальних досягнень) учнів, про наявні ресурси, участь в

освіті. Це надає результатам моніторингової оцінки належної ваги і сприяє тому, щоб вони були доведені до відома законодавців і керівників освіти.

7. **Створення державою механізму оприлюднення та поширення** інформації про результати моніторингових досліджень якості освіти серед педагогів, батьків, усіх учасників освітнього процесу, зацікавлених осіб і організацій. Керівники системи освіти мають продумати, як поширювати отриману інформацію за межі Міністерства освіти, особливо серед рядових викладачів, які будуть безпосередньо реалізувати рішення, прийняті на підставі результатів оцінювання якості освіти.
8. **Використання результатів моніторингу якості освіти.** Пропозиції щодо використання результатів оцінювання якості освіти повинні формулюватися з урахуванням ролі кількісної інформації в процесах планування й управління, оскільки при розподілі ресурсів та плануванні необхідно приймати до уваги весь спектр соціальних, економічних і політичних факторів.

1.3. Основні завдання створення національної системи моніторингу якості загальної середньої освіти в Україні

До основних завдань створення й розвитку національної системи моніторингу якості загальної середньої освіти в Україні відносяться такі.

1. Побудова розгалуженої національної системи моніторингу якості освіти дасть можливість створити систему інформаційного забезпечення, налагодити циркуляцію інформаційних потоків, зробить систему освіти більш відкритою і прозорою та прогнозованою. У такому аспекті це потребує вирішення таких завдань:

- по-перше, постійного оцінювання результатів і процесів навчання, якості та ефективності функціонування всієї системи освіти та її

окремих компонентів;

- по-друге, здійснення комплексного оцінювання стану цієї системи на основі системного аналізу всіх чинників.

2. Проведення фундаментальних і прикладних наукових розробок та створення технічної основи – єдиної інформаційної мережі, сумісних електронних баз даних тощо. Чималу роль у реалізації визначених напрямів дій має відіграти педагогічна наука, до компетенції якої належить розроблення теоретико-методологічної бази моніторингу як технології вимірювання й оцінювання якості освіти, формування організаційно-методичних, педагогічних засад проведення моніторингових досліджень, створення надійного валідного інструментарію для вимірювання в освітній галузі, що забезпечить можливість аналітико-прогностичного моделювання.

3. Залучення до проведення моніторингових досліджень і оцінювання якості освіти громадських організацій, асоціацій роботодавців і виробників із метою об'єктивізації оцінки якості освітніх послуг, визначення вимог ринку праці, оновлення змісту освіти, запровадження нових форм організації навчання тощо. (Особливо важливим це завдання є для професійно-технічної освіти).

4. Формування переліку показників і критеріїв якості освіти, зокрема загальної середньої, для проведення оцінювання досягнутого стану освітньої системи та визначення основних проблем.

14. Організаційно-методичні засади моніторингових систем якості загальної середньої освіти

До організаційно-методичних засад моніторингових систем якості загальної середньої освіти відносимо такі їх складники:

- **концептуальні** – визначення концептуальних положень і обґрунтування моделей (морфологічної, структурно-функціональної) побудови системи моніторингу якості освіти на різних рівнях

- управління освітою; обґрунтування функцій, принципів, рівнів функціонування системи моніторингу якості загальної середньої освіти;
- **нормативно-правові** – визначення суб'єктів моніторингу, їх правового статусу та їх повноважень; виокремлення об'єктів моніторингу; визначення порядку організації та проведення моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти;
 - **технологічні** – розроблення технології проведення моніторингу, зокрема визначення алгоритму організації та проведення моніторингу якості освіти; розроблення та встановлення переліку показників і критеріїв оцінювання якості освіти; розроблення технології створення вимірникового інструментарію та забезпечення його валідності й надійності тощо; моделювання структури та змісту якості освіти як об'єкта вимірювання та оцінювання; прогнозування результатів якості загальної середньої освіти залежно від впливу зовнішніх і внутрішніх чинників впливу; розроблення алгоритмів виявлення освітніх проблем і проблем забезпечення якості освіти;
 - **методичні** – розроблення методик створення валідних тестів, методики обчислення комплексних показників якості загальної середньої освіти на різних рівнях управління системою освіти; опис якості загальної середньої освіти за переліком показників якості; науково-методичний супровід проведення моніторингу якості загальної середньої освіти, що передбачає формування професійної компетентності педагогічних кадрів із питань якості освіти та моніторингу.

Основоположним, фундаментальним пунктом вироблення організаційно-методичних засад побудови моніторингових систем, на нашу думку, є вироблення концептуальних положень щодо мети освіти, сутності якості освіти, зокрема загальної середньої, призначення й місця моніторингу якості в освіті. Залежно від них у подальшому визначатимуться концептуальна, морфологічна, структурно-функціональна та інші моделі моніторингу якості освіти як системи та процесу, суб'єкти його проведення, а також функції та принципи організації. Саме цей блок елементів формує переду-

мови визначення переліку показників і критеріїв оцінювання досягнутих результатів освіти, методів і методики збору й опрацювання відомостей.

Традиційно вважається, що якість освіти виражається і, відповідно вимірюється, як показник досягнення вимог освітнього стандарту. У такому разі якість освіти розглядається як співвідношення цілей освіти (навчання) і результату, тому може визначатися як міра оцінювання результативності освітнього процесу. Якщо ж розглядати сучасну освіту як сферу надання освітніх послуг, то цілком закономірним буде вивчення освітніх запитів споживачів і оцінювання міри відповідності наданих освітніх послуг цим запитам, тобто оцінювання ступені задоволення як окремих споживачів, так і суспільства загалом. Згідно з вимогами міжнародного стандарту ISO 9000 якість освіти визначається як сукупність властивостей і характеристик освітнього процесу, які надають їм здатність задовольняти освітні потреби споживачів освітніх послуг.

1.5. Принципи сучасних моніторингових досліджень якості освіти

До основних принципів сучасних (кваліметричних) моніторингових досліджень якості освіти відносять такі.

1. **Принцип системності** означає, що моніторингу притаманні закономірності системи, які визначають її внутрішні та зовнішні причинно-наслідкові зв'язки, умови цілісності, існування й функціонування, виникнення та розвитку; необхідність достатності та періодичності спостереження за всією сукупністю об'єктів за умови дотримання індивідуальності результатів кожного окремого об'єкта спостереження.
2. **Принципи модельованості та автономності** виявляються в тому, що моніторинг як єдине ціле має свої організацію, внутрішню структуру і зміст; як складна система, що складається з безлічі підсистем і рівнів, він може бути структурований певною кількі-

стю моделей, кожна з яких також матиме системний характер і відображатиме різні цілі його функціонування.

3. **Принцип цілеспрямованості** відображає погляди дослідників, дає можливість формувати певні підходи для вирішення практичних завдань залежно від цілей моніторингу (методи, технології, контрольні-вимірювальні матеріали, час і місце проведення, процедури, формування вибірки досліджуваних, підбір складу виконавців, експертів, розробників тестів тощо).
4. **Принцип об'єктивності і невизначеності**, на думку Н. Єфремової, обумовлюється достатністю і валідністю генеральної вибірки екзаменованих; точністю вимірювань і відомою областю невизначеності значень досліджуваних характеристик і параметрів вибірки; потребою безперервного вдосконалення інструментарію педагогічних вимірювань, технологій і процедур контролю [5].
5. **Принцип узгодженості** передбачає дотримання адекватності моніторингових засобів і процедур стану обстежуваних освітніх систем на момент вимірювання відповідно до вимог правових документів.
6. **Принцип комунікативності та технологічності** полягає в узгодженості вимог і оперативного отримання, опрацювання й передавання необхідної і достатньої інформації на різні рівні управління; забезпеченні доступності моніторингових результатів широкому колу користувачів; передбачає широке використання освітньої інформації й інформаційних технологій для її переробки та зберігання.
7. **Принцип інформативності** означає необхідність дотримання вимог повноти й усебічності відомостей, так звану якісну і кількісну визначеність про досліджуваний об'єкт (або явище, процес), розміщення всієї інформації в мережі Інтернет за відкритими й закритими каналами залежно від вимог до рівня конфіденційності матеріалів і даних, доступності статистичної інформації широкому колу користувачів .
8. **Принципи інтегративності та диференційованості** інформації обумовлюють збереження й зміцнення єдиного освітнього простору

- країни, створюючи унікальну можливість якісно-кількісного аналізу порівняних показників стану всієї освітньої системи та її окремих складників (багаторівневність), індивідуальних результатів.
9. **Принцип взаємодії** полягає в тому, що такий моніторинг дає змогу збирати, накопичувати й видавати інформацію, що вимагає оперативних дій інших систем (системи освіти, системи тестування, системи виховання, системи управління, громадських систем та ін.) на основі універсальності підходів до управління якістю в освіті.
 10. **Принцип розвитку** означає, що з накопиченням інформації моніторинг може стрибкоподібно змінюватися, переходити в якісно новий стан, і впливати при цьому на інші системи, виступаючи каталізатором їх розвитку.
 11. **Принцип керованості** спрямований на забезпечення передбачуваності дій різних моніторингових служб, підзвітність їх за відповідними ієрархічними рівнями органам контролю та управління якістю освіти.
 12. **Принцип несуперечливості** означає, що моніторинг не повинен завдавати шкоди об'єктам спостереження і освітнього процесу, його дії і висновки мають бути спрямовані виключно на поліпшення якості підготовленості учнів і якості освітніх систем.

1.6. Принципи моніторингових систем якості загальної середньої освіти

Виходячи з основних принципів сучасних (кваліметричних) моніторингових досліджень якості освіти, можна пропонувати такий перелік принципів моніторингових систем якості загальної середньої освіти:

- **узгодженості** нормативно-правового, організаційного та науково-методичного забезпечення його компонентів. Саме цей принцип складає підґрунтя для оформлення незалежного правового статусу центрів моніторингу якості освіти, відкритості отриманої

- інформації для користувачів, розроблення та затвердження положення про організацію та проведення моніторингу тощо;
- **об'єктивності** здобування та опрацювання інформації, що передбачає максимальне виключення суб'єктивних оцінок, врахування всіх результатів, створення для всіх учасників дослідження рівних умов у процесі перевірки якості підготовки;
 - **комплексності** дослідження різноманітних складників системи освіти, аспектів освітнього, навчально-виховного, управлінського процесів, опрацювання та аналізу здобутих результатів. Комплексність дослідження передбачає формування загальної ідеології, послідовності та цілей проведення дослідження й побудови системи моніторингу, охоплення різних аспектів якості освіти та складників системи загальної середньої освіти для отримання інформації про можливі чинники впливу на наявний стан, причини появи проблемних ситуації тощо;
 - **безперервності та тривалості** спостережень за станом функціонування системи освіти, що означає необхідність вироблення перспективного плану (програми) моніторингових досліджень, системного і систематичного обстеження системи загальної середньої освіти;
 - **своєчасності** отримання, опрацювання та використання об'єктивної інформації про якість освіти;
 - **перспективності** запланованих моніторингових досліджень, спрямованість їх на розв'язання актуальних завдань розвитку системи освіти;
 - **рефлексивності**, який проявляється в організації зворотного зв'язку з освітніми установами після проведення аналізу результатів навчально-виховної, управлінської діяльності, здійсненні самооцінки і самоконтролю на всіх рівнях управління якістю освіти;
 - **гуманістичної** спрямованості моніторингу, який передбачає створення атмосфери доброзичливості, довіри, поваги до особистості, максимально сприятливих умов, позитивного емоційного мікроклімату; неможливість використання результатів досліджень для застосування будь-яких репресивних дій тощо;

- **відкритості та оперативності** доведення результатів досліджень до відповідних органів управління, громадськості, зацікавлених міжнародних установ із метою вироблення й ухвалення управлінських рішень, спрямованих на поліпшення ситуації в галузі загальної середньої освіти, вивчення виявлених освітніх проблем та ін.

Іншим, не менш важливим моментом у формулюванні концептуальних положень системи моніторингу якості загальної середньої освіти, є визначення функціонального блоку. Як відомо, функція (наприклад, у соціології, соціальних системах) – це роль, яку виконує той чи інший елемент соціальної системи, певний вид діяльності.

Моніторинг якості загальної середньої освіти, як специфічна система, що має соціальний характер, визначається досить широким функціональним полем, що обумовлено як складністю самого об'єкта дослідження, так і багатогранністю сфер застосування здобутих результатів.

1.7. Функції моніторингу якості загальної середньої освіти

Основні функції моніторингу якості загальної середньої освіти можуть визначатися метою конкретного дослідження і тим, хто є його замовником. Саме тому в різних джерелах зустрічаються різні переліки функцій моніторингу освіти, які іноді мають істотні відмінності.

З погляду сутності моніторингу якості освіти як інструменту забезпечення як системи управління освітою, так і громадськості необхідною достовірною, своєчасною управлінською інформацією виокремлюються такі основні функції, які виконує моніторинг у галузі освіти:

1. **Інформаційна**, яка виявляється у збиранні статистичної інформації про результати функціонування системи загальної середньої освіти і дає можливість здійснювати оперативне державне (публічне) управління, з'ясувати результативність освітньої системи, окремих її елементів та ефективність управління освітою загалом.

2. **Активізаційна**, яка спрямована на залучення громадськості та інших учасників освітнього процесу до участі у плануванні та управлінні загальною середньою освітою; сприяє залученню до досліджень викладачів, працівників органів управління освітою, методистів, адміністрації навчальних закладів; допомагає з'ясувати їхні думки щодо освітніх реформ і нововведень, тих чи інших подій у освітньому середовищі, підвищує рівень їхньої педагогічної й управлінської культури, відкриває можливості для пошуку нових освітніх і управлінських технологій із метою поліпшення якості підготовки молоді.
3. **Формувальна**, яка полягає в побудові загальної картини розвитку освітньої системи та результативності реалізованої освітньої політики.
4. **Корекційна**, що виявляється в організації коригувальної діяльності в досліджуваній освітній системі за результатами моніторингу якості загальної середньої освіти, спрямованої на виправлення виявлених недоліків, усунення негативних чинників впливу на якість освіти в усіх її проявах. Ця функція тісно пов'язана з формувальною.
5. **Кваліметрична**, що забезпечує можливість вимірювання різноманітних якісних характеристик і ознак розвитку освітньої системи та подання їх у числових значеннях, зручних для подальшого вивчення. Реалізація цієї функції пов'язана з визначенням системи індикаторів і критеріїв якості освіти, встановленням правил проведення оцінних процедур і застосування певного інструментарію, що використовується для підготовки висновків про стан освіти і рекомендацій для органів управління освітою.
6. **Діагностична**, яка передбачає проведення діагностики причин, характеру й особливостей перебігу процесів, що відбуваються у системі загальної середньої освіти, та чинників впливу на наявний стан. Отримана інформація використовується для вироблення освітньої політики та розроблення рекомендації органам державного управління освітою всіх рівнів щодо розвитку системи освіти.
7. **Аналітична**, яка передбачає проведення аналітичних досліджень

- системи освіти, процесів, явищ і проблем із метою виявлення взаємозв'язків, відношень, впливів між ними.
8. **Моделювальна** означає побудову різноманітних моделей ситуацій, процесів, систем, моделювання й вивчення результатів впливів освітніх реформ на суспільні процеси й навпаки. Ця функція тісно пов'язана з аналітичною, тому що моделювання можливе тільки після детального аналізу досягнутого освітою стану.
 9. **Прогностична**, яка виявляється в побудові різноманітних прогностичних моделей майбутнього стану системи освіти, її елементів, окремих об'єктів на підґрунті результатів аналізу та узагальнення здобутої інформації (так званий пошуковий прогноз), а також розроблення можливих моделей способів досягнення цього стану (нормативний прогноз).
 10. **Функція управлінського впливу** моніторингу якості освіти може розглядатися як вирішальна в аспекті кінцевого застосування інформації, отриманої в ході досліджень, тому що завершальним етапом реалізації моніторингової діяльності є прийняття певних державно-управлінських рішень, спрямованих на усунення небажаних наслідків реформування системи освіти, поліпшення якості її функціонування.

Практична реалізація побудови системи моніторингу якості загальної середньої освіти має бути побудована на переліку національних освітніх індикаторів ефективності та якості загальної середньої освіти та методиці їх обрахунку (затверджено наказом Міністерства освіти і науки у вересні 2016 року).

Індикатори згруповані у чотири блоки, а саме:

Індикатори напряму А. Ефективність навчальних закладів системи загальної середньої освіти:

- A1. Профіль учнів, які отримують повну загальну середню освіту.
- A2. Якість освіти випускників ЗНЗ.
- A3. Вплив гендерного показника на освіту.

Індикатори напряму Б. Фінансові ресурси, що інвестуються в загальну середню освіту:

- Б1. Скільки коштів іде на одного учня у загальній середній освіті.
 - Б2. Частка бюджетних видатків, що витрачається на загальну середню освіту.
 - Б3. Частка загальних річних видатків у ЗНЗ за категоріями капітальних видатків.
 - Б4. Частка загальних річних видатків у заклад загальної середньої освіти за категоріями поточних видатків.
 - Б5. Частка учнів, які забезпечуються безоплатним харчуванням.
- Індикатори напряму В. Доступ до освіти, участь у навчально-виховному процесі, перехід за освітніми рівнями:
- В1. Профіль учня в загальній середній освіті.
 - В2. Перехід з основної школи в старшу.
 - В3. Освіта дітей з особливими освітніми потребами.

Індикатори напряму Г. Навчально-виховний процес і організація процесу навчання:

- Г1. Кількість учнів і вчителів у закладі загальної середньої освіти.
- Г2. Забезпечення закладу загальної середньої освіти педагогічними працівниками.
- Г3. Профіль учителя у закладі загальної середньої освіти.
- Г4. Ступінь використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні.
- Г5. Матеріально-технічне забезпечення закладу загальної середньої освіти.
- Г6. Підвезення учнів закладу загальної середньої освіти.

2. Основні положення створення систем моніторингу якості освіти

2.1. Організація моніторингового дослідження якості освіти

Розглянемо основні засади щодо розроблення програми організації та планування моніторингового дослідження якості освіти. Як відомо, моніторингові дослідження якості освіти можуть відрізнятися рівнем їх проведення, термінами, освітньою проблемою, метою, об'єктом дослідження, видом, кількістю учасників тощо. Проте можна виокремити загальні, універсальні для всіх моніторингових досліджень етапи, елементи й складники, які є обов'язковими і які утворюють так званий алгоритм моніторингового дослідження. Необхідно зауважити, що структурно такий алгоритм не має особливостей залежно від рівня його реалізації – національного чи регіонального. Ці уточнення й відмінності будуть стосуватися змісту конкретного дослідження, що визначатиметься відповідно до завдань державної освітньої політики та з урахуванням потреб і особливостей певної території, обсягу вибірки учасників та категорії суб'єктів системи управління освітою (їх статусу, посадових компетентностей), на яких орієнтуються рекомендації та пропозиції, що розробляються за результатами моніторингового дослідження.

Загальна структура програми моніторингового дослідження характеризується циклічністю і складається з кількох основних, обов'язкових етапів:

І етап: Цілепокладання та планування дослідження.

1. Виокремлення та словесне формулювання освітньої проблеми, що вивчатиметься.
2. Визначення мети та завдань конкретного дослідження.
3. Визначення об'єкта(ів) дослідження.
4. Розрахунок та формування вибірки, оцінка її репрезентативності.

5. Побудова графіка дослідження:
 - а) визначення термінів і процедур дослідження;
 - б) підбір та підготовка (навчання) координаторів дослідження.
6. Визначення критеріїв оцінювання та показників (індикаторів), за якими збиратиметься інформація.
7. Вибір методів дослідження (методів збору інформації).

II етап: Розроблення інструментарію.

1. Розроблення інструментарію відповідно до попередньо визначених методів і завдань дослідження:
 - а) створення тестів і їх апробація, стандартизація тесту;
 - б) розроблення анкет, їх експертиза та апробація;
 - в) підготовка інших інструментів вимірювання відповідно до об'єкта дослідження й завдань (планів інтерв'ю, факторно-критеріальних та кваліметричних моделей, таблиць індикаторів освітньої статистики тощо).
2. Підготовка інструктивно-методичних матеріалів для координаторів дослідження всіх рівнів та учасників дослідження.
3. Вибір статистичних і математичних методів аналізу здобутих результатів дослідження.

III етап: Проведення дослідження.

1. Пілотне дослідження (опрацювання технологій, послідовності процедур, підготовка учасників, проведення інструктажу).
2. Основне дослідження (збір інформації, яка буде в основі аналітичних висновків і прийняття управлінського рішення про об'єкт).

1-ий етап: Збір та опрацювання результатів.

2-й етап: Аналіз та інтерпретація результатів дослідження.

3. Узагальнення статистичної інформації, її аналіз.
4. Виявлення та оцінка зовнішніх і внутрішніх факторів впливу.
5. Вироблення рекомендацій щодо корекційної роботи та усунення негативних факторів, визначення шляхів і напрямів розвитку системи освіти певного рівня, формування освітньої політики тощо.
6. Оприлюднення результатів моніторингу та запровадження рекомендацій у практику.

У разі, коли здійснюється поточний моніторинг і отримується проміжна оцінка, остаточні висновки не формулюються, а через певний проміжок часу розпочинається черговий цикл моніторингу, який проводиться з урахуванням внесених змін.

Розглянемо сутність та послідовність реалізації дій першого етапу – цілепокладання та планування. Він несе основне концептуальне і структурне навантаження, тому що визначає мету, змістове наповнення, напрями, обсяги, методологію майбутнього дослідження, показники та способи їх вимірювання. Кожен наступний крок цього етапу є логічним продовженням попереднього і взаємно узгоджений з ним.

Розроблення програми (плану) моніторингу починається з аналізу ситуації, виділення певної **освітньої проблеми** та з'ясування того, що саме необхідно зробити, щоб змінити на краще наявну ситуацію або принаймні запобігти її погіршенню. Усвідомлення, визначення та словесне оформлення освітньої проблеми є найбільш складним і відповідальним кроком не лише етапу цілепокладання та планування програми моніторингу, а й усього циклу підготовки і проведення моніторингового дослідження. Від правильності формулювання освітньої проблеми як об'єкта подальшого дослідження цілком залежить дієвість та ефективність запропонованих рекомендацій щодо її розв'язання.

Зауважимо, що якби концепція забезпечення компетентності була запропонована двадцять років тому, її впровадження було б пов'язане зі значними складностями. Ще кілька десятиліть тому основна мета вимірювання визначалася компаративною моделлю, тобто проводилося порівняння успішності індивіда з успішністю інших індивідів. Тест, який визначає статус індивіда відносно результатів інших індивідів за цей же тест, називається **нормативно-орієнтованим тестом**. Значущість результату екзаменованого визначається порівняно з результатом іншого екзаменованого чи результатами певної нормативної групи.

Нормативно-орієнтовані тести несумісні з сучасною тенденцією забезпечення оцінювання компетентності. Результати таких тестів не дають змоги виявити наявність певних умінь у екзаменованих; вони просто сортують їх за рівнем оволодіння ними аморфною сукупністю навичок та знань.

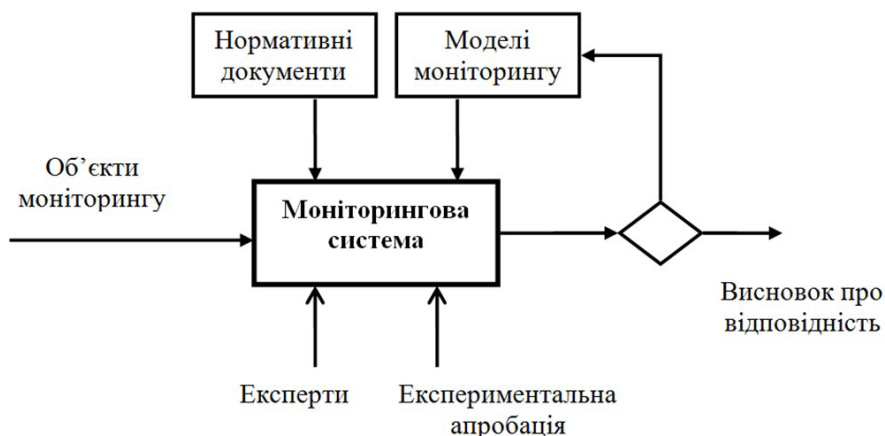


Рис. 1. Функціональна модель процесу вибору системи моніторингу

Критеріально-орієнтовані тести на відміну від нормативно-орієнтованих тестів вимірюють ті елементи компетентності, якими оволоділи чи не оволоділи учні. Критеріально-орієнтований тест встановлює статус екзаменованого відносно детально визначеного домену діяльності. Відмінною рисою критеріально-орієнтованих тестів є можливість надавати чіткий опис вимірюваних вмінь. Оскільки першочерговим завданням сертифікаційних іспитів (зокрема обов'язкових іспитів після закінчення середньої школи) є захист особистості від помилок фахівців, що визначають результати іспитів, модель вимірювання має бути критеріально-орієнтованою, а не нормативно-орієнтованою. Тобто результат іспиту має відображати знання та життєву компетентність екзаменованого. Як екзаменований виглядає порівняно з іншими екзаменованими, не має практичного значення для сертифікаційного процесу.

Поняття «освітня проблема» доцільно розглядати в широкому тлумаченні цього слова, а не тільки як шкільну проблему, проблему навчально-виховного процесу конкретного закладу освіти або проблему освітньої системи відповідного рівня. Будь-яка **проблема** – це певна усвідомлена дослідником невідповідність, складна ситуація, задача, що потребує спеціального дослідження та розв'язання. Проблема загалом і освітня зокре-

ма за своєю суттю є суперечністю між певними елементами – наявним і бажаним, між потенційними можливостями (якостями) і реальним виявом цих якостей – або надто складною задачею, питанням, яке потребує спеціального дослідження на предмет з'ясування можливих чинників впливу, особливостей вирішення тощо.

Отже, виокремлення освітньої проблеми відбувається поетапно: спочатку формується усвідомлення певної складної (проблемної) ситуації в освітній системі відповідного рівня, що порушує нормальний перебіг подій. Отже, проблемна ситуація – це усвідомлений стан, що характеризується недостатністю та невпорядкованістю інформації про нього. Особливістю освітньої системи, яка впливає на процес виявлення та формулювання освітньої проблеми як предмета дослідження, є її відкритість відносно інших соціальних систем, а отже, й вплив цих систем на освітню. Саме тому визначення освітньої проблеми, особливо на національному та регіональному рівнях реалізації моніторингових досліджень якості освіти, можна пов'язувати із соціальними та політичними процесами і явищами.

Наступним кроком стає усвідомлення цієї невпорядкованості інформації та аналіз причин виникнення виявленої проблемної ситуації, можливих чинників впливу на неї. Іншими словами, здійснюється організація інформаційного пошуку. Таке аналітичне дослідження дає змогу виокремити перелік об'єктів, що знаходяться попарно у певній суперечності один з одним. Зміна цих пар об'єктів призводить до зміни (загострення чи послаблення) виявленої проблемної ситуації, а отже, й до зміни змісту самої освітньої проблеми. Результатом такої діяльності стає кілька варіантів словесних формулювань освітніх проблем як описів суперечностей між певними фактами, подіями, що відповідають певній проблемній ситуації, виявленій в освітній системі відповідного рівня (національній, регіональній, локальній, інституційній). Отже, формулюватися кожна освітня проблема має відповідним чином: як суперечність або задача, що потребує вирішення, але в жодному разі не як констатація факту або спосіб розв'язання самої проблеми.

З формулюванням освітньої проблеми нерозривно пов'язаний вибір відповідного підходу – **якісного чи кількісного** – який буде обрано для отримання оцінки наявного стану визначеної проблеми, ходу реалізації

проекту (освітньої програми, реформи) та його кінцевих результатів. У моніторинговому дослідженні якості освіти, як і в будь-якому соціологічному дослідженні, можуть бути реалізовані ці дві стратегії оцінювання, причому як окремо, так і паралельно.

Якісне оцінювання спрямоване на виявлення основних типів мотивацій, думок, відношень, поведінки, ситуацій, причинно-наслідкових зв'язків між процесами та явищами. Іноді такий спосіб оцінювання та отриману в результаті оцінку називають «розуміючою», оскільки вона дає змогу краще усвідомити причини виникнення тих чи інших явищ, зрозуміти та пояснити певну ситуацію тощо. Основними методами збору інформації для якісного оцінювання є неструктуровані спостереження, неструктуроване та напівструктуроване інтерв'ювання, обстеження у фокус-групах. Результати подаються у вигляді текстів, записів спостерігачів, окремих висловлювань тощо. Таке оцінювання не дає можливості визначити статистичні показники (наприклад, чисельність учасників певного процесу, прихильників певного способу життя, кількість заходів тощо), оцінити міру впливу того чи іншого чинника, виявити наявність зв'язків між різними факторами та розрахувати міру кореляції, тобто ступінь зв'язку між ними, визначити ефективність методики чи програми, поширеність типів поведінки серед дітей та підлітків або певної соціальної групи населення тощо. Якісне оцінювання можна використовувати паралельно з кількісним для більш ґрунтовного, глибинного вивчення певної ситуації, можливої поведінки конкретних індивідів для формування напрямів потенційних додаткових досліджень та визначення коригувальних змін у плані реалізації проекту.

Кількісне оцінювання явищ і процесів здійснюється в тому разі, коли основні компоненти досліджуваної ситуації чи явища точно відомі та їх можна виміряти в конкретних числових показниках. Для цього дослідниками розробляється відповідний інструментарій, обираються певні типи шкал, одиниці вимірювання та методи математичної оцінки отриманих даних. У результаті проведених вимірювань одержується числова модель певного явища, об'єкта, в якій кожен елемент описується сукупністю чисел, упорядкованих за відповідними показниками. Ці результати порівнюються, узагальнюються з аналогічними, отриманими в інших дослідженнях подібних об'єктів.

Наприклад, результати діяльності позашкільних закладів освіти можуть бути подані у числових показниках, що відображають чисельність вихователів (працівників цих закладів), чисельність відвідувачів (загальна, за рік, за день, у розподілі за статтю, віком, типом школи або позашкільного закладу освіти, родом занять відвідувачів, типом населеного пункту тощо), кількість матеріально-технічних засобів, що дають змогу організувати роботу дітей і підлітків у цих закладах та інше. Ці відомості можна подати у вигляді таблиць, графіків, діаграм, розрахувати певні коефіцієнти зв'язку, середні величини, приріст та інші характеристики, які полегшують процес аналізу, інтерпретації отриманої інформації та сприяють виробленню виважених висновків.

У такий спосіб, основу моніторингових досліджень якості освіти становить так зване кількісне оцінювання, а якісні методи частіше використовуються на початковій стадії розроблення плану реалізації програми або формування дослідження та на завершальних етапах під час інтерпретації узагальнених результатів, формулювання висновків та визначення загальних тенденцій.

2.2. Показники і критерії оцінювання якості загальної середньої освіти

Реформування системи освіти України, запровадження новітніх освітніх технологій, диференціація та індивідуалізація навчання, а також соціально-економічні, політичні процеси, що відбуваються останнім часом, призвели до розшарування населення за рівнем доходів, змін статусу і престижності закладів освіти залежно від місця їх розташування, посилення відмінностей в рівнях і якості підготовки випускників, які навчаються в різних типах шкіл, у різних педагогів. У такій ситуації виникає потреба запровадження певного механізму, який би надав можливість провести об'єктивне комплексне дослідження й порівняння закладів освіти, учнів, навчальних програм, підручників за багатьма критеріями, з'ясувати й про-

аналізувати причини виявлених відмінностей, оцінити їхній вплив на окремого випускника, конкретний заклад освіти та систему освіти загалом і на підставі цього виробити відповідну стратегію подальшого розвитку освітньої системи й удосконалення освітнього процесу. Іншими словами, йдеться про створення умов для ефективного управління системою закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) та її якістю, що неможливо без одержання об'єктивної інформації про якість підготовки випускників, надання освітніх послуг та інші параметри, що характеризують систему ЗЗСО загалом.

Проте одержати таку інформацію за допомогою чинної системи освітньої статистики неможливо. Кінцева мета, на досягнення якої і має спрямовуватись робота з формування системи національних показників і критеріїв якості ЗЗСО, полягає у створенні умов для комплексного вивчення стану системи ЗЗСО та виявленні характерних тенденцій у розвитку системи освіти, а також оцінки наслідків упровадження реформ та прийняття управлінських рішень як на загальнодержавному, так і на нижчих рівнях державного управління ЗЗСО.

Весь статистичний матеріал, що стосується результатів функціонування системи ЗЗСО України, відображає як національний, так і обласний рівні системи освіти і його умовно можна розподілити за такими ознаками:

1. чисельність дітей різного віку;
2. мережа закладів освіти різних типів, динаміка учнівського контингенту в них;
3. розподіл учнів за мовами навчання;
4. охоплення учнів системою продовженого дня;
5. випуск учнів основної та старшої школи та вступ до закладів вищої освіти різних рівнів акредитації та професійно-технічних закладів освіти;
6. кількість правопорушників серед молоді шкільного віку та їх розподіл за видами злочинів;
7. кваліфікаційний склад вчителів ЗЗСО;
8. стан матеріально-технічної бази ЗЗСО (кількість навчальних кабінетів, додаткових приміщень спеціального призначення та кількість будівель, що потребують ремонту).

Не оприлюднюються систематично, як раніше, дані щодо кількості й розподілу за статтю непрацевлаштованих випускників ЗЗСО, а також деякі інші.

Форми подання цих відомостей і перелік окремих показників не є постійними. Необхідно зауважити, що форма подання статистичної інформації українськими інформаційними виданнями (показники, методики їх розрахунку, часові інтервали збирання) не відповідає тій, яка прийнята у світовій практиці, а тому майже не придатна для проведення порівняльного аналізу з результатами розвитку систем шкільної освіти інших країн.

Характеризуючи проблему пошуку універсального оцінювання в освіті, необхідно зауважити, що найменш розробленим в педагогічній теорії і практиці питанням є спосіб зіставлення цілей і реальних результатів. Ця проблема залишається надзвичайно актуальною і в наш час. Структура системи показників якості освіти цілком визначається політикою держави, поставленими цілями (зіставлення досягнутих результатів навчання, оцінювання ефективності конкретних методик, визначення ефективності роботи закладу освіти тощо) та рівнем, на якому здійснюється оцінювання (особистісний, інституційний, регіональний, національний, міжнародний). Можливо, ці обставини пояснюють те, що єдиної думки стосовно цього питання поки що немає.

Зміна цілей, які постають перед системою ЗЗСО України на сучасному етапі її реформування, вимагає того, щоб перелік критеріїв якості періодично змінювався, зберігаючи при цьому певну цілісність на регіональному та національному рівні. Це надасть можливість застосовувати вибрані показники для порівняльного аналізу результатів освітньої діяльності та вивчення динаміки і загальних тенденцій розвитку. Прикладом такого підходу можуть слугувати різноманітні системи критеріїв якості вищої освіти в країнах Європи, Великої Британії, США та в інших країнах. Виокремлення саме цих груп показників якості ЗСО ґрунтується на розумінні категорії якості освіти одночасно як системи, процесу і як результату. Усі показники, що ввійшли до означеної системи, об'єднані в групи за такими основними напрямками:

1. Соціально-економічний потенціал розвитку ЗЗСО.
2. Демографічні умови розвитку ЗЗСО, показники фізичної і фінансової доступності освіти.

3. Характеристика матеріально-технічного потенціалу ЗЗСО.
4. Характеристики управлінського й педагогічного кадрового потенціалу системи ЗЗСО.
5. Нормативно-правове забезпечення системи управління якістю ЗЗСО.
6. Джерела фінансування системи ЗЗСО, обсяги та розподіл коштів.
7. Соціальна захищеність учасників освітнього процесу.
8. Соціальна адаптація учнів та випускників ЗЗСО.
9. Особистісний потенціал учнівської молоді (учнівські досягнення в інтелектуальній сфері, рівень фізичного та морального здоров'я).
10. Узагальнені показники ефективності функціонування ЗЗСО.

Кожна з цих груп показників складається з інваріантної частини (стабільного переліку певних індикаторів) і варіативної, яка і надає системі показників динамічності. Саме у варіативній частині системи індикаторів як на вищих (національному, регіональному), так і на нижчих – місцевому (локальному) – рівнях мають знайти своє відображення зміни у державній освітній політиці, сутність та наслідки освітніх реформ та інші характерні ознаки часу.

Структурна модель системи національних показників якості ЗЗСО України подана у табл. 1.

Пам'ятаючи про те, що головне призначення моніторингу якості освіти полягає у своєчасному інформаційному забезпеченні осіб, які приймають рішення щодо подальшого розгортання програми, реформи, певної діяльності та внесення відповідних змін у систему управління, логічно припустити, що план побудови моніторингу починається з визначення того, що саме потрібно з'ясувати, дізнатися про досліджуваний об'єкт, тобто дати відповіді на питання:

Для чого (кому) і яка інформація потрібна?

Коли, тобто наскільки часто, ця інформація буде запитана? Відповідь на це питання буде визначати, як швидко така інформація може змінюватися і, відповідно, як часто до неї доцільно звертатися.

Відповіді на ці запитання мають бути знайдені до початку реалізації моніторингу, оскільки вони визначають обсяги фінансових, кадрових і ресурсних витрат та мають бути враховані. За відомостями міжнародних

Таблиця 1. Модель системи національних показників якості ЗЗСО

Якість ЗЗСО	Показники		
	забезпеченості	ефективності	результативності
як системи	законодавчими та нормативно-правовими документами, що регламентують і спрямовують діяльність цієї галузі; фінансовими ресурсами (як частина ВВП, як величина витрат на одного учня з урахуванням інфляції, позабюджетні відрахування та інвестиції тощо) ; освітніми, науково-методичними, науковими та іншими установами (кількість навчальних закладів, контингент учнів, наповнюваність класів тощо);	соціальна і політична ефективність реформ, соціальних програм підтримки педагогів і учнів;	доступність ЗЗСО (фінансова та фізична); % охоплення дітей і підлітків ЗЗСО, % відсіву зі шкіл тощо; рівень навчальних досягнень випускників початкової, основної, старшої школи з предметів гуманітарного, природничо-математичного циклів та комп'ютерної грамотності;
як процесу	позашкільними освітніми закладами (їх кількість і мережа); педагогічними кадрами (рівень кваліфікації, розподіл за віком, статтю, навантаженням; кількість учительських вакансій, плинність кадрів тощо);	подальше навчання та працевлаштування випускників ЗЗСО (кількість у % тих, хто вступив до ЗВО, ЗПТО; кількість тих, хто почав працювати тощо); ефективність механізму контролю та оцінки реформ;	коефіцієнт охоплення вищою і професійно-технічною освітою за різними віковими групами; рівень сформованості в учнів моральних суспільно-цінніних якостей;
як результату	сучасним лабораторним і технічним обладнанням, шкільним устаткуванням; науково-методичними розробками, підручниками і посібниками (забезпеченість, варіативність, якість).	розподіл коштів і ресурсів; ступінь використання ресурсів (матеріально-технічних, науково-методичних) в освітньому процесі.	якість «вхідного продукту» – учня на різних етапах навчання; якість навчальних досягнень учнів на попередньому етапі навчання; здоров'я дітей і підлітків.

організацій, витрати на моніторинг і оцінку можуть становити від 2–3% до 6–10% від загального бюджету впроваджуваної програми, проекту.

Показники й критерії оцінювання розробляються відповідно до об'єктів дослідження, що, відповідно, визначаються поставленими завданнями, які необхідно вирішити, спрямовані на досягнення мети й характеризують структуру, характер, причини появи тощо освітньої проблеми. Дотримання жорсткої логіки у формулюваннях та послідовної підпорядкованості елементів цього етапу є основою успішної підготовки майбутнього моніторингового дослідження.

Для підвищення результативності будь-якої перетворювальної діяльності (також освітньої реформи, рівня навченості учнів тощо) кінцеві результати бажано виражати у числових (кількісних) показниках, які можна виміряти. Показниками якості ЗЗСО називаються узагальнені за певними логічними і математичними правилами відомості дослідження, що використовуються для перевірки гіпотез, обґрунтування висновків.

У будь-якому разі кінцеві результати реалізації певного освітнього проекту, реформи, нововведення мають максимально повно описувати ідеальну модель системи, процесу, якої потрібно досягти, та відображати бажану зміну ситуації, тобто розв'язання проблеми. Визначення кінцевих результатів у певних числових показниках і порівняння з ними реальних досягнутих результатів дає можливість з'ясувати міру досягнення основної мети, а отже, й результативність програми, ефективність реформи, певної діяльності тощо.

Розробляючи перелік показників для конкретного моніторингу, доцільно дотримуватися певних правил (принципів) їх добору, які допоможуть конкретизувати набір цих показників та спростити в подальшому процес їх практичного застосування.

Основними принципами добору індикаторів для оцінки результативності функціонування ЗЗСО є такі.

Орієнтація на потреби зовнішніх користувачів інформацією. Це означає, що у структурі індикаторів (показників) потрібно виокремити кілька інтегральних показників, які мають спільне значення для всіх груп споживачів інформації, а також певну кількість узагальнених індикаторів, які можуть представляти інтерес лише для обмеженої кількості категорій користувачів.

Врахування потреб самої системи ЗЗСО. Ця група індикаторів має формуватися переважно для потреб органів управління якістю освіти і містити інформацію про:

1. кількісний і якісний склад учнівського контингенту з урахуванням динаміки в їх змінах;
2. якість навчальних досягнень учнів і рівень їхнього фізичного та морального здоров'я;
3. ефективність і результативність діяльності окремих ЗЗСО та систем освіти різних організаційних рівнів;
4. величину впливу на діяльність системи ЗЗСО різноманітних найбільш істотних чинників (наприклад, змісту освіти, кваліфікації педагогічного персоналу, матеріально-технічної забезпеченості освітньої системи тощо);
5. кадровий потенціал ЗЗСО (рівень кваліфікації, наявність вакансій педагогів та інші);
6. забезпеченість ЗЗСО засобами навчання (підручниками, обладнанням із зазначенням їх функціональної придатності тощо).

Мінімізація системи індикаторів з урахуванням потреб різних рівнів управління системою ЗЗСО. Як зазначалося вище, органи державного управління освіти збирають значну кількість різноманітної інформації, більша частина якої залишається незатребуваною у практичній діяльності.

Інструментальність і технологічність індикаторів, що використовуються.

Порівнюваність (зіставляваність) індикаторів національної системи з міжнародними індикаторами, що характеризують якість розвитку освітніх систем.

Дотримання морально-етичних норм під час відбору індикаторів та збору інформації, що носить особистісний або конфіденційний характер.

Пропонована нами система показників якості освіти ґрунтується на основних ідеях **системного підходу з використанням управлінського складника**. Вона відображає склад і динаміку учнівських, матеріальних, кадрових, фінансових ресурсів на різних рівнях і етапах навчання та характеризує всю освітню галузь як сукупність умов для формування майбутнього інтелектуального та професійного потенціалу держави. У процесі

конструювання системи показників необхідно дотримуватись певних **вимог щодо її структури**, що дає можливість використовувати її найбільш ефективно. Отже, ця система має бути:

1) **обмеженою за кількістю показників**. Досвід збору інформації про стан та функціонування багатьох соціальних систем, зокрема системи освіти, свідчить про те, що значна кількість показників залишається незапитаною у зв'язку з тим, що перелік їх досить громіздкий;

2) **самодостатньою**, тобто система має містити таку кількість і саме такий перелік показників, яких буде достатньо для того, щоб здійснювати ґрунтовний аналіз і приймати виважені відповідні управлінські рішення на всіх рівнях;

3) **повною**, інакше кажучи, охоплювати різні аспекти та складники досліджуваної системи або явища, без чого детальний аналіз та подальший прогноз стосовно напрямів її розвитку помітно ускладнюватиметься;

4) **адекватною основним цілям і завданням**, які постають перед конкретним проектом та етапом його реалізації;

5) **динамічною**, тобто час від часу систему показників потрібно переглядати й уточнювати відповідно до мети проекту, реальної ситуації у суспільстві та пріоритетних напрямів соціально-гуманітарної політики держави;

6) **простою в обчисленнях та вимірюваннях**. Система показників повинна містити як кількісні, так і якісні показники, але такі, що обраховуються за допомогою об'єктивних засобів і спеціально розробленого якісного інструментарію.

Відповідь на запитання «Яка інформація потрібна?» дає можливість визначити джерела надання інформації, сформулювати сукупність показників, за якими у подальшому здійснюватимуться відповідні заміри, обрати методи збору інформації за цими показниками, математичні методи опрацювання цієї інформації й форми подання результатів вимірювання й аналізу. Саме ці результати вимірювань порівнюються або з відповідними нормами і стандартами (за умови їх існування), або ж із попередніми значеннями на основі встановлених раніше критеріїв оцінки. Результати таких порівнянь оцінюються за допомогою методів математичної статистики на предмет їх значущості, міри ймовірності, що й слугує підставою для формулювання остаточного висновку.

Критерієм оцінки (від грец. *kriterion*) називається ознака, на підґрунті якої здійснюється оцінювання; засіб перевірки або мірило оцінки. У теорії критерій часто розуміють як ознаку істинності або хибності тези (положення). Отже, критерій якості освіти – це мірило оцінки або судження про досягнуту якість освіти.

Наприклад, якщо одним із показників якості освіти обрано «кількість учнів на одного вчителя», то числова інформація за цим показником буде лише ілюструвати ситуацію і не дасть можливості її оцінити (значна чи незначна кількість, більше або менше за норму тощо). Критерієм оцінки значення цього показника якості освіти в Україні (або в певному регіоні) може бути числове значення, обране за середньостатистичною міжнародною нормою. Остаточна оцінка цього показника в Україні (або регіоні) буде сформульована після порівняння отриманих даних із міжнародним значенням, тобто менша за норму.

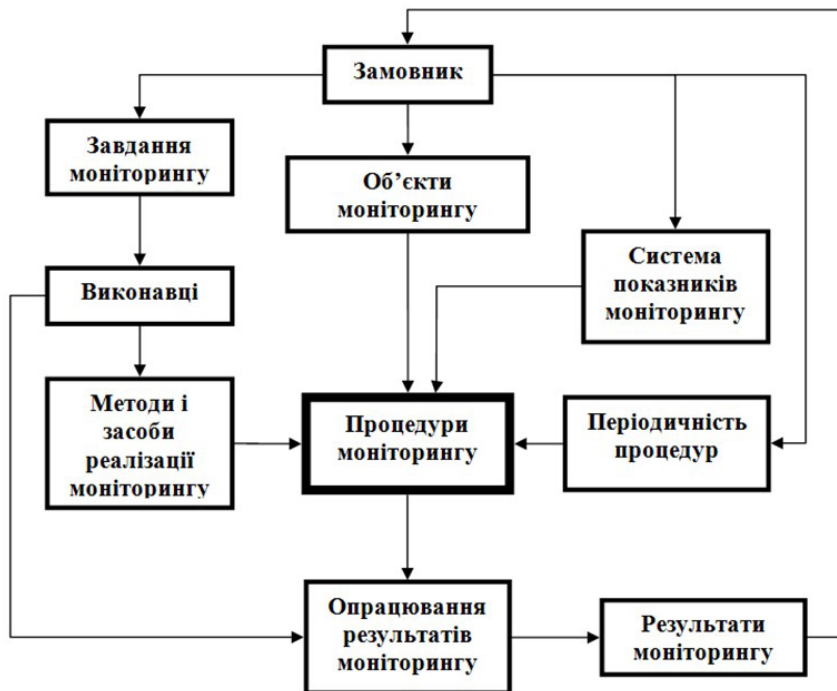


Рис. 2. Узагальнена структура організації моніторингу якості освіти

Зауважимо, що визначити критерії оцінки та показники необхідно ще на початку моніторингового дослідження, до проведення процедур збору інформації. Це пов'язане з тим, що саме показники визначають весь хід подальшого моніторингового дослідження: вони впливають на вибір методів збору інформації, інструментів, які розроблятимуться для її збору. Наприклад, рішення про вибір тестування (дидактичного, успішності тощо), анкетування або ж спостереження чи інтерв'ювання респондентів повністю визначається характером необхідної інформації, потрібним рівнем її точності й надійності, фінансовими можливостями, кількістю респондентів, характером питань, які необхідно розкрити. Сукупність обраних показників оцінюється експертами на достатність та повноту їх переліку, оскільки тільки за цієї умови зазначена сукупність показників дасть можливість спеціалістам дати обґрунтовану оцінку та сформулювати виважені висновки про те, чи досягнута мета моніторингу, якою є результативність певної програми, чи забезпечила запроваджувана діяльність сталий вплив на певний процес або об'єкт тощо.

Якщо моніторингове дослідження проводиться на замовлення певних управлінських структур, сукупність вибраних показників має бути погоджена із замовником (повідомлена заздалегідь), оскільки тільки в такому разі не виникне непорозуміння між замовником та виконавцями, а отримана інформація відповідатиме запитам, потребам.

Відповідь на друге запитання про те, як часто потрібно оновлювати інформацію, визначатиме періодичність процедур замірювання, терміни опрацювання отриманих відомостей, технічні системи їх опрацювання та передавання громадськості й тим особам, які приймають рішення. Усе це формує **графік проведення** моніторингових процедур.

Під моніторингом розуміють певним чином сформований інструмент інформаційного забезпечення управлінської діяльності. З погляду на те, що вимірювання рівнів навчальних досягнень уможлиблюється в міру накопичення макрозмін в стані суб'єкта навчання, процес моніторингу доцільно розглядати як дискретний процес. Процедури вимірювання (В.) мають бути розподілені в часі навчального процесу (t) і забезпечені дидактичним інструментарієм вимірювання (Д_і), який є складником ресурсів системи вимірювання (РС_і), що, відповідно, входять до складу загальних

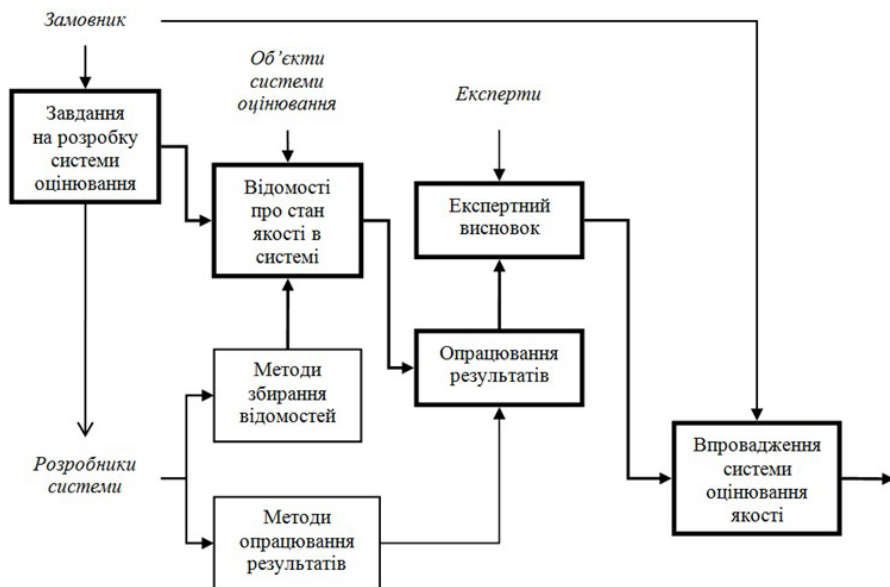


Рис. 3. Структурно-функціональна модель розроблення системи оцінювання якості освіти

ресурсів системи вимірювання (PC_0). До складу ресурсів системи вимірювання (як локальних, так і загальних) разом із множиною різноманітних інструментів вимірювання (зокрема, тестових завдань) належить множина відповідних методик вимірювання. Результати вимірювання кожного етапу моніторингу (PB_i) накопичуються в інформаційній базі «Загальний результат». Структурна стандартизація ситуацій вимірювання забезпечує можливість використання стандартизованих процедур вимірювання, що, відповідно, забезпечує можливість декомпозиції загальної структури моніторингу відносно кількості ситуацій вимірювання та їх розподілу в часі.

На етапі аналізу визначається відповідність результатів вимірювання вимогам коректності використання ресурсів відповідно до системи обраних технологій вимірювання. Циклічність процедур забезпечує можливість входження в ситуацію вимірювання на будь-якому етапі моніторингу якості освіти.

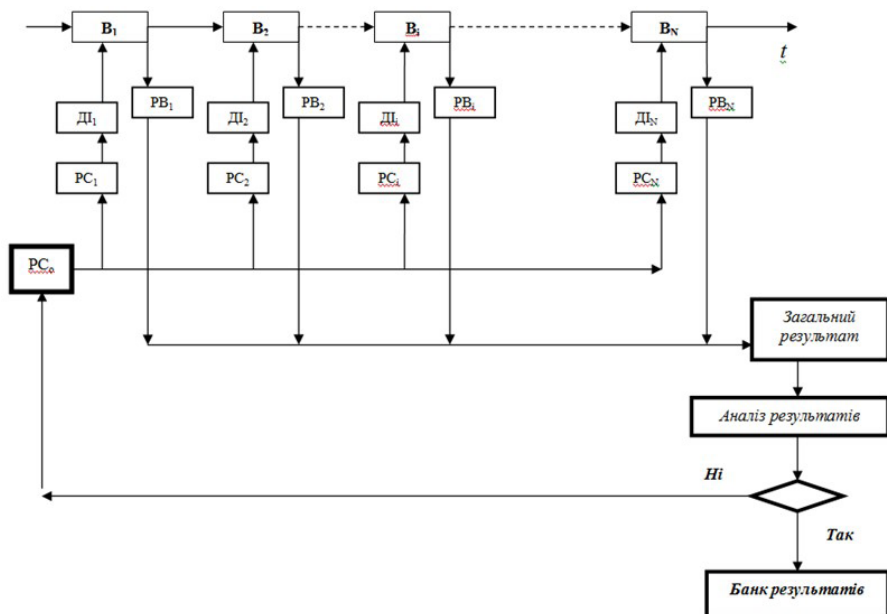


Рис. 4. Структурно-функціональна модель системи моніторингу якості освіти

2.3. Види моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти

Технологія розроблення програми моніторингового дослідження передбачає також вибір **виду моніторингу якості освіти** залежно від того, як сформульована освітня проблема, яка мета дослідження визначена.

Сучасна наукова думка не виробила загальноприйнятої класифікації видів моніторингу, зокрема й тих, що використовуються в галузі освіти. Останнім часом можна знайти багато публікацій науковців і вчителів-практиків щодо опису результатів запровадження моніторингових досліджень освітніх систем різних рівнів. Активно проводяться так звані педагогічні та освітні моніторинги: рівнів навчальних досягнень учнів із різних навчальних предметів як на рівні окремого навчального закладу, так і на обласно-

му (регіональному), якості сформованості певних навичок (читання в учнів початкової школи), думки керівників ЗЗСО щодо деяких освітніх реформ тощо.

Однією з можливих класифікацій видів моніторингу, що можуть використовуватися в системі освіти, – за цільовими установками: базовий (фоновий, пильності, передбачуваності) та проблемний моніторинги; за засобами вимірювання: без спеціальних вимірювань, із фізичними та інструментальними вимірюваннями, із опосередкованими вимірюваннями (вимірювання соціальних систем); за основами для порівняння: інформаційний, порівняльний, динамічний та комплексний; за ієрархією систем управління: шкільний, районний, обласний (регіональний), загальнодержавний; за використовуваними для проведення моніторингу засобами: педагогічний, соціологічний, психологічний, медичний, економічний, демографічний.

Дослідниця Г. В. Єльнікова, розкриваючи у монографії «Наукові основи розвитку управління загальною середньою освітою в регіоні» сутність освітнього моніторингу, пропонує класифікувати його за рівнями управління ЗСО на державний, регіональний (на території області, міста, району) і локальний (в межах закладу освіти).

Останній поділяється на компонентний освітній моніторинг: керівниковий (директорський), адміністративний (заступник директора), педагогічний (вчительський) та учнівський. На наш погляд, за такого тлумачення сутності освітнього моніторингу невиправданим є включення учнівського оцінювання до переліку видів локального моніторингу, тому що у такому разі відбувається перетворення процесу оцінювання в процес самооцінювання, діагностики в самодіагностику, а також поєднання керованого і керівного об'єктів, що ускладнює розуміння можливості коригування управлінського рішення. Крім того, запропоновані підвиди компонентного освітнього моніторингу передбачають зміну форм суб'єкт-суб'єктної взаємодії його учасників: перші два види (керівників та адміністративний) є зовнішніми відносно двох останніх, які є формами самомоніторингу результатів власної викладацької та навчальної діяльності. На нашу думку, жорсткий поділ освітнього моніторингу за різними видами є недоцільним. Це можна пояснити такими причинами: відкритістю системи освіти, отже,

залежністю результатів її розвитку від багатьох факторів, що не завжди входять до системи освіти; необхідністю отримання різнобічної інформації для вироблення освітньої політики та прийняття рішень органами державного управління освітою або іншими владними структурами; використанням у процесі формування особистості випускника знань, методик, що властиві іншим наукам (психології, соціології, фізіології тощо). З метою досягнення зазначених цілей проводяться дослідження психологічних особливостей, соціальних умов життя всіх учасників освітнього процесу (школярів та їхніх родин, учителів), рівня економічного розвитку суспільства та окремого регіону, а також інших об'єктів. Окрім того, не всі види моніторингу, які згадуються в літературі, активно реалізуються, але можна сподіватися, що з часом вони будуть організовані, оскільки подальший запланований розвиток системи освіти потребуватиме інформаційного забезпечення цих напрямів. Отже, узагальнюючи викладене вище, ми отримуємося такої класифікації видів моніторингу в освіті.

За призначенням – **інформаційний**, що полягає у збиранні, накопиченні й систематизації, а іноді й поширенні інформації, але не передбачає проведення спеціального обстеження на етапі збору інформації; та **управлінський**, що передбачає збирання та узагальнення інформації за певними показниками з метою вивчення конкретної освітньої проблеми та вироблення відповідних рекомендацій щодо формування політики та прийняття органами державного управління освітою необхідних рішень.

За засобами, які використовуються для проведення моніторингу: **педагогічний** (підвиди: **дидактичний, виховний і освітній**), **соціологічний, психологічний, медичний, економічний, демографічний**.

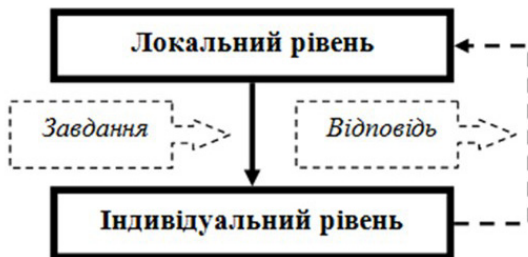


Рис. 5. Модель інституційної (локальної) системи моніторингу якості освіти

За ієрархією освітніх систем: *інституційний* (локальний: шкільний або внутрішшкільний), *районний* (муніципальний), *обласний* (регіональний), національний (загальнодержавний), *міжнародний*.

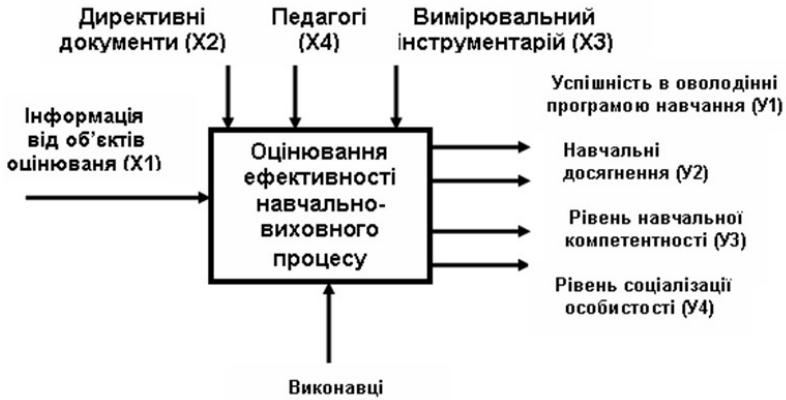


Рис. 6. Модель підсистеми моніторингу якості освіти на локальному (інституційному) рівні

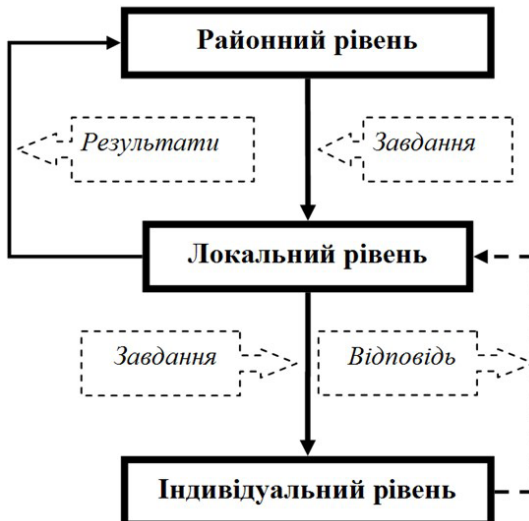


Рис. 7. Модель районної (муніципальної) системи моніторингу якості освіти

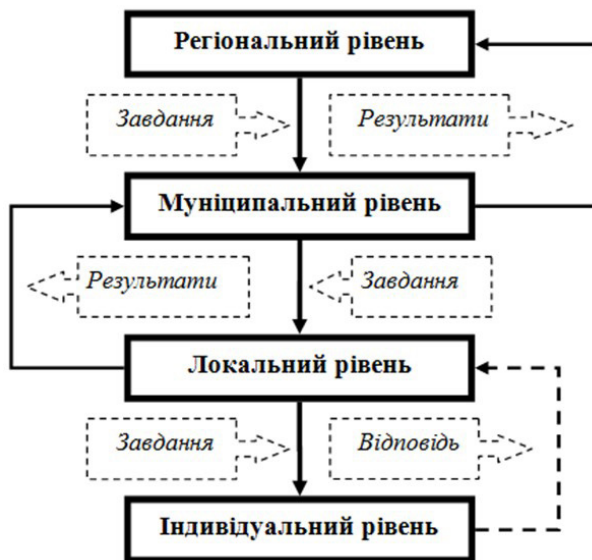


Рис. 8. Модель моніторингової системи моніторингу якості освіти регіонального (обласного) рівня

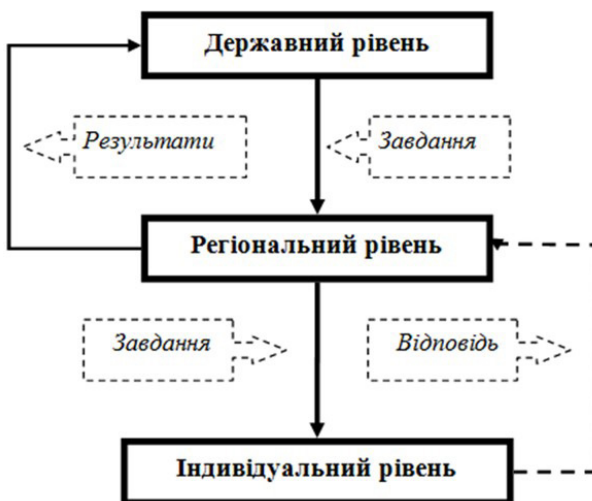


Рис. 9. Модель державної системи моніторингу якості освіти

Акцентуючи увагу на субнаціональних рівнях організації моніторингових досліджень, зауважимо, що на регіональному рівні проведення моніторингових досліджень якості ЗЗСО сприяє виконанню функцій регіонального державно-громадського управління якістю освіти та створення підґрунтя для формування альтернативних політик і прогнозування розвитку регіональної системи освіти. Моніторинг так званого муніципального рівня (міського, районного) спрямовується на аналіз діяльності відповідної системи освіти загалом та її елементів порівняно один із одним, а також із урахуванням специфічних функцій кожного з них. Моніторингові дослідження цього рівня дають змогу організувати роботу місцевих органів управління освітою, спрямовану на підвищення кваліфікації керівників навчальних закладів, державних службовців із питань організації ефективного управління якістю освітою, виявляти характерні для регіону освітні тенденції й відповідно будувати місцеву освітню політику тощо. Інституційний (внутрішкільний або внутрішньокласний) моніторинг якості освіти покликаний забезпечити інформаційну основу для вироблення шляхів поліпшення ефективності окремого закладу освіти, удосконалення освітнього менеджменту, навчально-виховного процесу та навчальної діяльності учня. Саме на цьому рівні мають відпрацьовуватися психолого-педагогічні рекомендації, спрямовані на корекцію навчально-виховної роботи.

Відносно об'єкта оцінювання – **зовнішній**, який здійснюється періодично спеціальними установами і фахівцями за відповідною технологією, та внутрішній, що проводиться на рівні групи, закладу освіти вчителем (або групою вчителів окремого ЗЗСО), психологами за їхнім бажанням або вимогою керівництва школи з використанням власних методичних матеріалів для внутрішніх потреб та звітування перед слухачами, їхніми батьками, для реклами тощо.

Систематичний зовнішній моніторинг має забезпечити процес надання якісної управлінської інформації. Сам моніторинг у такому разі є по суті системою інформаційного забезпечення управлінської структури та основою для формування статистичної державної та відомчої звітності.

Зауважимо, що внутрішній моніторинг здійснюється за ініціативою самого закладу освіти, його внутрішніми резервами і може проводитися водночас із зовнішнім оцінюванням. Внутрішній моніторинг проводиться

адміністрацією закладу освіти спільно з його піклувальною радою, представниками громадських об'єднань як самоконтроль за ходом навчального процесу та самооцінки результативності педагогічної праці, виконання плану роботи закладу тощо. Статус результатів внутрішнього моніторингу, мета та сфера їх застосування істотно відрізняються від аналогічних характеристик зовнішнього моніторингу. Це пояснюється недостатньою надійністю застосованого інструментарію, збігом суб'єктів управління та проведення моніторингу, значним суб'єктивізмом в оцінках, неможливістю порівняння отриманих відомостей із іншими статистичними даними, нестандартизованістю методик та інструментів вимірювання, неможливістю вивчення певної освітньої проблеми ззовні.

Результати внутрішнього моніторингу можуть використовуватися переважно в межах конкретного закладу освіти для звітування перед батьками, піклувальною радою про навчальні досягнення учнів (студентів) та показники розвитку закладу освіти з метою поліпшення результативності та якості навчального процесу, планування подальшої діяльності школи. Деякі статистичні дані, які збираються згідно з чинним законодавством і вимогами державної та відомчої звітності, направляються до відповідних установ для узагальнення. Окремі результати, неперсоніфіковані, можуть бути оприлюднені, наприклад, з рекламною метою для поліпшення іміджу школи у процесі підготовки документів для атестації навчального закладу або підвищення суспільного визнання школи та з іншими цілями.

Незважаючи на відмінності, зовнішній та внутрішній моніторинги якості освіти базуються на єдиних принципах, мають виконувати ті самі функції та здійснюватися за єдиною технологією.

Особливий інтерес, на наш погляд, викликає **педагогічний моніторинг**, якому завжди приділяється значна увага. Оскільки педагогіка – це наука про навчання, виховання й освіту, то цілком закономірним є виокремлення **дидактичного, виховного та освітнього** моніторингу як підвидів педагогічного моніторингу. Об'єктами дослідження при цьому визначаються різноманітні етапи навчально-виховного процесу, зміст освіти, результати навчальної діяльності учнів (рівень навчальних досягнень), умови, що забезпечують можливість виховання та самовиховання особистості, моральні, етичні цінності школяра тощо.

Як відомо, система освіти не є ізольованою, отже, на її функціонування, кінцеві результати істотний вплив чинить соціальне середовище (так звані зовнішні чинники), в якому знаходиться конкретний елемент освітньої системи (навчальний заклад) та учні. Саме тому для вироблення освітньої політики (як держави, так і конкретного регіону), прийняття управлінського рішення на будь-якому рівні управління системою освіти, організації педагогічної діяльності, спрямованої на подолання недоліків у вихованні та навчанні як конкретного учня, так і всієї учнівської молоді, велике значення має проведення **соціологічного моніторингу**.

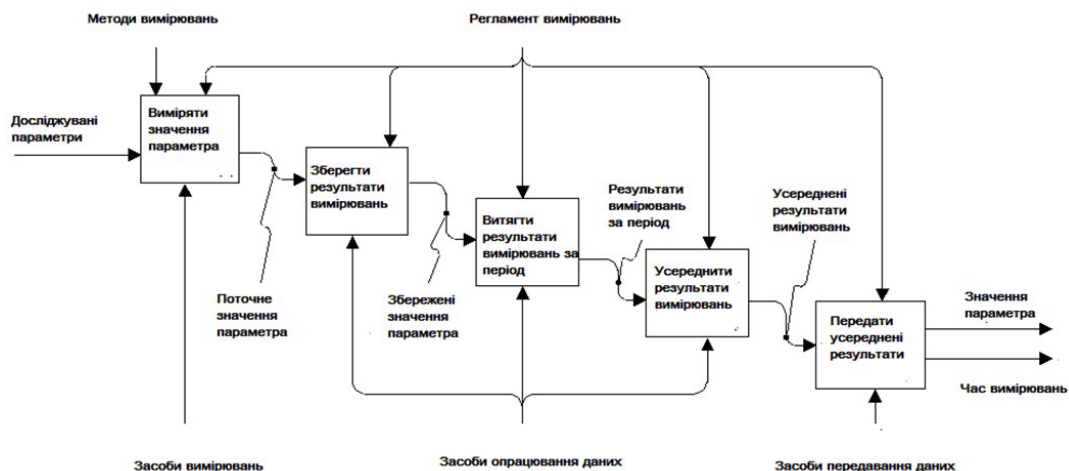


Рис. 10. Узагальнена структура процесу вимірювань визначених параметрів якості освіти

На рис. 11 зображено функціональну модель системи моніторингу рівня навчальних досягнень учнів, в якій показано місце програмно-технічних засобів у процесі моніторингу.

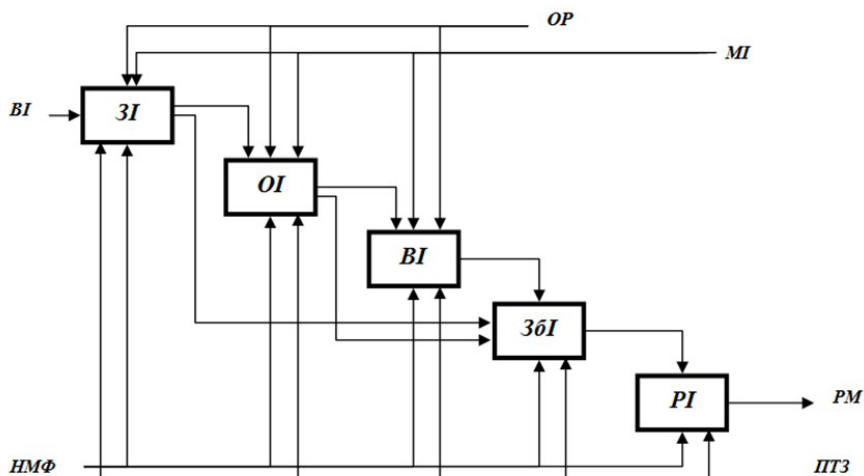


Рис. 11. Функціональна модель системи моніторингу рівня навчальних досягнень учнів на базі ІКТ

На моделі окремо позначено:

1) елементи системи моніторингу:

VI – вхідні відомості від об'єктів вимірювання;

НМФ – носії моніторингових функцій (особи, які здійснюють моніторинг);

OP – організаційний регламент;

МІ – методичний інструментарій;

ПТЗ – програмно-технічні засоби;

PM – результат моніторингу (передається особі, яка приймає рішення відносно результатів моніторингу);

2) етапи процесу моніторингу:

3I – збирання відомостей;

OI – опрацювання відомостей;

BI – візуалізація відомостей;

3BI – зберігання відомостей;

PI – розповсюдження відомостей.

2.4. Критерії вибору методів збирання та забезпечення якості інформації в системах моніторингових досліджень

Наступний етап формування програми моніторингу якості освіти, який безпосередньо визначає ступінь достовірності та надійності отриманої інформації, пов'язаний з вибором методу збору первинної інформації та забезпеченням її якості.

Вибір методу проведення дослідження або збору первинної інформації про певний об'єкт, систему, явище означає насамперед обрання того чи іншого способу, шляху здобуття (отримання) нової соціальної інформації для вирішення конкретної проблеми та розв'язання поставлених завдань дослідження.

На яких засадах обирається той чи інший метод збору первинної інформації? Відповідь на це питання приховано в меті самого дослідження та обсягах його фінансових, часових та ресурсних можливостей. Поєднання матеріальних можливостей конкретного дослідження з необхідністю отримання певного ступеня точності результатів, особливостями генеральної сукупності (її масовість, однорідність чи неоднорідність, а отже, й чисельність вибіркової сукупності учасників, специфіка кожної групи респондентів), ступенем поширеності та прояву досліджуваного явища серед населення дає можливість здійснити вибір методів. Необхідно зауважити, що жоден із методів моніторингового (а також і соціологічного) дослідження не є універсальним, тому що має свої обмеження й об'єктивні недоліки. Вибір того чи іншого методу не може пояснюватися бажанням досягти максимальної економічної ефективності (або економічності) дослідження, оскільки це обов'язково негативно позначиться на якості й достовірності отриманої інформації, а отже, і на ефективності прийнятих управлінських рішень за результатами моніторингу, тобто на результативності впливу на об'єкт. Не менш важливою вимогою вибору методу є попереднє оцінювання можливості забезпечити на практиці у процесі реалізації моніторингу

дотримання всіх необхідних правил його застосування. В іншому разі цей метод краще не використовувати взагалі.

Отже, логічно і найбільш доцільно застосовувати в поєднанні різні методи збору інформації як такі, що забезпечують отримання нових даних, так і ті, що надають відомості з інших статистичних джерел інформації.

Говорячи про якість первинної інформації, що здобувається в ході моніторингового дослідження, ми насамперед маємо на увазі досконалу організацію всього процесу підготовки та збору її. Це досягається шляхом правильної побудови вибіркової сукупності, створенням якісного, валідного, надійного інструментарію, залученням досвідчених фахівців для збору первинної інформації за допомогою різних методів, визначення адекватності застосованих методів збору інформації поставленим завданням дослідження.

На кожному з етапів підготовки та проведення процедури збору інформації можливим є допущення помилок репрезентативності та реєстрації відповідей респондентів.

Як уже зазначалося, моніторингові дослідження якості освіти мають багато спільного з соціологічними дослідженнями, отже, єдиними є методи збору первинної інформації та її опрацювання, можливі види помилок, що допускаються. Традиційно, всі види помилок, що виникають в соціологічних дослідженнях, поділяють на два основних класи: систематичні та випадкові. Відповідно, помилки репрезентативності й реєстрації також можуть бути як систематичними, так і випадковими.

Систематичні помилки є наслідком дії одних і тих самих причин за певних однакових умов, що може спричинити істотне зміщення результатів обстежень в один бік: збільшення прояву певної властивості, явища або ж навпаки, у бік їх зменшення, що у будь-якому разі спотворює реальну картину й не дає можливості робити об'єктивні висновки та формулювати обґрунтовані рекомендації. Саме тому такі помилки часто називають **помилками зміщення**.

Систематичні помилки, як зазначалось, є небезпечними, їх дуже складно позбутися, а їх джерелом можуть бути неточності й помилки при формуванні вибіркової сукупності, порушення принципів проведення процедури збору інформації, методів її збору й обрахунку.

Чому виникають помилки в дослідженні? Основними причинами виникнення систематичних помилок репрезентативності є:

1. Навмисне або ненавмисне відхилення від принципів випадкового відбору при формуванні вибіркової сукупності. Таке зміщення виникає внаслідок недостатньої поінформованості дослідника про досліджуваний об'єкт. Наприклад, через брак первинної інформації про сформованість в учнів уявлення про майбутню професію досліднику здається, що учасниками опитування мають стати школярі 7 – 8 класів, що зумовить побудову вибірки та проведення опитування переважно серед підлітків відповідного віку. Але згодом може виявитися, що переважна частина учнів, які здатні чітко усвідомити зміст своєї майбутньої професії, належить до старшої категорії підлітків, отже, отримана інформація не буде адекватно відображати реальну картину і думки респондентів, тому що відбудеться зміщення у бік омолодження досліджуваного контингенту респондентів.
2. Помилки, що виникають внаслідок прихильності дослідника до певних методів роботи (формування вибірки якимось одним конкретним способом навіть тоді, коли це недоречно і неефективно).
3. Заміна одних одиниць вибірки іншими, які не потрапили до вибіркової сукупності. Це може відбутися або через недостатній досвід дослідника (інтерв'юера), або через його несумлінність щодо виконання приписів та дотримання всіх необхідних процедур моніторингового дослідження. Наприклад, у ході реалізації моніторингу сформованості управлінської компетентності директорів шкіл потрібно опитати 180 керівників закладів загальної середньої освіти різних типів із різних населених пунктів певної області. Проте територіально заклади освіти розміщені на великих відстанях один від одного, що потребує значних витрат часу на переїзди. Інтерв'юер замість потрібних осіб опитує директорів усіх шкіл найбільш великих міст області, залишивши інші населені пункти, особливо сільську місцевість, поза увагою.
4. Неповне охоплення опитуванням всіх одиниць вибіркової сукупності через несумлінність або нестачу часу в дослідника, в ролі

якого часто виступають активісти, випадкові особи, яких наймають для такої роботи.

5. Практична неможливість абсолютно точно відтворити план вибірки внаслідок масових відмов респондентів від участі, а також помилок в адресах та їх змінах, інших причин. Наприклад, при реалізації завдання моніторингу, що передбачає опитування батьків дітей певних вікових категорій та особливих якостей (діти б класів, які мають серйозні порушення дисципліни, пропуски навчальних занять без поважних причин тощо), такої причиною скоріше може стати перша із зазначених, що пов'язана із небажанням багатьох батьків надавати правдиві відповіді.
6. Плануючи вибірку, дослідник має враховувати такі випадки шляхом збільшення її загальної чисельності та проведенням спеціального інструктажу інтерв'юєрів.

Випадковими є такі помилки, які при повторних вимірюваннях приймають різні взаємозалежні позитивні або негативні значення. Про випадкові помилки можна говорити лише тоді, коли є додатково проведені вимірювання та відповідні результати. Цей різновид помилок менш безпечний, ніж систематичні, тому що вони мають тенденцію до взаємного погашення одна одної. Поява таких помилок пов'язана з впливом неконтрольованих випадкових факторів.

Найбільший вплив на результат можуть дати випадкові помилки у вибіркових сукупностях малих обсягів. Позбутися випадкових помилок у принципі неможливо, тому що це пов'язане саме з вибірковістю учасників опитування, що вже є причиною неточності. Проте зменшити величину цих помилок та результат впливу можливо, якщо не допускати описаних неправильних дій.

Характерним прикладом порушення правил побудови репрезентативної вибірки за загальними статистичними методами є її формування на інституційному рівні в разі проведення внутрішнього моніторингу, що пояснюється обмеженою кількістю учасників. Дотримання репрезентативності на цьому рівні можливе за умови проведення наскрізного єдиного дослідження із залученням всіх категорій респондентів (учнів, вчителів і батьків).

Розглянемо сутність та причини виникнення помилок реєстрації. Вони виникають внаслідок неправильного встановлення фактів у процесі спостереження або помилковості запису дослідником певних відомостей.

Випадкові помилки реєстрації виникають при заповненні документації моніторингового дослідження, вимірюванні окремих показників, обчисленнях тощо. Такі помилки неможливо повністю усунути, тому що вони спричинені широким полем факторів впливу, які в принципі неможна описати і врахувати. Такі помилки зменшуються при узагальненні інформації за всією вибірковою сукупністю, причому чим ця сукупність більша, тим випадкові помилки менші.

Систематичні помилки реєстрації, на відміну від випадкових, спричиняються чітко визначеними причинами, що в принципі дає можливість їх усунути, принаймні часткового. Такі помилки з'являються при неправильному виборі видів відбору або опрацюванні первинних відомостей, неякісному інструментарію, його невалідності, ненадійності, постійним впливом певного зовнішнього фактору тощо. Між систематичними помилками реєстрації та випадковими помилками репрезентативності існує певний зв'язок. Наприклад, збільшення обсягу вибіркової сукупності найчастіше призводить до зменшення випадкових помилок репрезентативності, проте зростають систематичні помилки реєстрації.

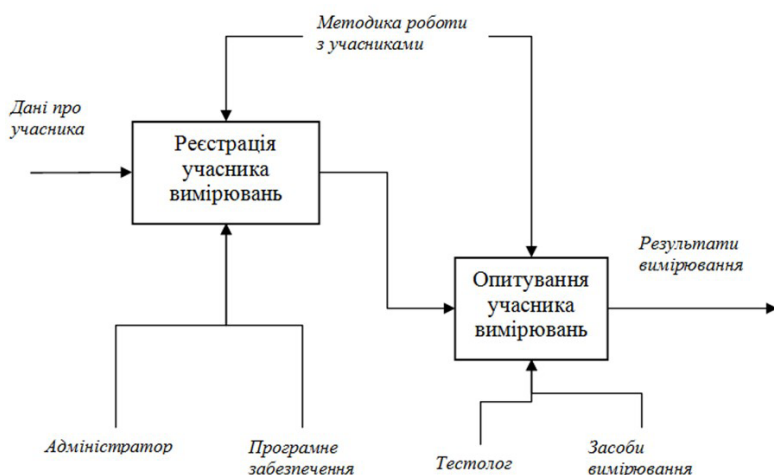


Рис. 12. Узагальнена модель роботи з учасниками тестування

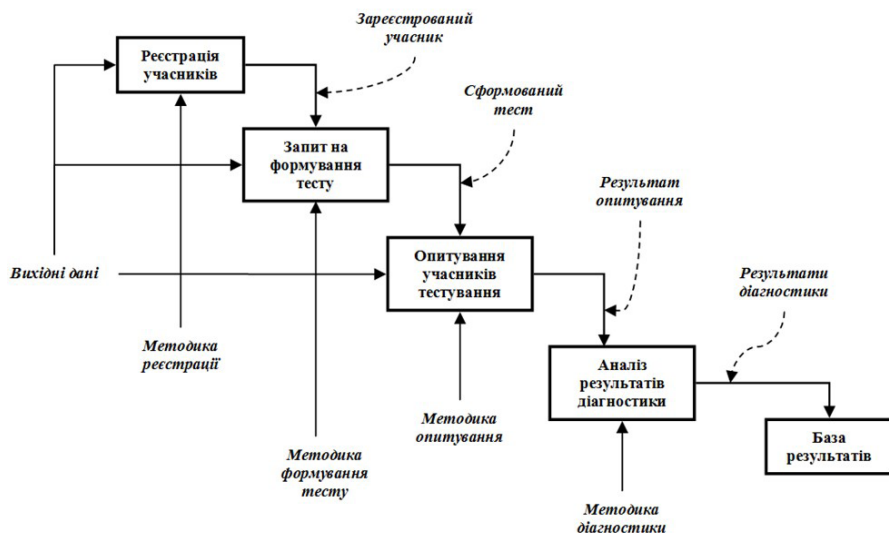


Рис. 13. Узагальнена структура процесу моніторингових вимірювань якості освіти на основі тестових технологій

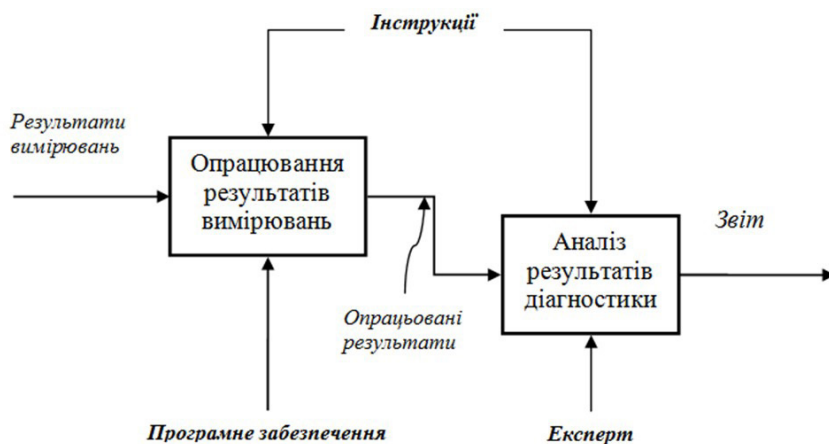


Рис. 14. Фрагмент узагальненої структури процесу моніторингових вимірювань якості освіти на основі тестових технологій

3. Використання тестових методів в процесі оцінювання якості загальної середньої освіти

3.1. Тест, тестове завдання, тестування

Існує багато дефініцій тесту, хоча серед усього їх розмаїття немає жодної, яка сприймалася б усіма дослідниками без заперечень і не супроводжувалася внесенням певних уточнень. Основною вадою, що визначає такий стан термінологічного хаосу в теорії і практиці педагогічних вимірювань, є те, що під сутністю цієї категорії розуміють як сам метод дослідження (тестування як процедура, метод оцінювання), так і засіб вимірювання (тест як інструмент оцінювання). Надалі, щоб розрізнити ці його іпостасі, термін «тест» будемо використовувати в значенні засобу або інструменту оцінювання, а для характеристики його як методу вимірювання будемо по-слуговуватись словом «тестування».

Надалі поняття педагогічного тесту визначаємо як системну композицію тестових завдань, упорядковану за певною логікою (стратегією) їх подання, яка забезпечує інформативність оцінювання рівня і якості освітніх результатів, здобутих учнями в навчальному процесі.

Отже, тест складається з тестових завдань, які відповідають певним критеріям і статистичним вимогам. Специфічна форма тестових завдань полягає в тому, що вони являють собою не питання чи задачі, які треба розв'язати, а завдання у формі висловлювань і суджень, істинність чи помилковість яких залежить від наданої відповіді. Вони стають такими після того, як зміст завдання в тестовій формі набув певної технологічності його компонування, отримав опис інструктивних вказівок щодо виконання та правил оцінювання правильної відповіді, а також пройшов попередню апробацію, на підставі якої визначені його статистичні характеристики – валідність, надійність, трудність, диференційна здатність тощо.

Завдання в тестовій формі мають відповідати певним стильовим вимогам: належати до однієї предметної галузі (предметна чистота змісту);

бути короткими і зрозумілими кожному за використаними висловлюваннями; мати логічну форму істинного судження; містити правильні і помилкові відповіді, адекватні змісту завдання; створювати однакові умови виконання завдань та їх оцінювання для всіх, хто підлягає тестуванню; бути незалежними від способів проведення тестування (бланкове, комп'ютерне чи автоматизоване).

Традиційне педагогічне тестування у переважній більшості випадків проводять з метою контролю рівня знань і вмінь учнів або оцінювання здатності особи адекватно використовувати їх у різних життєвих ситуаціях, тобто з метою визначення структури набутих нею компетентностей. Тому на практиці в процесі побудови тесту виникає одна з найскладніших проблем – добору оптимальних за певними критеріями тестових завдань, які б надавали вчителю можливість об'єктивно оцінити досягнутий освітній результат.

Кожен тест як сукупність (система) таких завдань може відрізнитися від інших тестів кількістю завдань, їх складністю, форматом та багатьма іншими характеристиками, які можуть мати статистичний вимір, наприклад, валідність, надійність, диференційна здатність тощо. У прагматичному аспекті кращим є той тест, який за допомогою меншої кількості завдань може надати вчителю найбільш об'єктивний результат щодо рівня навчальних досягнень учнів. У тестології термін «довжина тесту» фактично означає характеристику, що визначається кількістю тестових завдань, використаних у тесті. Проте слід зважати на те, що довжина тесту не може бути мінімізована до кількох завдань, оскільки від кількості завдань певним чином залежить точність вимірювання і такий тест не матиме цінності за статистичними характеристиками. У процесі конструювання педагогічного тесту намагаються відібрати мінімально достатню кількість завдань, що дає можливість порівняно точно визначити рівень навчальних досягнень учнів або надійно схарактеризувати структуру набутих компетентностей.

Інтерпретація результатів педагогічного тестування здійснюється за допомогою статистичних характеристик, які залежно від обраного виду тестування (стандартизоване чи навчальне, тобто обмежене освітніми цілями шкільної практики) має різний набір мірил і статистик. Так, у простих

випадках опрацювання навчальних тестів учитель може обмежитися кількома параметрами, наприклад: відносною частотою з побудовою відповідної гістограми, мірами центральних тенденцій (мода, медіана, середнє арифметичне) тощо.

Для складніших форм інтерпретації результатів, зокрема у випадку стандартизованого тестування, використовують ширший набір статистичних оцінок, наприклад: міри мінливості (розмах, стандартне відхилення), коефіцієнт кореляції, валідність, надійність, точність, інші норми і стандартні оцінки, опис яких наведено в працях із класичної і сучасної теорій тестів. Для кожного тестового завдання та власне тесту важливими є такі статистично значущі психометричні характеристики: мінімальне, середнє і максимальне значення отриманих учнями балів; стандартне відхилення; похибка вимірювання за заданим рівнем значущості; коефіцієнти валідності для кожного тестового завдання окремо і тесту загалом тощо. Для оцінювання відхилення отриманих даних від нормального розподілу додатково можуть бути визначені коефіцієнти асиметрії і ексцесу. Крім того, кожне тестове завдання набуває значення психометричних параметрів трудності виконання завдання (індекс складності) і розподільної (диференціувальної) здатності (індекс дискримінації).

Якість тесту залежить від багатьох параметрів, вирішальними серед яких є валідність і надійність отриманих результатів. Валідність характеризує відповідність результатів меті тестування і вимогам до обраного методу вимірювання. Це поняття визначає, наскільки адекватно і якісно тест вимірює те, що означено метою тестування, тобто наскільки даний тест як метод вимірювання дає статистично вірогідні результати. Валідність педагогічного тесту залежить від багатьох чинників: якості тестових завдань, їхньої кількості, повноти і глибини охоплення тестовими завданнями змісту і структури навчального матеріалу (знань, умінь, компетентностей тощо), балансу і розподілу завдань за складністю, методу добору завдань у тест тощо. Вона також залежить від організаційних процедур тестування: організації збору даних та інтерпретації результатів, визначення вибіркової сукупності тих, хто підлягає тестуванню.

Надійність тестування характеризується стабільністю (незмінністю) його результатів, тобто вона показує, наскільки статистично прийнятним

є відхилення у результатах або наскільки вони збігаються при повторному застосуванні того самого або аналогічного (однакового за форматом і складністю) тесту. Тому надійність тестування залежить від об'єктивності обраного методу і процедур тестування, якості тесту за добором завдань і стабільності статистичних параметрів, які характеризують тест. Ступінь надійності тесту визначається за коефіцієнтами кореляції між результатами, здобутими із застосуванням одного й того самого методу (так зване паралельне тестування) за однакових умов.

Виправданим критерієм логічного упорядкування тесту є показник складності тестових завдань. Його можна визначати на основі оцінювання передбачуваних кількості і характеру розумових дій, необхідних для успішного виконання завдання, або завдяки емпіричній оцінці за результатами виконання завдань і прогнозування успішності їх виконання, що є часткою неправильних відповідей від їх загальної кількості. Цей показник є структуротворчим чинником побудови педагогічного тесту, оскільки визначає послідовність подання тестових завдань у порядку збільшення складності за принципом від простого до складного.

За допомогою педагогічного тестування стає можливим об'єктивніше оцінити рівень знань і вмінь учнів і структуру набутих ними компетентностей шляхом порівняння індивідуальних показників засвоєння знань і вмінь для певних фрагментів навчального матеріалу. Найпростіший спосіб виявлення рівня знань полягає в тому, що вчитель порівнює й аналізує відповіді кожного конкретного учня на всі завдання тесту. Щобільше правильних відповідей, тим вищим буде індивідуальний тестовий бал учня, отже, тим вищий є його рівень оволодіння навчальним матеріалом.

Разом із тим у процесі оцінювання необхідно враховувати також складність виконаних учнем тестових завдань та інші якісні показники тестування. Адже серед правильно виконаних учнем, наприклад, 20 з 30 завдань можуть бути різні їх комбінації, що неоднаково характеризують структуру компетентності учня. Якщо це послідовні перші 20 завдань, то маємо профіль знань учня, адекватний підвищенню складності тестових завдань у тесті, тобто учень демонструє послідовне досягнення певного рівня, що відповідає реальній структурі його навчальних досягнень. Якщо ж це 20 завдань з «розривами» в послідовності подання їх у тесті, то необ-

хідно аналізувати правильні і неправильні відповіді учнів і встановлювати причини прогалин у структурі їх компетентності або виявляти дефекти у побудові тесту (наприклад, порушення лінійності ускладнення тесту або виявлення в ньому дефектних завдань). Адже головне завдання педагогічного тестування полягає в тому, щоб за допомогою мінімальної кількості тестових завдань, за короткий час, якісно й об'єктивно, із найменшими ресурсними витратами оцінити якнайбільшу кількість учнів.

Варто зауважити, що в освітній практиці не завжди педагогічний тест повинен бути доведений до професійного рівня якості, характерного для стандартизованого тестування. Такі тести застосовують у процесі оцінювання навчальних досягнень учнів, що має на меті, як правило, досягнення високої ціни об'єктивності і достовірності, наприклад, на значних вибірках учнів під час державної підсумкової атестації, у міжнародних обстеженнях якості освіти (TIMSS, PISA, PIRLS) або на національному рівні (зовнішнє незалежне оцінювання випускників шкіл), зрідка на регіональному рівні (моніторингові дослідження якості освіти за предметними галузями в областях).

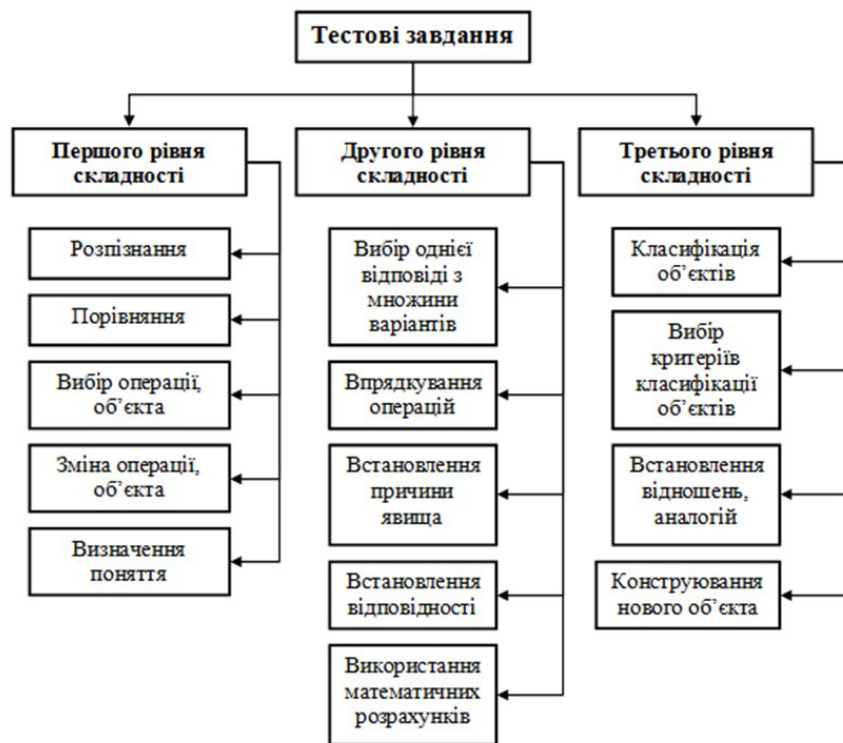
Очевидно, для будь-якого тесту не може бути ідеального добору системи тестових завдань, оскільки оптимальність їх системотвірних чинників не обмежується єдиним варіантом. Звичайно, якість педагогічного тесту багато в чому залежить від якості тестових завдань, які його складають. Проте вона визначається не лише за цим критерієм. Адже тест, який чудово себе зарекомендував на одній вибірці учнів, може бути малоефективним для інших, оскільки для них він буде або заважким, або надто легким. Він може погано розрізняти (диференціювати) учнів з низьким або високим рівнем навчальних досягнень, і тому не надавати необхідної інформації щодо відмінності їхніх навчальних досягнень, на що в принципі був націлений. Тому якісний педагогічний тест – це інструмент контрольної оцінювальної діяльності вчителя, за допомогою якого він спроможний об'єктивно виміряти й оцінити визначену метою тестування ознаку особистості.

3.2. Методика створення стандартних тестів оцінювання рівня навчальних досягнень

Світовий досвід використання тестових методик свідчить, що використання тестових іспитів (на різних етапах навчального процесу) надає можливість провести педагогічні виміри, результати яких дають можливість приймати адекватні педагогічні рішення з мінімальною похибкою. Те, наскільки вдасться скоротити кількість похибок і, відповідно, збільшити кількість правильних рішень, прямо залежить від якості тесту.

Професор В. С. Аванесов виокремлює чотири форми тестових завдань: відкрита форма тестового завдання, закрита форма тестового завдання, завдання на відповідність і завдання на встановлення правильної послідовності.

1. Відкрита форма тестового завдання: вимагає формулювання відповіді самим тестованим. Пропонована форма відповіді на відкрите завдання має вигляд неповного судження, в якому відсутній один елемент. Зазвичай тестований має підставити число або слово (словосполучення).
2. Закрита форма тестового завдання вимагає вибору тестованим правильної відповіді із низки запропонованих. Таке тестове завдання може складатися з запитання або неповного твердження й сукупності відповідей, одна з яких є істинною. Тестований має вибрати правильний варіант відповіді.
3. Завдання на встановлення відповідності передбачає визначення тестованим пар з поданих множин об'єктів. Завдання складається з двох груп елементів з чітким формулюванням критерію вибору відповідності між ними.
4. Завдання на встановлення правильної послідовності передбачає визначення тестованим порядку розташування запропонованих об'єктів (малюнків, слів, символів, формул). У такому завданні подається низка неврегульованих елементів. Необхідно встановити заданий порядок між ними.



Мал. 15. Класифікація тестових завдань за рівнем складності

Розглядувані форми тестових завдань можуть мати нескінченне різноманіття варіантів зі своїми характерними особливостями і спеціальними алгоритмами пошуку розв'язування. Так, тестові завдання бувають одно- і двовимірними (надзвичайно рідко тривимірними) за числом незалежних параметрів поставленої у тестовому завданні проблеми. Наприклад, в тестовому завданні з математики розрахункова область розв'язків може бути обмеженою або необмеженою (наприклад, для періодичних процесів).

Загалом основна ідея вимірювання рівня навчальних досягнень методом тестових технологій базується на гіпотезі, що знання учнем властивостей та закономірностей, які описують ці властивості, дає йому змогу робити категоричні висновки. Якщо висновки мають ймовірнісний харак-

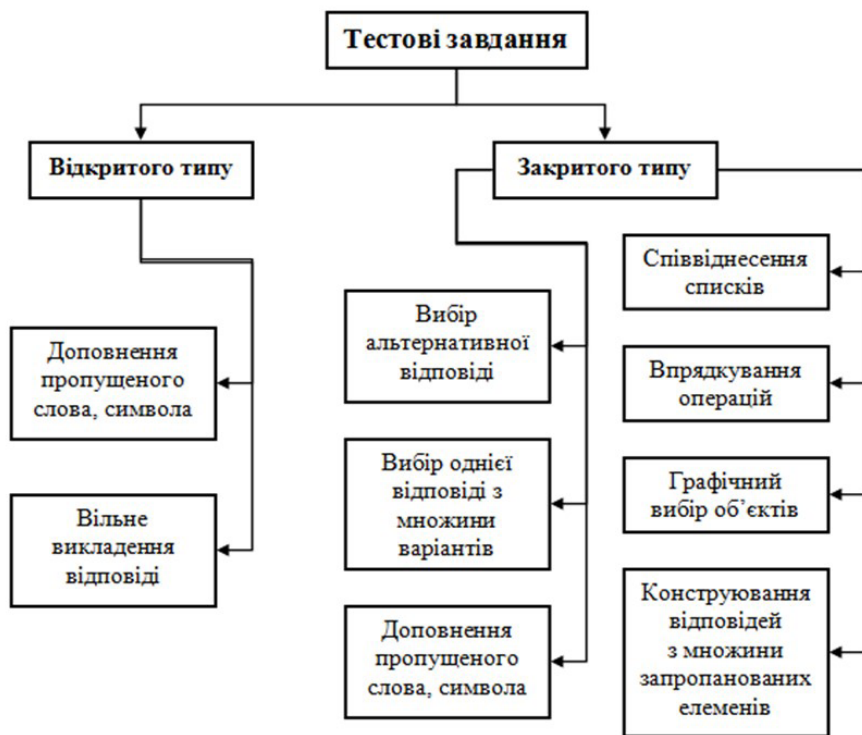


Рис. 16. Класифікація тестових завдань за типом відповіді

тер, то це свідчить про незнання учнем теоретичного матеріалу, тобто про недостатню підготовленість його до розв'язування поставленої у тестовому завданні проблеми.

Результат розв'язання проблеми, сформульованої у тестовому завданні, можна подати як логічний вислів, записаний у відповідному форматі (наприклад, вибір відповіді з певної кількості альтернатив або природною для учня мовою у разі відкритого тестового завдання). У тому разі, коли мається на увазі евристичний підхід до розв'язання проблеми, тобто підхід, що спирається на метод, який не має точного обґрунтування, а лише посилання на досвід та інтуїцію, йдеться про неповну алгоритмічну розв'язаність, тобто кінцевий алгоритм розв'язання може бути складений лише для фіксованого класу задач. Інтуїтивний характер розв'язання проблеми

без застосування точного формального апарату припускає «вгадування» відповіді, що є характерним для тестових завдань закритого типу.

Класифікація тестових завдань, що пропонуються суб'єктам оцінювання, може бути здійснена на підґрунті різноманітних міркувань. Загальноприйнятною є класифікація тестових завдань за типом завдання та типом відповіді (подано на рис. 16).

Однією з причин того, що класифікація тестових завдань є відносною і змінною, є еволюція задач, які використовуються в освітньому процесі. Ця еволюція форми і структури навчальної задачі є цілісним процесом, у якому важко вирізнити окремі об'єкти, що еволюціонують за своїми законами. Зокрема, еволюція задач у шкільних предметах природничо-математичного циклу розвивається в напрямках, зумовлених використанням у навчальному процесі засобів ІКТ для візуалізації навчальних повідомлень і функціональних залежностей, оперування графічними образами, можливостями інтерактивного діалогу, пошуку інформації в глобальних мережах тощо. Задачі, сформульовані у вигляді тестових завдань різної форми, здебільшого є мутаціями традиційно використовуваних у освітньому процесі задач, їх аналітичним продовженням. При цьому еволюція задачі шляхом мутації зберігає ядро задачі, її предметний смисл. Відповідно до розуміння тестового завдання як дослідницької задачі, завдання має ілюструвати застосування головних закономірностей для описуваних часткових випадків, ініціювати мислення, ґрунтоване на відтворюваній логіці, тобто логіці, яка може бути записана деяким адекватним чином (наприклад, із використанням загальноновживаної математичної символіки і/або відповідної системи правил). Подібна мутація дає можливість реалізувати поліморфізм поняття «задача», тобто наявність у межах однієї задачі (або одного типу тестових завдань) задач, що розрізняються за рівнями:

1. складності,
2. узагальненості,
3. інтегрованості,
4. дальності асоціацій,
5. конструкції математичної моделі.

З іншого боку, класифікація задач може бути побудована на підґрунті аналізу рівня складності діяльності в процесі її розв'язування.

Аналізуючи практику використання тестових завдань різноманітного типу, можна говорити про існування необхідних і достатніх умов, наявність яких дає змогу, у принципі, здійснити конструювання логічної моделі розв'язання сформульованої в тестовому завданні задачі. Достатньою умовою можна вважати достатність відомостей, поданих у тестовому завданні (параметри і характеристики проблеми, сформульованої у тестовому завданні). Під необхідними умовами можна розуміти відповідність сутності описуваних у тестовому завданні проблем відомим учню законам, теоріям, визначенням тощо, частковим випадком яких є описана проблема (або можливість зведення описуваної проблеми до вигляду, що явно вказує на цю відповідність). Необхідними і достатніми суб'єктивними умовами однозначного розв'язання проблеми, поставленої у тестовому завданні, є здатність суб'єкта помітити вказану відповідність сутностей і, використавши адекватні засоби вираження (опису), сконструювати логічну (або математичну) модель розв'язання проблеми на підґрунті заданих параметрів і характеристик умови.

У своїй контрольно-оцінювальній діяльності вчитель використовує як інструментальний засіб різні тестові матеріали, які не завжди можуть відповідати високому рівню якості стандартизованого тесту. Проте кожний вчитель, спираючись на власний досвід педагогічної діяльності і мінімальні знання в галузі теорії педагогічних вимірювань, здатний самостійно підготувати якісний педагогічний тест, якщо дотримуватиметься певних правил створення тесту. Як правило, учитель у своїй педагогічній практиці використовує простіші процедури конструювання тесту, які не потребують значних зусиль у створенні якісного тесту. Однак спрощена апробація підготовленого тесту повинна бути обов'язково, оскільки надає можливість учителю позбутися неякісних завдань і наблизити тестування до стандартизованої процедури, яка характеризується об'єктивністю і достовірністю отриманих результатів. Оскільки в пошуку незалежної вибірки учнів для апробації тесту є певні труднощі, у реальній освітній практиці ця процедура може відбутися в перший рік використання розробленого тесту.

На підґрунті отриманих статистичних характеристик для кожного тестового завдання здійснюється корекція змісту і форми, переформулюються тексти завдань, якщо в цьому є потреба, уточнюються правиль-

ні та хибні відповіді. Таким чином, складна процедура стандартизованого педагогічного тестування спрощується і набуває унормованих ознак без втрати вимогливості до побудови якісного тесту. На першому етапі конструювання тесту насамперед визначається мета тестування залежно від типу педагогічного контролю – вхідний, поточний, тематичний чи підсумковий. Очевидно, призначенням вхідного контролю є визначення рівня підготовки учнів до сприйняття навчального матеріалу, рівень їхніх навчальних досягнень у такому разі не оцінюється. Поточний контроль допомагає відстежити хід засвоєння знань і вмій на визначеному рівні і найчастіше виконує діагностичну функцію для внесення коректив у навчальний процес. Тематичний контроль передбачає рубіжне (проміжне) оцінювання навчальних досягнень учнів із певного фрагменту предметної галузі знань і має прогностичну спрямованість в остаточному оцінюванні освітніх результатів конкретного учня. Підсумковий контроль має на меті оцінювання освітнього результату, здобутого учнями в процесі навчання, і характеризує досягнення учнями цільових вимог до оволодіння змістом навчального предмета (сформованість предметних і ключових компетентностей, відповідність розвитку особистості віковим особливостям норми тощо). Після визначення мети тестування обирається тип тесту та визначаються підходи до його створення.

Наприклад, у випадку підсумкового тестування визначається, який із підходів краще запровадити – нормативний (добір завдань за рівнями навчальних досягнень) чи критеріальний (добір завдань за вимогами до загальноосвітньої підготовки учнів, наприклад, сформованості певної предметної чи ключових компетентностей). Після цього необхідно здійснити аналіз (декомпозицію) змісту навчального предмета чи окремої його теми, виокремивши ті елементи знань і вмій, досвіду пізнавальної діяльності учнів, ціннісних ставлень, які підлягатимуть оцінюванню. На підґрунті такого аналізу визначають структуру тесту і стратегію розміщення завдань – за рівнями засвоєння, за тематичним принципом відображення змісту, за трудністю виконання (на основі статистичних показників) тощо. Далі визначають тривалість виконання тесту, його довжину (орієнтовна кількість завдань у тесті) і розробляють специфікацію тесту, тобто визначають кількість завдань для того чи іншого елемента знань чи теми з урахуван-

ням рівня його засвоєння або стосовно інших чинників обраної стратегії тестування.

Після розроблення специфікації тесту починається робота над створенням самих завдань у тестовій формі. Для їх конструювання вчитель може скористатися вже виданими збірниками тестів або самому підготувати їх, спираючись на власний досвід створення тестів. Добір завдань до педагогічного тесту та їх розміщення в ньому здійснюється відповідно до обраної заздалегідь стратегії подання завдань з урахуванням апріорних оцінок труднощі їх виконання, зроблених на підставі власного досвіду викладання предмета. На другому етапі конструювання педагогічного тесту відбувається його експериментальна апробація з метою визначення статистичних характеристик завдань, завдяки яким завдання в тестовій формі набувають статусу тестових завдань із заданими параметрами (валідність, трудність, диференційна здатність тощо). Цей етап починається з опрацювання методики апробаційного тестування та підготовки необхідних інструктивних матеріалів для учнів і вчителів, які здійснюватимуть апробацію. На цьому етапі визначається також методика оцінювання педагогічного тесту та здійснюється вибір шкал для інтерпретації отриманих результатів. Після цього відбувається апробаційне тестування, збір і статистичне опрацювання отриманих результатів, на підставі яких тестові завдання і тест загалом набувають статистично значущих психометричних характеристик тесту: мінімальне, середнє, і максимальне значення отриманих учнями балів; середнє квадратичне відхилення; похибка вимірювання за заданим рівнем значущості; коефіцієнти валідності для кожного тестового завдання окремо і тесту загалом тощо.

Крім того, кожне тестове завдання отримує значення психометричних параметрів труднощі виконання завдання (індекс складності P) і розподільної (диференційної) здатності (індекс дискримінації ID). На третьому етапі конструювання педагогічного тесту відбувається поліпшення його якості за результатами попереднього етапу. З тесту вилучаються ті завдання, які не відповідають критеріям якості за статистичними параметрами, змінюються або додаються нові завдання для встановлення заданого значення труднощі тесту, змінюється у разі потреби порядок розміщення завдань у тесті, уточнюються довжина тесту і час його виконання за результатами

спостережень на апробаційному етапі тощо. Удосконалення педагогічного тесту є перманентний процес, який продовжується після кожного його здійснення. Виникає своєрідний цикл поліпшення якості тесту, завдяки якому розробники доводять його до необхідної досконалості.

3.3. Основні етапи розроблення тесту

Аналіз використання тестових методик показує, що конструювання тестового інструменту з оптимальними психометричними показниками уможлиблюють вказані нижче 13 етапів процесу розроблення тесту. Заходи, вказані для кожного етапу цього процесу, спрямовані на реалізацію конкретних цільових завдань, разом із тим самі заходи і етапи становлять власне процес. Ці етапи узгоджено з технічними стандартами для освітніх і психологічних тестів, розроблених спільно Американською асоціацією освітніх досліджень, Американською психологічною асоціацією та Національною радою США з вимірювання в освіті.

Основні етапи розроблення тесту:

1. Попередні міркування
 - Визначення мети тестування.
 - Визначення кандидатів для тестування.
 - Розроблення вимог до приміщення, де проводитиметься тестування, та регламенту процедури тестування.
 - Визначення кваліфікованих співробітників для опису та перегляду області знань (домену), створення тестового завдання (ТЗ), фахової експертизи ТЗ, розроблення специфікації тесту, вибір критерію «склав/не склав», верифікація еталонів відповідей, написання демонстраційного буклету та інструкції для прокторів.
2. Опис області знань (домену).
 - Проведення аналізу навчальної діяльності для визначення знань, навичок та якостей особистості (домен) відповідно до цілей навчання.
 - Опис домену (у вигляді списку елементів компетентності, що ві-

дображають знання, навички та якості особистості; ці елементи компетентності мають формулюватися у такому вигляді, який дає можливість спостерігати та вимірювати їх).

- Редагування домену до визначеного рівня його прийнятності, чіткості та відповідності.
 - Розроблення на базі переліку елементів компетентності анкети для сторін, зацікавлених у тестуванні, з метою визначення доцільності/ відповідності, частоти практичного виконання та критичності кожного елемента компетентності.
3. Формати тестових завдань та специфікації тесту.
- Визначення різних форматів ТЗ (наприклад, з вибірковою відповіддю, з конструйованою відповіддю, тести практичного виконання, симуляції, які можуть використовуватися на тестовому екзамені).
 - Визначення елементів компетентності домена, які будуть тестуватися завданнями різних форматів.
 - Визначення штатних та нештатних ситуацій (за можливості).
 - Розроблення специфікації тесту.
 - Розроблення структури тесту (матриці, дві осі якої представлені змістом і завданнями діяльності).
 - Визначення інших параметрів, які можуть включатися в структуру тесту.
 - Визначення розподілу навчального матеріалу за осями та кожною коміркою структури тесту. Цей розподіл має визначатися коефіцієнтом важливості (який, наприклад, розраховується за рейтингом дидактичної важливості).
4. Створення технічного завдання (ТЗ).
- Проведення консультацій на тему «Принципи оцінювання та створення тестових завдань» для розробників тестових завдань.
 - Формулювання достатньої кількості ТЗ для пілотного тестування.
 - Проведення перегляду ТЗ та їх коректування (з залученням експертів).
5. Оцінювання відповідності ТЗ змісту навчання.
- Визначення експертів для перегляду та експертного оцінювання ТЗ.
 - Перегляд ТЗ на предмет їх відповідності домену.

- Перегляд ТЗ на предмет їх доцільності, важливості, репрезентативності, відсутність у тексті перекосів та стереотипів.
 - Перегляд ТЗ на предмет їх технічної адекватності.
6. Внесення необхідних змін до ТЗ.
 - На підставі відомостей, отриманих в за п. 5.2 – 5.4, внесення відповідних виправлень до ТЗ або вилучення ТЗ з подальшого розгляду та використання.
 - У разі необхідності додаткове розроблення ТЗ та повторення етапу 5.
 7. Підготовка буклетів.
 - Написання буклету для кандидатів на тестування.
 - Написання буклету для прокторів.
 - Написання буклету для екзаменаторів (тест практичного виконання).
 8. Моніторинг програми тестування.
 - Визначення типів доказів валідності та надійності, що можуть бути отримані в результаті пілотного тестування.
 - Розроблення планів дослідження валідності та надійності тестів.
 9. Пілотування.
 - Перетворення ТЗ в форми для пілотного тестування.
 - Підготовка інструкцій для тестування, еталонів відповідей, критеріїв

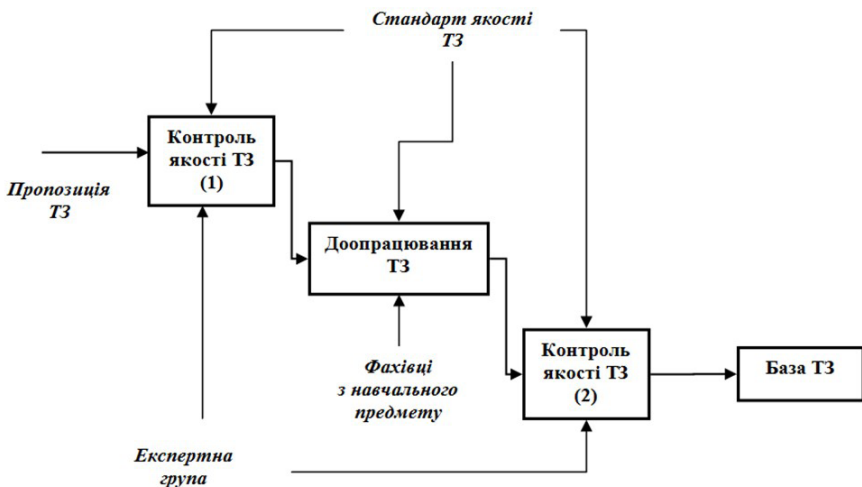


Рис. 17. Лінійна модель створення тестового завдання

- оцінювання для тесту практичного виконання, бланків відповідей.
- Проведення тестування в різних формах для відповідно підібраних груп екзаменованих.
 - Проведення верифікації еталонів відповідей та аналіз ТЗ.
 - Проведення первинного дослідження валідності та надійності результатів тестування.
 - Підготовка звіту про результати пілотного тестування.
10. Планування додаткових досліджень визначення валідності та надійності тестів.
 11. Коригування (внесення необхідних змін).
 - Коригування процедури проведення тестування, ТЗ, критеріїв оцінювання на основі інформації, отриманої в процесі пілотного тестування.
 12. Конструювання тесту.
 - Розроблення остаточного варіанту структури тесту.
 - Остаточне встановлення довжини тесту та кількості форм тесту.
 - Вибір завдань з банку тестових завдань для формування тесту.
 - Розроблення остаточного варіанту інструкцій для кандидатів на тестування, еталонів відповідей, бланків відповідей.

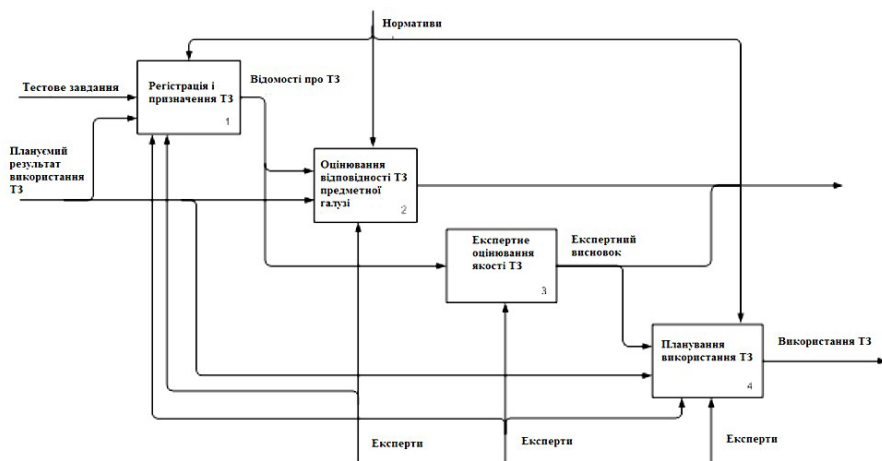
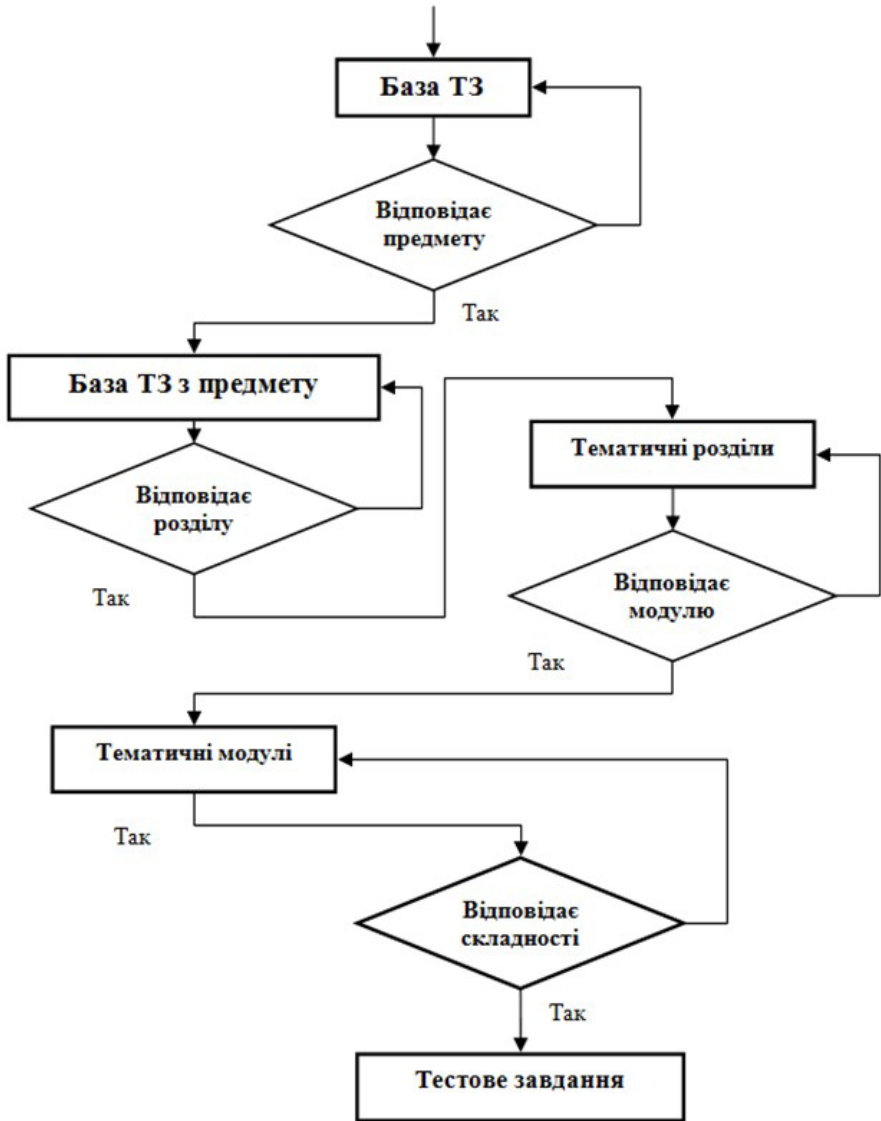


Рис. 18. Розгорнута модель процесу підготовки тестового завдання до використання

Запит на формування тестового завдання*Рис. 19. Алгоритм відбору тестового завдання для формування тесту*

13. Вибір критерію оцінювання кінцевого результату тестування.
- Проведення консультацій на тему «Вибір критерію».
 - Постановка завдання перед комісією з вибору критерію.
 - Розроблення планів щодо отримання доказів валідності кінцевого результату тестування.

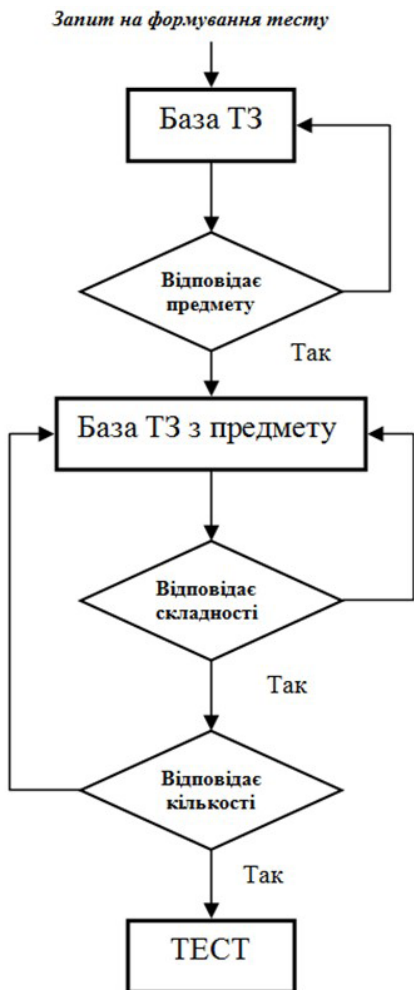


Рис. 20. Формування тесту за ознаками складності та кількості тестових завдань

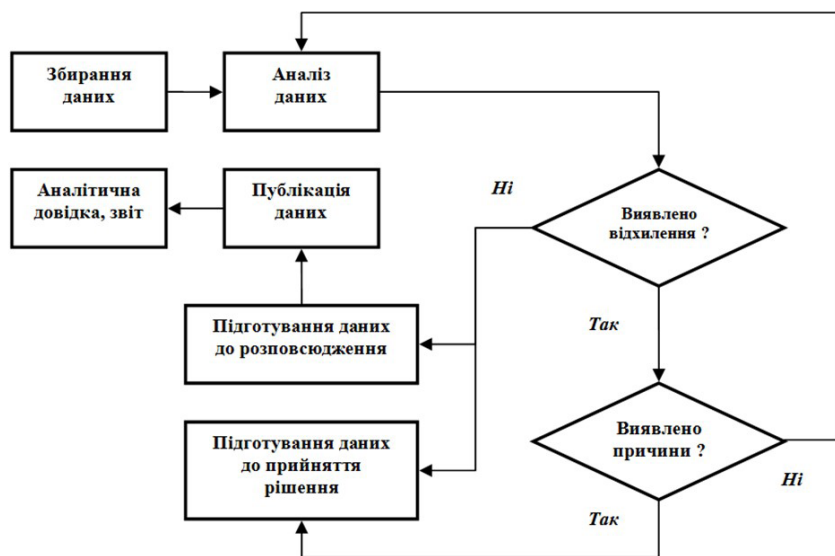


Рис. 21. Процесуальна модель підготовки результатів тестування для розповсюдження

В окремих випадках деякі етапи можуть опускатися. Наприклад, пілотування можна опустити, якщо програма тестування існує протягом певного періоду і тестування вже проводилося декілька разів. Проте слід зауважити, що після кожного проведення тестування необхідно переглянути весь процес розроблення тесту та процедуру його проведення за відповідними аспектами 13-етапного процесу, описаного вище.

3.4. Аналіз тестових завдань, створення банку тестових завдань

Після формування банку ТЗ необхідно провести їх оцінку та аналіз. Методи оцінювання та аналізу тестових завдань поділяються на аналітичні та емпіричні.

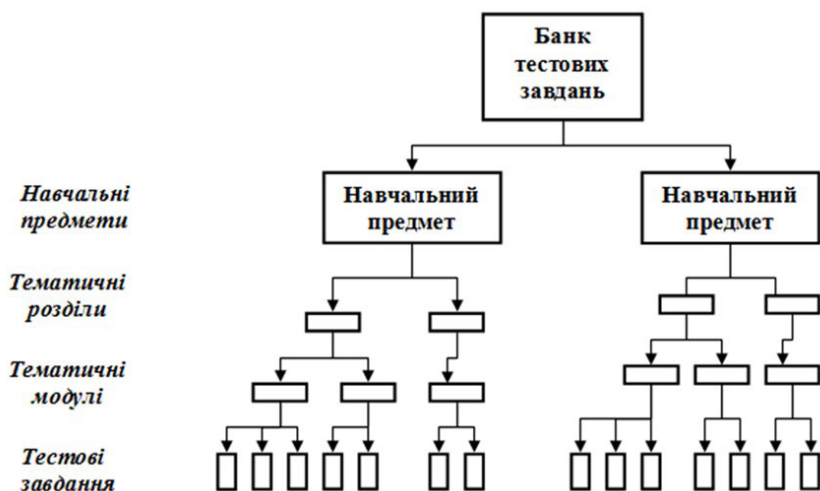


Рис. 22. Структура бази тестових завдань

Аналітичні методи

Визначення валідності тестового завдання за допомогою аналітичних методів включає щонайменше чотири процедури:

- 1) визначення належності тестового завдання до оцінюваного домену;
- 2) визначення точності змісту;
- 3) визначення технічних якостей;
- 4) отримання інформації від екзаменованих.

Належність тестового завдання до оцінюваного домену.

Одним із невід'ємних етапів розроблення тесту є визначення домену оцінювання, вираженого змістом та переліком елементів компетентності екзаменованого. Відповідно, процес створення тестових завдань має підпорядковуватись опису домену, на який мають бути орієнтовані також інструкції для авторів тестових завдань. В такому разі було б доцільно провести оцінювання належності тестових завдань до відповідної частини домену експертами з інших дисциплін. Якщо домен виражений освітніми цілями, то краще використовувати рейтингову форму, описану нижче.

Кожний блок тестових завдань має розглядатися мінімум трьома експертами. Якщо ж кількість завдань невелика, то має сенс розглядати їх всім складом експертного комітету. Також рекомендується включити до тестових завдань, які будуть розглядатися, кілька таких, які належать до іншої частини домену, не попереджуючи про це експертів. Мета таких дій є очевидною.

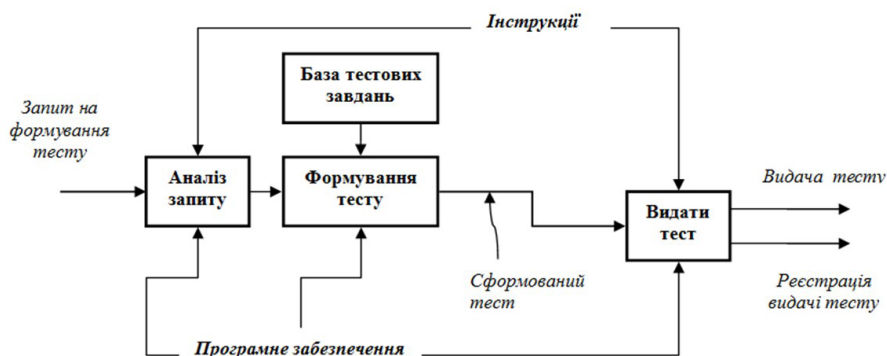


Рис. 23. Процес формування тесту на основі бази тестових завдань

Інструкція для експерта, що працює з рейтинговою формою:

1) прочитати відповідний розділ опису домену та тестові завдання, які Ви будете розглядати;

2) для кожного тестового завдання визначте, наскільки воно відображає специфікації домену (судження має базуватися виключно на зіставленні змісту та компетентності, описаних в домені та представлених в тестовому завданні); оцінювання здійснюйте за 5-бальною шкалою (1 – незадовільно, 2 – задовільно, 3 – добре, 4 – дуже добре, 5 – відмінно);

3) в рейтинговій формі навпроти номера кожного тестового завдання оберіть рейтингову оцінку (обведіть її); для кожного завдання з оцінкою нижче, ніж «добре» (3) в графі «Коментар» вкажіть причину.

Для винесення рішення щодо прийняття чи відхилення тестових завдань можна встановити певний критерій. Наприклад, кожне тестове завдання, середня оцінка якого нижче, ніж «добре» (3), має бути скоригованим або вилученим.

Визначення належності тестового завдання до оцінюваного домену можна проводити й таким шляхом: експерти мають розглянути тестові завдання та класифікувати їх відповідно до опису домену за його розділами. Ця процедура використовується для перевірки класифікації тестових завдань, запропонованої їх автором.

Точність змісту. Усвідомлення наслідків інформаційного вибуху зумовлює необхідність постійного перегляду домену та оновлення змісту, методів, підходів і т.д. Оскільки тестові завдання мають відображати сучасну практику, то перегляд точності їх змісту має здійснюватись разом із переглядом домену особами, які безпосередньо займаються практичною діяльністю за відповідним фахом.

Технічні якості. Для кожного формату тестових завдань існує перелік технічних якостей чи принципів створення, яких необхідно дотримуватися у процесі розроблення тестових завдань. Для перевірки технічних якостей тестових завдань використовується контрольний протокол.

Рекомендована література

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. М.: Центр тестирования, 2002. 240 с.
2. Булах І.Є. Комп'ютерна діагностика навчальної успішності. К.: ЦМК МОЗ України, 1995. 221 с.
3. Булах І.Є., Мруга М.Р. Створюємо якісний тест. К.: Майстер-клас. 2006. 160 с.
4. Комп'ютерні технології в тестуванні /В.П. Сергієнко, М.П. Малєжик, Т.В. Сіткар.Луцьк: СПД Галяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волинь-поліграф», 2012. 290 с.
5. Крокер Л., Алгина Дж. Введение в классическую и современную теорию тестов. М.: Логос, 2010. 668 с.
6. Локшина О.І. Становлення та розвиток моніторингу якості освіти: світовий вимір. Моніторинг якості освіти: світові досягнення та українські перспективи: посібн. / під ред. О.І. Локшиної. К.: «К.І.С.», 2004. С. 28–39.
7. Лукіна Т.О. Вимірювання й управління якістю освіти : навч.-метод. матеріали. К. : Експрес-об'ява, 2007. 50 с.
8. Лукіна Т.О. Моніторинг якості освіти: теорія і практика. К.: Вид. дім «Шкільний світ». Вид. Л. Галіцина, 2006. 128 с.
9. Лукіна Т.О. Технологія розробки анкет для моніторингових досліджень освітніх проблем: методичні рекомендації. Миколаїв: ОІППО, 2012. 32 с.
10. Лукіна Т.О. Технологія розробки тесту для вимірювання навчальних компетентностей слухачів: методичні рекомендації до організації та проведення тренінгу для викладачів обласного центру підвищення кваліфікації. Луцьк: СПД Галяк Жанна Володимирівна, 2013. 40 с.
11. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М.: Народное образование, 2000. 352 с.
12. Майоров А. Н. Мониторинг в образовании. М. : Интеллектцентр, 2005. 424 с.

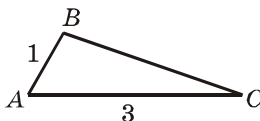
13. Методика і технології оцінювання діяльності загальноосвітнього навчального закладу: посібник / [кол. авт: Ляшенко О. І., Лукіна Т. О., Булах І. Є., Мруга М. Р]. К.: Педагогічна думка, 2012. 160 с.
14. Моніторинг рівня навчальних досягнень з використанням Інтернет-технологій: монографія / [кол. авт. Биков В.Ю., Жук Ю.О., Богачков Ю.М.] за ред. В.Ю.Бикова, чл.-кор. АПН України, д. тех. наук, проф.; Ю.О.Жука, канд. пед. наук, доц. К.: Педагогічна думка, 2008. 128 с.
15. Моніторинг якості освіти: світові досягнення та українські перспективи / за заг. ред. О.І. Локшиної. К.: «К.І.С.», 2004. 128 с.
16. Моніторинг якості освіти: становлення та розвиток в Україні: Рекомендації з освітньої політики / під. заг. ред.. О.І. Локшиної. К.: «К. І. С.», 2004. 160 с.
17. Організаційно-методичне забезпечення моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти : монографія / [кол. авт. Ляшенко О.І., Лукіна Т.О., Жук Ю.О., Ващенко Л.С., Полянський П.Б.] за ред. Ляшенка О.І. К. : Педагогічна думка, 2011. 160 с.
18. Організаційно-методичне забезпечення моніторингових досліджень якості загальної середньої освіти : монографія / О. І. Ляшенко, Т. О. Лукіна, Л. С. Ващенко [та ін.] ; за ред. О. І. Ляшенко ; Нац. акад. пед. наук України, Ін-т педагогіки. К. : Пед. думка, 2011. 160 с.
19. Організація тестування у загальноосвітньому навчальному закладі / Леонський В.Д., Лаврінський М.С., Паращенко Л.І. К.: Київський міжрегіональний інститут удосконалення вчителів ім. Б. Грінченка. 2001. 72 с.
20. Основи педагогічного оцінювання. Частина І. Теорія: Навчально-методичні та інформаційно-довідкові матеріали для педагогічних працівників / За заг. ред. Ірини Булах. К.: Майстер-клас, 2005. 96 с.
21. Теоретико-методичні засади побудови моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти: монографія / [кол. авт. Ляшенко О.І., Лукіна Т.О., Жук Ю.О., Ващенко Л.С., Гривко А.В., Науменко С.О.] за ред. О.І. Ляшенка, Ю.О. Жука. К.: ТОВ «КОНВІ ПРИНТ», 2018. 160 с.
22. Тестові технології оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи : монографія / [кол. авт. Ляшенко О.І., Лукіна Т.О., Жук Ю.О., Ващенко Л.С., Гривко А.В., Науменко С.О.] За ред. Ляшенко О.І., Жука Ю.О. К.: Педагогічна думка, 2014. 200 с.

23. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів : посібник / [кол. авт. Ляшенко О.І., Жук Ю.О., Ващенко Л.С., Гривко А.В., Науменко С.О.] за ред. Ляшенка О. І., Жука Ю. О. К. : Видавничий дім «Сам», 2017. 28 с. URL: http://undip.org.ua/news/library/posibniki_detail.php?ID=3607
24. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. М.: Логос, 2002. 432 с.
25. Education and Training Monitor 2015: Country analysis. European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. 286 p.
26. Structural Indicators for Monitoring Education and Training Systems in Europe–2015. European Commission /EACEA/Eurydice, 2015. Eurydice Background Report to the Education and Training Monitor. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2015.76 p.

ДОДАТКИ

ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ МАТЕМАТИКА

- Нерівність $3x + 7 > 5x + 1$ почали розв'язувати так: перенесли члени із змінною в одну частину нерівності, а без змінної – в іншу. Виберіть правильне твердження.
 - Отримали нерівність $3x - 5x < 1 - 7$.
 - Подану нерівність можна звести до нерівності $-2x > 6$.
 - Розв'язками поданої нерівності є $x > 3$.
 - Розв'язками поданої нерівності є $x < 3$.
- Задано функцію $y = -2x^2 + 3x + 1$. Виберіть правильне твердження.
 - Графіком поданої функції є гіпербола.
 - Графіком поданої функції є парабола, вітки якої напрямлені вниз.
 - Графіком поданої функції є парабола, вітки якої напрямлені вгору.
 - Графік поданої функції не перетинає вісь y .
- У трикутнику ABC сторони $AB = 1$ см, $AC = 3$ см, $\angle A = 60^\circ$. Користуючись теоремою косинусів: $a^2 = b^2 + c^2 - 2ab \cos \angle A$ виберіть правильне твердження.



- $BC^2 = 1^2 + 3^2 + 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \cos \angle A$.
 - $\cos \angle A = \frac{\sqrt{3}}{2}$.
 - $BC^2 = 1^2 + 3^2 - 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2}$.
 - $BC = \sqrt{13}$.
- Шукають область визначення функції $y = \sqrt{x+4} + \sqrt{3-x}$.
Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які – неправильні.
 - Область визначення поданої функції задається тільки однією умовою: $x + 4 \geq 0$.

Б. Область визначення поданої функції задається тільки однією умовою:
 $3 - x \geq 0$.

В. Область визначення поданої функції задається системою: $\begin{cases} x + 4 \geq 0, \\ 3 - x \geq 0. \end{cases}$

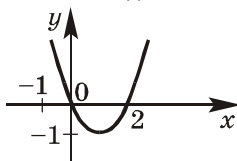
Г. Область визначення поданої функції: $-4 \leq x \leq 3$.

5. Задано функцію $y = x^2 - 2x$. Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які – неправильні.

А. Графіком поданої функції є парабола, вітки якої спрямовані вниз.

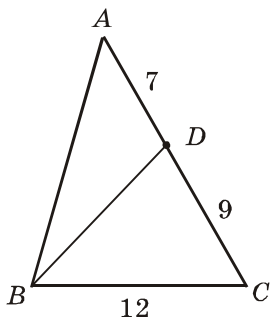
Б. Графік поданої функції перетинає вісь x при $x = 0$ і при $x = 2$.

В. Графік поданої функції має такий вигляд:



Г. При $x = -1$ значення поданої функції від'ємне.

6. У трикутнику ABC проведено відрізок BD так, що $AD = 7$ см, $CD = 9$ см, $BC = 12$ см. Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які – неправильні.



А. $\frac{BC}{AC} = \frac{DC}{BC}$.

Б. Трикутники BDC і ACB не мають спільних кутів.

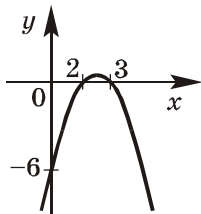
В. Трикутники BDC і ACB подібні.

Г. $\frac{AB}{BD} = \frac{3}{4}$.

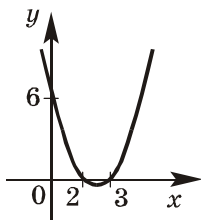
7. Задано нерівність $x^2 - 5x + 6 > 0$. Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які – неправильні.

А. Графік функції $f(x) = x^2 - 5x + 6$ перетинає вісь x в точках 2 і 3.

Б. Графік функції $y = x^2 - 5x + 6$ має такий вигляд:



В. Графік функції $y = x^2 - 5x + 6$ має такий вигляд:



Г. Розв'язком поданої нерівності є об'єднання проміжків $[-\infty; 2]$ і $[3; +\infty]$.

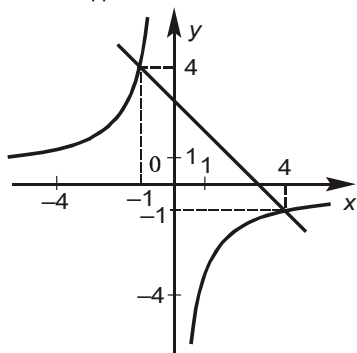
8. Задано систему рівнянь $\begin{cases} x + y = 3, \\ xy = 4. \end{cases}$ Позначте, які з наведених чотирьох

тверджень правильні, а які – неправильні.

А. Для побудови графіків рівнянь системи її можна перетворити так:

$$\begin{cases} y = 3 - x, \\ y = -\frac{4}{x}. \end{cases}$$

Б. Графіки рівнянь поданої системи мають такий вигляд:



В. Якщо з першого рівняння поданої системи y виразити через x і підставити до другого рівняння поданої системи, то можна одержати рівняння $x^2 - 3x + 4 = 0$.

Г. Система має розв'язки: $\begin{cases} x_1 = 4, \\ y_1 = -1; \end{cases} \quad \begin{cases} x_2 = -1, \\ y_2 = 4. \end{cases}$

9. Хорди AB і CD кола з центром в точці O перетинаються в точці F , причому $AF = 2$ см, $FB = 8$ см, $CD = 8$ см. Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які – неправильні.

А. Трикутники ACF і DBF подібні.

Б. $AF \cdot FB = CF \cdot FD$.

В. Якщо CF позначити через x , то отримаємо рівність $8 \cdot 2 = x \cdot (x + 8)$.

Г. Хорда CD ділиться навпіл точкою F .

10. Задано нерівність $\frac{(x+1)(x+2)}{x-3} > 0$. Для її розв'язування ліву частину

виразили через $f(x)$: $f(x) = \frac{(x+1)(x+2)}{x-3}$. Позначте, які з наведених чотирьох

тверджень правильні, а які – неправильні.

А. Областю визначення функції $f(x)$ є всі значення $x \neq -3$.

Б. Функція $f(x)$ дорівнює нулю при $x = -1$ та $x = -2$.

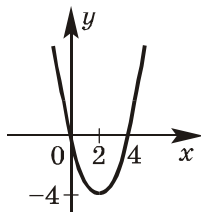
В. Нулі $f(x)$ розбивають область визначення функції $f(x)$ на проміжки, в яких $f(x)$ має такі знаки, як на рисунку:



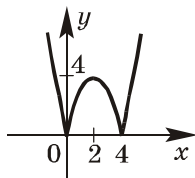
Г. Задана нерівність має такі розв'язки $[-2; -1]$ \cup $[3; +\infty)$.

11. Задано функцію $y = |x^2 + 4x| - 2$. Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які – неправильні.

А. Графік функції $y = -x^2 + 4x$ має вигляд:



Б. Графік функції $y = |-x^2 + 4x|$ має вигляд:



В. Графік поданої функції можна отримати із графіка функції $y = |-x^2 + 4x|$ паралельним перенесенням уздовж осі y на $[-2]$ одиниці (тобто вниз).

Г. Задана функція дорівнює нулю тільки при трьох значеннях аргументу.

12. В опуклому чотирикутнику $ABCD$ проведено бісектриси AO і BO внутрішніх кутів A і B . Позначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які – неправильні.

А. $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 180^\circ$.

Б. $\angle A + \angle B = 360^\circ - (\angle C + \angle D)$.

В. $\angle AOB = 180^\circ - \frac{\angle A + \angle B}{2}$.

Г. Кут між бісектрисами двох сусідніх кутів опуклого чотирикутника дорівнює пів сумі двох інших кутів.

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

I варіант

1.



Мавпа



Крокодил



Хочик



Восьминіг

Дайте відповіді на запитання про тварин, які зображені на малюнках угорі.
Після кожного запитання визначте, про яку тварину йдеться, та запишіть її назву.

Яка тварина має внутрішній скелет і вигодовує своїх дитинчат молоком? _____

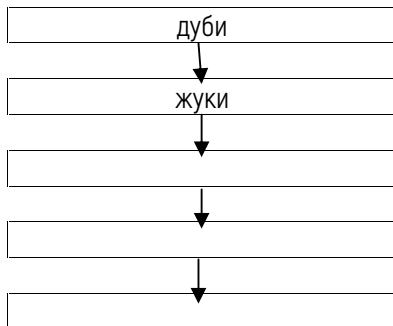
Яка тварина має зовнішній скелет і три пари ніг? _____

Яка тварина має м'яке тіло і не має скелету? _____

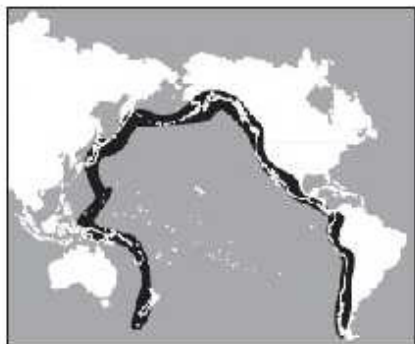
2. У таблиці подано інформацію про те, звідки отримують енергію живі організми, які мешкають у певній спільноті.

Живі організми	Джерело енергії
Змії	дрібні ссавці, птахи і жаби
Жуки	листя
Орли	дрібні ссавці, дрібні плазуни і риби
Дуби	Сонце
Жаби	комахи

Використовуючи інформацію з таблиці, заповніть харчовий ланцюг, поданий нижче. Запишіть по одному живому організму в кожен прямокутник (стрілки показують послідовність передавання енергії.)



3. На малюнку зображено Тихоокеанське вогняне кільце. У ньому часто відбуваються землетруси та виверження вулканів.



Яке з тверджень найкраще пояснює причини цих явищ?

Обведіть правильну відповідь.

А. Це кільце розташоване на межі літосферних плит.

Б. Це кільце розташоване на межі глибоководних ділянок океану й мілководдя.

В. Це кільце розташоване там, де зіштовхуються основні течії океану.

Г. Це кільце розташоване в місцях, де температура океану найбільша.

4. Народилися близнюки – хлопчик і дівчинка.

Яке з тверджень щодо їхнього генетичного матеріалу є правильним?

Обведіть правильну відповідь.

А. Хлопчик і дівчинка успадкували генетичний матеріал тільки від батька.

Б. Хлопчик і дівчинка успадкували генетичний матеріал тільки від матері.

В. Хлопчик і дівчинка успадкували генетичний матеріал від обох батьків.

Г. Хлопчик успадкував генетичний матеріал тільки від батька, а дівчинка – тільки від матері.

5. На яких малюнках магніти будуть відштовхуватися один від одного?

Малюнок 1 Пд Пн

Пн Пд

Малюнок 2 Пд Пн

Пд Пн

Малюнок 3 Пн Пд

Пн Пд

Малюнок 4 Пн Пд

Пд Пн

Обведіть правильну відповідь.

- А. На малюнках 1 і 3.
- Б. На малюнках 2 і 3.
- В. На малюнках 1 і 4.
- Г. На малюнках 1, 2, 3 і 4.

6. Людина, яка перебуває в гірській долині на Землі, крикнувши, почує відлуння, оскільки звук відбивається від навколишніх гір. У подібній ситуації на Місяці відлуння не буде чути. Чому?

Обведіть правильну відповідь.

- А. На Місяці дуже маленька сила тяжіння.
- Б. На Місяці дуже низька температура.
- В. На Місяці немає повітря, яке необхідне для передачі звуку.
- Г. На Місяці гори не відбивають звук.

7.



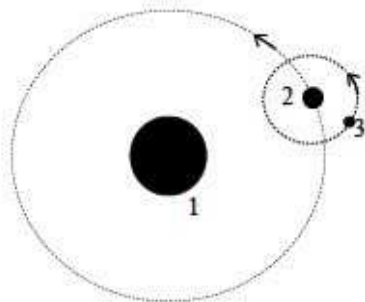
Три однакові свічки поставили в три банки, як це показано на рисунку угорі, і одночасно запалили.

Банки Y і Z закрили, а банку X залишили відкритою.

Яка свічка згасне першою (X, Y або Z)? _____

Поясніть свою відповідь. _____

8. На рисунку знизу зображені Земля, Місяць і Сонце. Кожне тіло позначене цифрою. Стрілки показують напрямок руху кожного тіла.



Запишіть у кожному рядку цифру (1, 2 або 3),
якою позначене відповідне тіло.

Земля позначена цифрою _____.

Місяць позначений цифрою _____.

Сонце позначене цифрою _____.

9. Коля поклав по 20 г цукру в кожную з двох мензурок. Перша мензурка містила 50 мл води, а друга – 150 мл, як показано на рисунку, поданому нижче.



Який з розчинів є більш розведеним?

Позначте одну клітинку.

Розчин у мензурці 1.

Розчин у мензурці 2.

Поясніть свою відповідь. _____

10. У Лізи є два магніти (А і В) і два однакових залізних цвяха.

Вона рухала магніт А вздовж столу до тих пір, поки цвях притягнувся до магніту.

Вона рухала магніт В вздовж столу до тих пір, поки цвях притягнувся до магніту.



МАГНІТИ

ЦВЯХИ

Ліза виявила, що магніт А притягнув цвях з відстані 15 см, а магніт В притягнув цвях з відстані 10 см.

Сергій сказав, що обидва магніти однаково сильні.

Чи згоден (згодна) ти з Сергієм?

Позначте одну клітинку.

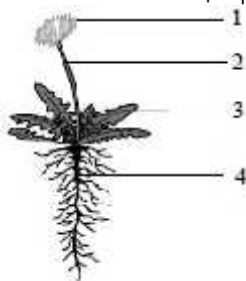
Так.

Ні.

Поясніть свою відповідь. _____

II варіант

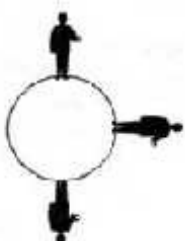
1. Запишіть процеси, які відбуваються в організмі людини, і які не дають їй перегріватися під час виконання фізичних вправ _____
2. На малюнку зображена квіткова рослина. Частини цієї рослини позначені цифрами.



Запишіть у наведену нижче таблицю назви кожної частини рослини та опишіть їх функції (призначення).

Номер	Назва частини рослини	Функція цієї частини рослини
1		
2		
3		
4		

3.



На верхньому рисунку зображено людину з м'ячем у руці, яка перебуває в трьох різних місцях на Землі. Якщо людина відпустить м'яч, то під дією сили тяжіння м'яч упаде.

На якому з наведених нижче рисунків правильно показано напрямок падіння м'яча для кожного з трьох місцеперебувань людини?



Обведіть правильну відповідь.

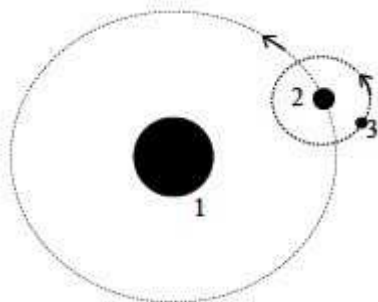
А.

Б.

В.

Г.

4. Планета Юпітер більша за Місяць, але якщо дивитися на них із Землі, то Юпітер здається меншим. Поясніть, чому. _____
5. На рисунку знизу зображені Земля, Місяць і Сонце. Кожне тіло позначено цифрою. Стрілки показують напрямок руху кожного тіла.



Запишіть у кожному рядку цифру {1, 2 або 3}, якою позначене відповідне тіло.

Земля позначена цифрою _____.

Місяць позначений цифрою _____.

Сонце позначене цифрою _____.

6. У наведеній нижче таблиці вказані властивості трьох предметів, виготовлених із дерева, каменю й заліза.

Властивість	Предмет 1	Предмет 2	Предмет 3
Чи тоне у воді?	Так	Ні	Так
Чи добре горить?	Ні	Так	Ні
Чи притягується магнітом?	Так	Ні	Ні

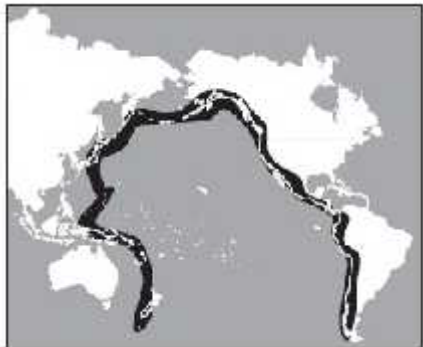
Визначте, з чого зроблені предмети, і проставте відповідні їм номери в поданих нижче реченнях.

З дерева зроблено предмет _____.

З каменю зроблено предмет _____.

Із заліза зроблено предмет _____.

7. На малюнку зображено Тихоокеанське вогняне кільце. У ньому часто відбуваються землетруси та виверження вулканів.



Яке з тверджень найкраще пояснює причини цих явищ?

Обведіть правильну відповідь.

- А. Це кільце розташоване на межі літосферних плит.
- Б. Це кільце розташоване на межі глибоководних ділянок океану й мілководдя.
- В. Це кільце розташоване там, де зіштовхуються основні течії океану.
- Г. Це кільце розташоване в місцях, де температура океану найбільша.

8. Оленячі миші живуть у багатьох країнах світу. Ті миші, які живуть у лісах, мають темно-коричневе хутро. А миші, які живуть на піщаних берегах водойм, мають світло-коричневе хутро.



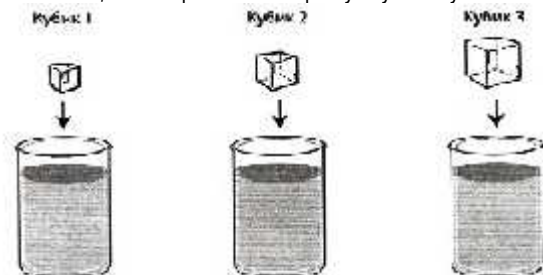
Миша, яка живе в лісі



Миша, яка живе на піщаному березі

Чому для мишей, які живуть на піщаних берегах водойм, є перевагою мати світло-коричневе хутро? _____

9. У Світлани є три кубики льоду різних розмірів. Кожен із кубиків вона кладе в одну з посудин однакової місткості, як зображено на рисунку знизу.

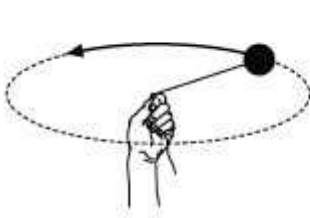


Що станеться з кубиками льоду, коли вони опиняться у воді?

Обведіть правильну відповідь.

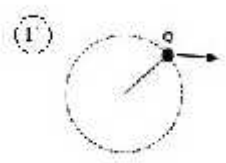
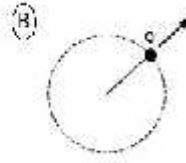
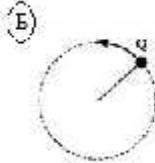
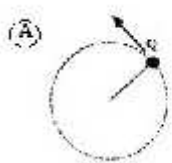
- А. Кубики 1, 2 і 3 потонуть.
- Б. Кубики 1, 2 і 3 будуть плавати на поверхні.
- В. Кубик 1 буде плавати на поверхні, а кубики 2 і 3 потонуть.
- Г. Кубики 1 і 2 будуть плавати на поверхні, а кубик 3 потоне.

10. Приєднану до нитки кулю обертають по колу, як показано на рисунку знизу ліворуч. На рисунку знизу праворуч показано вигляд зверху на кулю, що обертається.



(Вигляд зверху)

Після кількох обертань у положенні Q нитка рветься. На якому рисунку показано, у якому напрямку полетить куля в момент відриву?



Обведіть правильну відповідь.

- А.
- Б.
- В.
- Г.

ФІЗИКА

ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ В РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

I варіант

1. Які носії електричного заряду створюють електричний струм у металах?
а) електрони і позитивні іони; б) електрони, позитивні і негативні іони; в) електрони; г) позитивні іони.
2. Які дії електричного струму спостерігаються при пропусканні його через електроліт?
а) магнітна, хімічна дія і нагрівання; б) хімічна дія і нагрівання; в) хімічна дія; г) магнітна дія.
3. Електричною дисоціацією називається...
а) об'єднання іонів різних знаків в нейтральні молекули; б) утворення позитивних і негативних іонів під час розчинення речовини в рідині; в) процес виділення на електродах речовин, що входять до складу електролітів; г) процес розкладу речовини.
4. Чи може електричне поле створити струм у вакуумі?
а) не може; б) може, за умов насичення вакууму електронами; в) може за будь-яких умов; г) не може за будь-яких умов.
5. Які з зазначених електричних явищ підтверджують реальність існування електронів? 1) термоелектронна емісія, 2) струм в металевих провідниках, 3) струм в розріджених газах, 4) пучки електронів в електронно-променевої трубці, 5) струм в електролітах.
Обведіть правильну відповідь.
а) 1, 2, 4; б) 1, 2, 3, 4, 5; в) 3, 5; г) 3, 5, 1.
6. Яку домішкову провідність створюють у напівпровідниках донорні домішки?
а) діркову; б) електронну; в) інша відповідь; г) електронно-діркову.

7. Яка формула описує залежність опору металевого провідника від температури при не дуже низьких температурах?
- а) $R_0 = \rho_0 \frac{l}{S}$; б) $R = \frac{U}{I}$; в) $R = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$; г) $R = R_0 \Delta t$.
8. Газовий розряд – це...
- а) процес утворення іонів іонізатором;
б) свічення газів під дією електричного струму;
в) проходження електричного струму через газ;
г) рекомбінація іонів у нейтральні молекули.
9. Як змінюється опір електролітів внаслідок підвищення температури?
- а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) залежно від електроліту.
10. Позначте неправильне твердження.
Електроліз застосовується...
- а) в електрометалургії; б) для нікелювання виробів;
в) для очищення (рафінування) металів; г) для фарбування різних деталей.
11. Електричну лампу ввімкнули у мережу послідовно з електролітичною ванною, наповненою слабким розчином солі. Чи зміниться розжарення нитки, якщо додати в розчин іще певну кількість солі?
- а) не зміниться; б) зменшиться;
в) збільшиться; г) зникне.
12. У водних розчинах солей, кислот і лугів утворюються позитивні й негативні іони. Чи отримує при цьому якийсь заряд електроліт?
- а) отримує заряд тих іонів, яких більше;
б) отримує заряд, який постійно змінює свій знак;
в) електроліт завжди нейтральний;
г) завжди негативний знак.

13. Як зміниться маса міді, що виділяється за один і той самий інтервал часу на зануреному в розчин мідного купоросу катоді, якщо в одному разі замінити вугільний анод на мідний таких самих розмірів, а в іншому – замінити вугільний катод на мідний?
- а) не зміниться;
 - б) у першому випадку не зміниться, в другому – зросте;
 - в) у другому випадку не зміниться, у першому – зросте;
 - г) виділення міді не відбудеться.
14. Швидкість руху електронів всередині діода дорівнює майже 10000 км/с, а в металевих провідниках анодного кола ця швидкість становить частини міліметра за 1 с. Чи однакова сила анодного струму всередині лампи і в металевих провідниках, з яких складається анодне коло?
- а) всередині лампи струм більший;
 - б) в анодному колі струм більший;
 - в) струми однакові;
 - г) в анодному колі струм завжди однаковий.
15. Чому вважають, що напівпровідники займають проміжне місце між провідниками і діелектриками?
- а) тому що напівпровідникові прилади можуть пропускати струм лише в одному напрямі;
 - б) тому що залежно від умов вони можуть бути і провідниками, і діелектриками;
 - в) тому що їх електропровідність займає проміжне місце між електропровідностями провідників і діелектриків;
 - г) тому що напівпровідники не пропускають електричний струм.
16. Скільки хрому осіло на деталі під час її хромування протягом 50 хв, якщо сила струму в електричній ванні дорівнювала 1 А? Електрохімічний еквівалент хрому 0,18 мг/Кл.
- а) 90 мг;
 - б) 0,54 г;
 - в) 36^{-3} г;
 - г) 54 мг.
17. Анодний струм двоелектродної лампи дорівнює 0,32 А. Визначте кількість електронів, які випускає катод щосекунди.

18. У ванні з мідним купоросом за 20 хв виділилось 1,98 г міді. Визначте, яка потужність витрачається на нагрівання електроліту. Опір електроліту у ванні 0,8 Ом.
-
19. Між анодом і катодом вакуумного діода прокладено напругу 220 В. У скільки разів зміниться швидкість електронів, які досягають анода лампи, якщо анодну напругу зменшити до 55 В?
- а) збільшиться у 2 рази; б) зменшиться у 4 рази;
в) збільшиться в 1,41 разів; г) інша відповідь.
20. Для чого використовується вакуумний діод?
- а) для підсилення слабких сигналів;
б) для випрямлення змінного струму;
в) для регулювання сили струму в колі;
г) інша відповідь.
21. При якій напрузі відбувалося хромування металевий виробів в електролітичній ванні, якщо при затраті 1 кВт/год електроенергії на них виділилось 900 г хрому? Електрохімічний еквівалент хрому $1,8 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл.
22. В телевізійному кінескопі прискорююча анодна напруга дорівнює 16 кВ, я відстань від анода до екрана становить 30 см. За який час електрони пролітають цю відстань? $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
23. Електроди занурені в розчин мідного купоросу і під'єднані до джерела струму з ЕРС 2 В і внутрішнім опором 0,1 Ом. Опір електроліту між електродами дорівнює 0,3 Ом. Яка маса міді виділиться на катоді за 10 хв?

ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ В РІЗНИХ СЕРЕДОВИЩАХ II варіант

1. Які носії електричного заряду створюють електричний струм в металах?
а) електрони і позитивні іони; б) електрони, позитивні і негативні іони;
в) електрони; г) негативні іони.
2. Які дії електричного струму спостерігаються під час проходження його в електроліті?
а) магнітна, хімічна і тепла; б) хімічна і тепла;
в) хімічна ; г) тепла.
3. Вкажіть правильну назву ввімкнень р-п – переходів та співвідношення опорів переходів за такого ввімкнення (див. мал.).
а) 1 – зворотний, 2 – прямий, $R_1 < R_2$; б) 1 – прямий, 2 – зворотний, $R_1 < R_2$;
в) 1 – прямий, 2 – зворотний, $R_1 > R_2$; г) 1 – прямий, 2 – зворотний, $R_1 > R_2$.
4. Який тип провідності мають напівпровідникові матеріали з донорними домішками?
а) переважно діркову;
б) як діркову так і електронну;
в) переважно електронну;
г) взагалі струм не проводять
5. Які носії електричного заряду створюють електричний струм у газах?
а) електрони і позитивні іони; б) позитивні і негативні іони;
в) позитивні, негативні іони і електрони; г) негативні іони.

6. Чи залежить концентрація іонів в електроліті від сили струму, що проходить через електроліт, яка прикладається до електродів?
- а) від сили струму залежить, від напруги – ні;
 - б) від напруги залежить від сили струму – ні;
 - в) не залежить;
 - г) в електролітах іони відсутні.
7. Які носії електричного заряду створюють електричний струм у газах?
- а) збільшується; б) зменшується; в) не змінюється;
 - г) для деяких напівпровідників збільшується, для інших зменшується.
8. Що потрібно зробити, щоб електрони почали вилітати з катода електронної лампи?
- а) достатньо нагріти катод;
 - б) необхідно нагріти катод і подати на анод позитивний потенціал;
 - в) необхідно подати на анод позитивний потенціал;
 - г) вимкнути катод з електричного кола.
9. Електролітами називаються...
- а) розчини солей, кислот, лугів, що проводять електричний струм;
 - б) всі рідини;
 - в) всі рідкі метали;
 - г) водні розчини.
10. Під час електролізу метал завжди осідає на ...
- а) катоді; б) аноді; в) катоді і аноді; г) не виділяється.
11. Які носії електричного заряду створюють електричний струм в вакуумі?
- а) електрони і позитивні іони;
 - б) позитивні і негативні іони;
 - в) електрони;
 - г) позитивні іони.

12. Який тип провідності мають напівпровідникові матеріали без домішок?
- а) електронну; б) діркову; в) електронну і діркову; г) не проводять струм.
13. Як змінюється концентрація вільних носіїв зарядів у напівпровіднику з підвищенням температури?
- а) зменшується; б) не залежить від температури; в) збільшується; г) вільні носії в напівпровіднику відсутні.
14. Анодний струм діода дорівнює 0,32 А. Визначте кількість електронів, які випускає катод щосекунди.
15. Які дії електричного струму спостерігаються під час пропускання його через вакуум?
- а) нагрівання, магнітна і хімічна дія; б) магнітна дія; в) нагрівання і магнітна дія; г) тепла дія.
16. Елемент якої групи необхідно ввести в напівпровідник, що відноситься до IV групи, щоб отримати в ньому провідність n- типу?
- а) третьої; б) такої ж самої; в) п'ятої; г) четвертої групи.
17. Яке явище лежить в основі електронно-променевої трубки і вакуумного діода?
- а) підсилення слабких сигналів; б) вторинна електронна емісія;
в) термоелектронна емісія; г) інша відповідь.
18. Що є основними носіями струму в германії, до якого введено як домішку індій?
- а) дірки; б) вільні електрони; в) іони; г) дірки і вільні електрони.

19. З якою швидкістю електрон досягає анода лампи-діода, якщо анодна напруга дорівнює 220 В?
- а) $8,8 \cdot 10^3$ км/с; б) $1,76 \cdot 10^7$ м/с; в) 10^5 м/с; г) 88 км/с.
20. Температурний коефіцієнт опору провідника – це...
- а) величина, яка показує швидкість зростання опору;
б) відносна зміна опору провідника внаслідок зміни його температури на 1 К;
в) зміна питомого опору провідника;
г) зміна опору провідника, поділена на зміну його температури.
21. Що виділяється на аноді під час електролізу водного розчину сірчаної кислоти?
- а) водень; б) кисень; в) іони кислотного залишку; г) сірка.
21. Вкажіть другий закон Фарадея для електролізу.
- а) електрохімічні еквіваленти речовин прямо пропорційні їх молярним масам і обернено пропорційні валентностям ;
б) маса речовини, що виділилась на електроді під час електролізу, прямо пропорційна часу проходження струму;
в) електрохімічний еквівалент дорівнює відношенню маси речовини, яка виділилась на електроді під час електролізу, до заряду, що пройшов через електрод;
г) маса речовини, яка виділилась на електроді під час електролізу, прямо пропорційна силі струму.
23. Яка формула виражає II закон Фарадея для електролізу?
- а) $m = k \cdot q$; б) $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} It$; в) $R = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$; г) $k = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n}$.

24. При якій температурі опір алюмінієвого провідника буде у 3 рази більший, ніж при 0°C ? температурний коефіцієнт опору алюмінію $0,004\text{ K}^{-1}$.
а) 750°C ; б) 500 K ; в) 500°C ; г) 1023 K .
25. При нікелюванні чайника на ньому протягом 4 год відкладається шар нікелю завтовшки 30 мкм . Визначте густину струму, при якій відбувається електроліз, якщо густина нікелю $8,9\text{ г/см}^3$, його молярна маса $58,7\text{ г/моль}$.
26. У ванні з мідним купоросом за 20 хв виділилось $1,98\text{ г}$ міді. Визначте, яка потужність витрачається на нагрівання електроліту. Опір електроліту у ванні дорівнює $0,8\text{ Ом}$.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ

Варіант I

1. З'єднайте назви величин з їх позначеннями.

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| а) магнітна індукція; | 1) L ; |
| б) індуктивність; | 2) B ; |
| в) швидкість зміни магнітного потоку; | 3) W_{mi} ; |
| г) енергія магнітного поля; | 4) $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ |

2. За якою формулою розраховують ЕРС самоіндукції, що виникає у провіднику внаслідок зміни сили струму в ньому?

- а) $\mathcal{E}_i = Blv \sin \alpha$ б) $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ в) $\mathcal{E}_i = -n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ г) $\mathcal{E}_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

3. Постійний прямий магніт у трьох дослідах падає спочатку крізь мідне, потім скляне і надпровідне замкнуті кільця однакових розмірів, розташовані горизонтально, а магніт під час падіння весь час залишається у вертикальному положенні. Під час руху крізь яке кільце час падіння магніту буде найменшим?

- а) мідне; б) скляне; в) час однаковий; г) надпровідне.

4. Між полюсами постійного магніту рухається відрізок провідника, кінці якого замкнено на гальванометр. На рисунку вказано напрям індукційного струму. Куди рухається провідник?

- а) від нас; б) до нас; в) вгору; г) вниз

5. Як зміниться енергія магнітного поля котушки без осердя, якщо в ній збільшити силу струму в 4 рази?

- а) збільшиться у 4 рази; б) не зміниться;
в) збільшиться у 16 разів; г) збільшиться у 8 разів.

6. Від яких величин залежить ЕРС індукції під час руху провідника в магнітному полі?
- а) від швидкості зміни магнітного потоку, що перетинає провідник; б) від магнітної індукції поля і довжини провідника; в) від $Blv\sin\alpha$; г) тільки від B .
7. Три однакових котушки ввімкнуто послідовно в електричне коло постійного струму: перша – без осердя; друга – з залізним осердям, третя – з мідним осердям (діамагнетик). В якій котушці магнітний потік найменший?
- а) в 1-ій; б) в 2-ій; в) в 3-ій; г) однаковий в усіх котушках.
8. В якому приладі визначальним є явище електромагнітної індукції?
- а) в амперметрі; б) в телефоні; в) в електродинамічному телефоні; г) в гучномовці.
9. За 3 с магнітний потік, що проходить через контур, рівномірно збільшився з 3 до 9 Вб. Чому при цьому дорівнює значення ЕРС індукції в контурі?
- а) 18 В; б) 4 В; в) 2 В; г) 9 В.
10. Через пласку поверхню, обмежену контуром провідника, рівномірно змінювався магнітний потік на 6 Вб протягом 1,5 с. Яка ЕРС індукції виникла у провіднику?
- а) 250 мВ; б) 400 В; в) 40 В; г) 4 В.
11. Усі розміри провідника збільшили втричі. Як змінилася при цьому індуктивність провідника?
- а) збільшилась втричі; б) зменшилась втричі; в) збільшилась у 9 разів; г) не змінилась взагалі.

12. Як зміниться енергія магнітного поля контуру при збільшенні сили струму в ньому в 4 рази?
- а) зросте в 16 разів; б) зросте в 4 рази; в) зросте в 8 разів; г) збільшиться вдвічі.
13. Моток металевого дроту з розімкнутими кінцями вільно коливається у зазорі між полюсами магніту. Що відбудеться з коливаннями, якщо кінці провідника замкнуті?
- а) підсиляться; б) припиняться; в) не зміняться; г) зменшаться.
14. Визначити ЕРС індукції, яка виникла у котушці внаслідок рівномірної зміни магнітного потоку через поверхню, обмежену її витками, на 0,3 Вб протягом 0,6 с, якщо котушка має 200 витків?
- а) 1 В; б) 10 В; в) 100 В; г) 0,1 В.
15. Під яким кутом до силових ліній однорідного магнітного поля з індукцією 100 мТл потрібно переміщувати прямолінійний провідник завдовжки 1 м зі швидкістю 20 м/с, щоб у ньому виникла ЕРС індукції 1 В?
- а) 0° ; б) 90° ; в) 30° ; г) 60° .
16. Літак летить горизонтально зі швидкістю 1080 км/год. Знайдіть різницю потенціалів, яка виникає між кінцями його крил, якщо модуль вертикальної складової індукції земного магнітного поля 50 мкТл, а розмах крил 20 м.
- а) 30 мВ; б) 30 В; в) 0,3 В; г) 16,2 В.
17. Впоперек магнітного поля індукції 0,1 Тл рухається зі швидкістю 1 м/с прямий провідник, що має довжину 0,3 м. Чому дорівнює напруга електричного поля між кінцями провідника?
- а) 0,03 В; б) 12 В; в) 0,12 В; г) 0,3 В.

18. На скільки змінилась енергія магнітного поля котушки внаслідок рівномірної зміни сили струму у ній від 4 А до 8 А протягом 0,2 с, якщо у котушці виникла ЕРС самоіндукції 5 В?
- а) 24 Дж; б) -24 Дж; в) 2,4 Дж; г) 6 Дж.
19. Чому дорівнює енергія магнітного поля котушки індуктивністю 0,2 Гн, якщо по ній протікає струм силою 3 А?
- а) 0,9 Дж; б) 0,6 Дж; в) 3,2 Дж; г) 15 Дж.
20. Визначте індуктивність котушки, яка має 1000 витків, якщо внаслідок зміни сили струму в ній від 4 до 20 А, потік магнітної енергії через її поперечний переріз змінюється на $2 \cdot 10^{-3}$ Вб?
- а) 0,125 Гн; б) 12,5 Гн; в) 125 Гн; г) 21 Гн .
21. Дротяна рамка, що містить 5 витків, знаходиться в однорідному магнітному полі з індукцією 0,6 Тл, причому вектор індукції утворює з нормаллю до площини рамки кут 45° . Яка ЕРС індукції виникне в рамці, якщо магнітне поле, рівномірно зменшувачись, зникне протягом 0,2 с? Площа пласкої поверхні, обмеженої контуром рамки, дорівнює 120 см^2 .
22. Котушку, що має 10 витків, площу 5 см^2 і опір 100 Ом, внесено в однорідне магнітне поле. протягом деякого часу індукція магнітного поля зменшилась від 0,8 Тл до 0,3 Тл. Який заряд індуковано в котушку за цей час?
23. Дротяне кільце радіусом 10 см розміщено в однорідному магнітному полі з індукцією 0,4 Тл так, що вектор індукції перпендикулярний до площини кільця. Визначте ЕРС індукції, яка виникає у кільці при його рівномірному повертанні на кут 90° протягом 0,2 с навколо осі, перпендикулярної до вектора магнітної індукції.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ

II варіант

1. За якою формулою розраховують ЕРС індукції у прямолінійному провіднику, який рухається в однорідному магнітному полі?

а) $\delta_i = -n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ б) $\delta_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ в) $\delta_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ г) $\delta_i = Blv \sin \alpha$

2. З'єднайте назви величин з їх позначеннями

- | | |
|---------------------------------|---------|
| а) магнітний потік; | 1) Гн; |
| б) енергія; | 2) А/с; |
| в) швидкість зміни сили струму; | 3) Дж; |
| г) індуктивність; | 4) Вб |

3. Перпендикулярно до вектора індукції однорідного магнітного поля \vec{B} рухається з деякою швидкістю \vec{v} прямокутна замкнута рамка, виготовлена зі сталевого дроту (див. мал.). Чи виникатиме в рамці індукційний струм? Чому?

Мал.

- а) виникатиме, оскільки провідник, з якого виготовлена рамка, перетинатиме силові лінії магнітного поля;
б) виникатиме, оскільки магнітне поле взаємодіє з провідником рамки;
в) виникатиме оскільки замкнутий провідник рухається у магнітному полі;
г) не виникатиме, бо немає зміни магнітного поля через поверхню, обмежену контуром рамки.

4. Як зміниться сила струму самоіндукції у котушці без осердя, якщо швидкість зміни у ній сили струму від зовнішнього джерела збільшити вдвічі?

- а) збільшиться у 3 рази; б) не зміниться;
в) зменшиться у 3 рази; г) зміниться у 9 разів.

5. За якою формулою визначають енергію магнітного поля провідника зі струмом?

а) $\Phi = L \cdot I$ б) $W_m = \frac{L \cdot I^2}{2}$ в) $\delta_i = -n \frac{\Delta I}{\Delta t}$ г) $I = \frac{1}{R} \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$

6. Як зміниться енергія магнітного поля контуру при збільшенні сили струму в ньому?
- а) зросте в 16 разів; б) зросте в 4 рази; в) зросте у 8 разів; г) зменшиться в 4 рази.
7. Від яких величин залежить ЕРС індукції під час руху провідника в магнітному полі ?
- а) від швидкості зміни магнітного потоку, що перетинає провідник; б) від магнітної індукції поля і довжини провідника; в) від $Blv\sin\alpha$; г) тільки від його довжини.
8. Визначити ЕРС самоіндукції, що виникла в обмотці електромагніту індуктивністю 0,1 Гн, якщо швидкість зміни сили струму у ній 3 А/с.
- а) 3 В; б) 30 мВ; в) 0,3 В; г) 30 В.
9. Постійний магніт виймається з металевого кільця північним полюсом. Як поведе себе кільце?
- а) буде притягуватись; б) буде відштовхуватись; в) залишиться нерухомим; г) почне коливатись.
10. За 0,5 с магнітний потік, що проходить через контур, рівномірно збільшився з 1 до 23 Вб. Чому дорівнює при цьому значення ЕРС індукції в контурі?
- а) 8 В; б) 6 В; в) 4 В; г) 3 В.
11. Виявити вихрові струми можна за їх ...
- а) тепловою дією; б) магнітною дією; в) тепловою і магнітною дією; г) хімічною дією.

12. Напрямок індукційного струму в котушці, яка перебуває в змінному магнітному полі, можна визначити за правилом...
- а) лівої руки; б) правої руки;
в) свердлика; г) Ленца.
13. Чому дорівнює енергія магнітного поля котушки індуктивністю 0,2 Гн, якщо по ній проходить струм силою 3 А?
- а) 0,9 Дж; б) 0,6 Дж; в) 3,2 Дж; г) 15 Дж.
14. Визначте кількість витків у котушці індуктивністю 10 мГн, якщо при струмі в ній силою 0,1 А магнітний потік через поперечний переріз котушки дорівнює 1 мкВб.
15. Визначте ЕРС самоіндукції, яка виникає у соленоїді внаслідок рівномірної зміни сили струму у ньому від 3 А до 8 А протягом 0,2 с. Індуктивність соленоїда 700 мГн.
16. Під яким кутом до силових ліній однорідного магнітного поля з індукцією 100 мТл потрібно переміщувати прямолінійний провідник завдовжки 1 м зі швидкістю 20 м/с, щоб у ньому виникла ЕРС індукції 1 В?
- а) 0° ; б) 90° ; в) 30° ; г) 60° .
17. Через пласку поверхню, обмежену контуром провідника, рівномірно змінюється магнітний потік на 6 Вб протягом 1,5 с. Яка ЕРС індукції виникла у провіднику?
- а) 250 мВ; б) 400 В; в) 40 В; г) 4 В.
18. Чи вплине на індуктивність котушки зі сталевим осердям підвищення її температури? Чому?
- а) не вплине, оскільки не змінилась кількість витків котушки;
б) індуктивність збільшиться, оскільки збільшиться опір котушки;
в) індуктивність зменшиться, оскільки зменшиться магнітна проникність сталі.

19. Яка енергія магнітного поля котушки індуктивністю 30 мГн, якщо по ній протікає струм силою 0,6 А?
- а) 10,8 Дж; б) 5,4 Дж; в) 54 Дж; г) 5,4 мДж.
20. Магнітний потік, що пронизує контур провідника, рівномірно змінюється на 0,6 Вб так, що ЕРС індукції стала рівною 1,2 В. Визначте час зміни магнітного потоку і силу індукційного струму, якщо опір провідника дорівнює 0,24 Ом.
- а) 0,2 с, 1 А; б) 5 с, 0,5 А; в) 0,5 с, 5 А; г) 2 с, 5А.
21. Визначте ЕРС самоіндукції, що виникла в обмотці електромагніту індуктивністю 0,1 Гн, якщо швидкість зміни сили струму у ній 3 А/с.
- а) 3 В; б) 30 мВ; в) 0,3 В; г) 30 В.
22. Мідне кільце радіусом 20 см і опором 2 Ом, розміщене в магнітному полі перпендикулярно до вектора магнітної індукції в 4 Тл, витягують у складену пряму. Який індуктивний заряд проходить при цьому по кільцю?
23. У котушці з індуктивністю 0,8 Гн і дуже малим опором протікає струм силою 12 А. Паралельно до котушки приєднано резистор, опір якого значно перевищує опір котушки. Яка кількість теплоти виділиться у котушці в резисторі після швидкого вимикання джерела струму?
24. На станції до рейок залізничної колії приєднали мілівольтметр, який при наближенні потягу показує напругу 1,5 мВ. Визначте швидкість потяга, якщо вертикальна складова вектора індукції магнітного поля Землі 50 мкТл, ширина колії 1,5 м. Рейки вважати ізольованими одна від одної і від землі, опором рейок та з'єднувальних провідників знехтувати.
25. Плоский виток провідника опором 0,01 Ом і площею 100 см² розташований в однорідному магнітному полі, силові лінії якого перпендикулярні до площини витка. Визначити кількість теплоти, яка виділяється щосекунди у витку, якщо магнітна індукція рівномірно зменшується зі швидкістю 0,08 Тл/с.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

I варіант

1. Вказати формулу Томсона.

а) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ б) $T = \frac{1}{\nu}$ в) $T = 2\pi\sqrt{LC}$ г) $Q = Q_m \cos(\omega t + \varphi)$

2. Яке з наведених нижче тверджень є хибним?

- а) при заданій амплітуді фаза визначає стан коливальної системи у будь-який момент часу;
 б) циклічна частота дорівнює кількості коливань, які відбуваються протягом 2π секунд;
 в) електромагнітні автоколивання є коливаннями затухаючими;
 г) основною причиною затухань вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі є наявність опору котушки контуру.

3. З'єднайте назви величин з одиницями їх вимірювання.

- | | |
|-------------|---------|
| а) частота; | 1) с; |
| б) фаза; | 2) рад; |
| в) період; | 3) Гц; |
| г) енергія; | 4) Дж. |

4. У лівому стовпчику розташовані назви деяких фізичних величин, що характеризують механічні коливання пружинного маятника, у правому – електромагнітні величини коливального контуру. З'єднайте величини лівого стовпчика з їх аналогами у правому.

- | | |
|---|--|
| а) координата x ; | 1) сила струму $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ |
| б) проекція швидкості $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ | 2) електричний заряд q |
| в) проекція прискорення $\frac{\Delta v_x}{\Delta t}$ | 3) величина, обернена до ємності $\frac{1}{C}$ |
| г) жорсткість пружини k | 4) швидкість зміни сили струму $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ |

5. За якою формулою визначають частоту вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі?

а) $\nu = \frac{1}{T}$; б) $\omega = 2\pi\nu$; в) $W_m = \frac{LI^2}{2}$; г) $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

6. За яким законом змінюється з плином часу заряд на обкладинках конденсатора, ввімкнутого у коливальний контур, де відбуваються незатухаючі електромагнітні коливання? Початок відліку часу обрано у той момент, коли заряд був максимальним.

а) $Q = Q_m \sin \omega t$; б) $Q = -Q_m \sin \omega t$; в) $Q = Q_m \cos \omega t$; г) $Q = It$.

7. Як слід змінити індуктивність котушки коливального контуру при незмінній ємності конденсатора, щоб частота власних електромагнітних коливань у ньому збільшилась в 1,5 рази?

а) зменшити в 1,5 рази; б) зменшити у 2,25 рази;
в) збільшити в 1,5 рази; г) інша відповідь.

8. Як зміниться період вільних електромагнітних коливань у контурі, якщо в його котушку ввести сталеве осердя?

а) збільшиться; б) зменшиться; в) не зміниться;
г) у міру введення осердя спочатку період зменшуватиметься, а потім збільшуватиметься.

9. Від чого залежить частота вільних електромагнітних коливань в ідеальному коливальному контурі?

а) від заряду конденсатора;
б) тільки від ємності конденсатора;
в) тільки від індуктивності котушки;
г) від ємності конденсатора та індуктивності котушки.

10. Яке співвідношення між ЕРС індукції в обмотках трансформатора та кількістю витків у них?

а) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2}$; б) $k = \frac{\delta_1}{\delta_2}$; в) $\frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{n_2}{n_1}$; г) $\delta_m = BSN\omega$.

11. Чому осердя трансформатора виготовляють не суцільним, а з тонких ізольованих одна від одної сталевих пластин?

- а) щоб зменшити масу трансформатора і досягти економії сталі;
- б) для забезпечення кращого охолодження трансформатора;
- в) щоб зменшити індукційні струми в осерді;
- г) інша відповідь.

12. З якою метою у радіоприймачі О.Попова було передбачено автоматичне струшування когерера після приймання кожного імпульсу радіохвиль?

- а) для відновлення чутливості когерера до приймання наступного імпульсу радіохвиль;
- б) для відокремлення низькочастотних коливань від високочастотних;
- в) для автоматичного вмикання дзвоника;
- г) інша відповідь.

13. Який пристрій у сучасному радіоприймачі служить для того, щоб відділити високочастотні коливання від низькочастотних (звукових)?

- а) підсилювач високої частоти; в) демодулятор;
- б) підсилювач звукової частоти; г) резонуючий контур.

14. Позначте неправильне твердження.

- а) електромагнітне поле матеріальне;
- б) електричне і магнітне поля є окремими складовими частинами електромагнітного поля;
- в) електричне і магнітне поля є окремими випадками гравітаційного поля;
- г) електромагнітне поле може існувати самостійно, не будучи зв'язаним із зарядами і струмами, що його породили.

21. На якій відстані від радіолокатора перебуває літак, якщо між моментами випромінювання радіосигналу і приймання відбитого від літака сигналу минуло 0,4 мс?
- а) 30 км; б) 40 км; в) 50 км; г) 60 км.
22. Як можна здійснити безперервне випромінювання електромагнітних хвиль антеною?
- а) прикласти постійну напругу до обкладок контуру;
б) вставити в котушку контуру сталеве осердя;
в) створити в антені незатухаючі високочастотні електромагнітні коливання за допомогою генератора незатухаючих коливань;
г) інша відповідь _____.
23. Позначте неправильне твердження.
- а) принцип дії індукційного генератора змінного струму ґрунтується на явищі електромагнітної індукції;
б) принцип дії трансформатора ґрунтується на явищі електромагнітної індукції;
в) ротор генератора змінного струму обертається внаслідок проходження змінного струму через його обмотку;
г) у генераторі змінного струму магнітне поле створюється постійним магнітом або електромагнітом.
24. Шкільний розбірний трансформатор знижує напругу з 220 В до 12 В. Знайдіть коефіцієнт трансформації цього трансформатора, знехтувавши втратами енергії.
- а) $5,45 \cdot 10^{-2}$ б) 2; в) 220; г) 18,3.
25. На радіохвилю якої довжини резонує коливальний контур з конденсатором ємністю 100 пФ, якщо внаслідок рівномірної зміни сили струму в його котушці на 0,1 А протягом 0,5 с у ній виникає ЕРС самоіндукції 0,2 мВ?
26. Радіостанція веде передачі на хвилі довжиною 383,6 м. Скільки електромагнітних коливань відбувається у цій хвилі одного періоду звукових коливань із частотою 500 Гц?

27. Яка частота власних електромагнітних коливань в ідеальному контурі, що складається з конденсатора ємністю 10 пФ і котушки індуктивністю 1 мГн?
28. Напруга на конденсаторі коливального контуру змінюється за законом $U = 50 \cos 10^5 \pi t$ (В), де t - час у секундах. Ємність конденсатора 2000 пФ. Визначте максимальний заряд конденсатора.
29. Ідеальний коливальний контур, що складається із плаского повітряного конденсатора з площею пластин 100 см^2 і котушки індуктивністю 0,1 мГн, має власну частоту 3 МГц. Яка відстань між пластинами конденсатора?

МАГНІТНЕ ПОЛЕ

I варіант

1. З'єднайте назви величин з одиницями їх вимірювання.

- | | |
|-----------------------|------------|
| а) магнітна індукція; | 1) ньютон; |
| б) магнітний потік; | 2) ампер; |
| в) сила струму; | 3) вебер; |
| г) сила Лоренца; | 4) тесла. |

2. Яке з тверджень є істинним?

- а) сила Лоренца – це сила, що діє на провідник зі струмом з боку магнітного поля;
 б) магнітне поле діє на нерухому заряджену рамку;
 в) внаслідок сильного нагрівання постійний магніт розмагнічується;
 г) магнітна проникність парамагнетиків $\mu \gg 1$.

3. Позначте формулу закону Ампера.

- а) $F = ma$; б) $F = BIl \sin \alpha$; в) $F = qvB \sin \alpha$; г) $\Phi = BS \cos \alpha$.

4. За якою формулою визначають модуль сили Лоренца?

- а) $F = BIl \sin \alpha$; б) $F = qvB \sin \alpha$; в) $F = ma$; г) $F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}$

5. Два електрони рухаються паралельно з однаковими швидкостями. Вектори їх швидкостей перпендикулярні до площини малюнка. Який з поданих напрямів відповідає напрямку вектора сили, що діє на один електрон з боку магнітного поля, створеного другим електроном?

- а) 1; б) 3; в) 2; г) 4.

6. Чи може збільшитись енергія зарядженої частинки, яка рухається в магнітному полі, завдяки енергії магнітного поля?

- а) може; б) може, залежно від кута дії сили.
 в) ні, сила Лоренца змінює лише напрям руху;
 г) вона завжди стала.

7. Якою траєкторією рухатиметься заряджена частинка, якщо вона влітає в однорідне магнітне поле зі швидкістю, вектор якої паралельний вектору індукції?
- а) по колу; б) по прямій; в) по гвинтовій лінії; г) по параболі.
8. Який магнітний потік створюється магнітним полем Землі через підлогу кімнати площею 25 м^2 , якщо вертикальна складова вектора індукції цього поля 50 мкТл ?
- а) 2 мкВб ; б) 0 ; в) $1,25 \text{ мВб}$; г) $0,5 \text{ мкВб}$.
9. Електрон влітає в однорідне магнітне поле з індукцією 10 Тл зі швидкістю 100 км/с перпендикулярно до силових ліній поля. Визначте силу, яка діє на електрон з боку магнітного поля.
- а) $1,6 \cdot 10^{-20} \text{ Н}$; б) $1,6 \cdot 10^{-17} \text{ Н}$; в) 16 мкН ; г) інша відповідь.
10. На прямолінійний провід довжиною 50 см , розташований перпендикулярно до ліній індукції магнітного поля, діє сила $0,12 \text{ Н}$. Визначте магнітну індукцію, якщо сила струму в провіднику дорівнює 3 А .
11. Який напрям має вектор сили \vec{F} , що діє з боку магнітного поля на нерухомий позитивний електричний заряд?
- а) збігається з напрямом \vec{B} ;
б) $\vec{F} = 0$;
в) протилежний напрямку \vec{B} ;
г) в бік сили \vec{F} .
12. На прямолінійний провід зі струмом 14 А в однорідному магнітному полі з індукцією $0,3 \text{ Тл}$ діє сила $1,05 \text{ Н}$. Визначте активну частину проводу, якщо він розміщений під кутом 30° до силових ліній магнітного поля.

13. Визначте доцентрове прискорення електрона, який рухається зі швидкістю $1,0 \cdot 10^6$ м/с в однорідному магнітному полі з індукцією $1,0 \cdot 10^{-3}$ Тл, якщо швидкість електрона перпендикулярна до вектора магнітної індукції.

- а) $1,6 \cdot 10^{-19}$ м/с²; б) 10 м/с²; в) $1,0 \cdot 10^3$ м/с²; г) $1,76 \cdot 10^{14}$ м/с².

14. В однорідному магнітному полі з індукцією 0,08 Тл на провідник, яким протікає струм силою 30 А, діє сила 134 мН. Під яким кутом до вектора магнітної індукції розташовано провідник, якщо довжина його активної частини 10 см?

- а) 30°; б) 70°; в) 80°; г) 34°.

15. Контур, площа якого дорівнює $0,01$ м², міститься в однорідному магнітному полі з індукцією 2 Тл. Чому дорівнює магнітний потік, що проходить крізь контур, якщо площина контуру перпендикулярна до вектора індукції?

16. Яка сила діє на відрізок провідника завдовжки 10 см в однорідному магнітному полі з магнітною індукцією 0,1 Тл, якщо сила струму у провіднику 1 А, а кут між напрямом струму та силовими лініями магнітного поля 60°?

- а) 0,866 Н; б) 8,66 мН; в) 8,66 Н; г) 5 мН.

30. В однорідному магнітному полі, вектор індукції якого спрямований горизонтально й за модулем дорівнює 20 мТл, розміщено горизонтально провідник, перпендикулярно до силових ліній поля. Якої сили струм потрібно пропустити провідником, щоб він висів у повітрі, не падаючи? Маса ділянки провідника завдовжки 1 м дорівнює 20 г.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ

I варіант

1. З'єднайте назви величин з їх позначеннями.

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| а) магнітна індукція; | 1) L ; |
| б) індуктивність; | 2) B ; |
| в) швидкість зміни магнітного потоку; | 3) W_m ; |
| г) енергія магнітного поля; | 4) $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ |

2. За якою формулою розраховують ЕРС самоіндукції, що виникає у провіднику внаслідок зміни сили струму в ньому?

- а) $\mathcal{E}_i = Blv \sin \alpha$ б) $\mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ в) $\mathcal{E}_i = -n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ г) $\mathcal{E}_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

3. Постійний прямий магніт у трьох дослідах падає спочатку крізь мідне, потім – скляне і надпровідне замкнуті кільця однакових розмірів, які розташовані горизонтально, а магніт під час падіння весь час залишається у вертикальному положенні. Під час руху крізь яке кільце час падіння магніту буде найменшим?

- а) мідне; б) скляне; в) час однаковий; г) надпровідне.

4. Між полюсами постійного магніту рухається відрізок провідника, кінці якого замкнено на гальванометр. На рисунку вказано напрям індукційного струму. Куди рухається провідник?

- а) від нас; б) до нас; в) вгору; г) вниз Рис.

5. Як зміниться енергія магнітного поля котушки без осердя, якщо збільшити силу струму в ній у 4 рази?

- а) збільшиться у 4 рази; б) не зміниться;
- в) збільшиться у 16 разів; г) збільшиться у 8 разів.

6. Від яких величин залежить ЕРС індукції під час руху провідника в магнітному полі?
- а) від швидкості зміни магнітного потоку, що перетинає провідник; б) від магнітної індукції поля і довжини провідника; в) від $Blv\sin\alpha$; г) тільки від B .
7. Три однакових котушки ввімкнуто послідовно в електричне коло постійного струму: перша – без осердя; друга – з залізним осердям, третя – з мідним осердям (діамагнетик). В якій котушці магнітний потік найменший?
- а) в 1-ій; б) у 2-ій; в) у 3-ій; г) однаковий в усіх котушках.
8. В якому приладі визначальним є явище електромагнітної індукції?
- а) в амперметрі; б) в телефоні; в) в електродинамічному телефоні; г) в гучномовці.
9. За 3 с магнітний потік, що проходить через контур, рівномірно збільшився з 3 до 9 Вб. Чому при цьому дорівнює значення ЕРС індукції в контурі?
- а) 18 В; б) 4 В; в) 2 В; г) 9 В.
10. Через плоску поверхню, обмежену контуром провідника, рівномірно змінився магнітний потік на 6 Вб протягом 1,5 с. Яка ЕРС індукції виникла у провіднику?
- а) 250 мВ; б) 400 В; в) 40 В; г) 4 В.
11. Усі розміри провідника збільшили втричі. Як змінилася при цьому індуктивність провідника?
- а) збільшилась втричі; б) зменшилась втричі; в) збільшилась у 9 разів; г) не змінилась взагалі.

12. Як зміниться енергія магнітного поля контуру за умови збільшення сили струму в ньому в 4 рази?
- а) зросте в 16 разів; б) зросте в 4 рази; в) зросте в 8 разів; г) збільшиться в 2 рази.
13. Моток металевого дроту з розімкнутими кінцями вільно коливається у зазорі між полюсами магніту. Що відбудеться з коливаннями, якщо кінці провідника замкнуті?
- а) підсиляться; б) припиняться; в) не зміняться; г) зменшаться.
14. Визначте ЕРС індукції, яка виникла у котушці внаслідок рівномірної зміни магнітного потоку через поверхню, обмежену її витками, на 0,3 Вб протягом 0,6 с, якщо котушка має 200 витків?
- а) 1 В; б) 10 В; в) 100 В; г) 0,1 В.
15. Під яким кутом до силових ліній однорідного магнітного поля з індукцією 100 мТл потрібно переміщувати прямолінійний провідник завдовжки 1 м зі швидкістю 20 м/с, щоб у ньому виникла ЕРС індукції 1 В?
- а) 0°; б) 90°; в) 30°; г) 60°.
16. Літак летить горизонтально зі швидкістю 1080 км/год. Знайдіть різницю потенціалів, яка виникає між кінцями його крил, якщо модуль вертикальної складової індукції земного магнітного поля 50 мкТл, а розмах крил 20 м?
- а) 30 мВ; б) 30 В; в) 0,3 В; г) 16,2 В.
17. Впоперек магнітного поля індукції 0,1 Тл рухається зі швидкістю 1 м/с прямий провідник, що має довжину 0,3 м. Чому дорівнює напруга електричного поля між кінцями провідника?
- а) 0,03 В; б) 12 В; в) 0,12 В; г) 0,3 В.

18. На скільки змінилась енергія магнітного поля котушки внаслідок рівномірної зміни сили струму у ній від 4 А до 8 А протягом 0,2 с, якщо в котушці виникла ЕРС самоіндукції 5 В?
- а) 24 Дж; б) -24 Дж; в) 2,4 Дж; г) 6 Дж.
19. Чому дорівнює енергія магнітного поля котушки індуктивністю 0,2 Гн, якщо по ній протікає струм силою 3 А?
- а) 0,9 Дж; б) 0,6 Дж; в) 3,2 Дж; г) 15 Дж.
20. Визначте індуктивність котушки, яка має 1000 витків, якщо внаслідок зміни сили струму в ній від 4 до 20 А, потік магнітної через її поперечний переріз змінюється на $2 \cdot 10^{-3}$ Вб?
- а) 0,125 Гн; б) 12,5 Гн; в) 125 Гн; г) 21 Гн .
21. Дротяна рамка, що містить 5 витків, знаходиться в однорідному магнітному полі з індукцією 0,6 Тл, причому вектор індукції утворює з нормаллю до площини рамки кут 45° . Яка ЕРС індукції виникне у рамці, якщо магнітне поле, рівномірно зменшуючись, зникне протягом 0,2 с? Площа плоскої поверхні, обмеженої контуром рамки, дорівнює 120 см^2 .
22. Котушку, що має 10 витків, площу 5 см^2 і опір 100 Ом, внесено в однорідне магнітне поле. Протягом деякого часу індукція магнітного поля зменшилась від 0,8 Тл до 0,3 Тл. Який заряд індуковано в котушку за цей час?
23. Дротяне кільце радіусом 10 см розміщено в однорідному магнітному полі з індукцією 0,4 Тл так, що вектор індукції перпендикулярний до площини кільця. Визначте ЕРС індукції, яка виникає у кільці при його рівномірному повертанні на кут 90° протягом 0,2 с навколо осі, перпендикулярної до вектора магнітної індукції.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ

II варіант

1. За якою формулою розраховують ЕРС індукції у прямолінійному провіднику, який рухається в однорідному магнітному полі?

а) $\delta_i = -n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ б) $\delta_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ в) $\delta_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ г) $\delta_i = Blv \sin \alpha$

2. З'єднайте назви величин з їх позначеннями

а) магнітний потік;	1) Гн;
б) енергія;	2) А/с;
в) швидкість зміни сили струму;	3) Дж;
г) індуктивність;	4) Вб

3. Перпендикулярно до вектора індукції однорідного магнітного поля \vec{B} рухається з певною швидкістю \vec{v} прямокутна замкнута рамка, виготовлена зі сталевих дроту (див. мал.). Чи виникатиме в рамці індукційний струм? Чому?

Мал..

- а) виникатиме, оскільки провідник, із якого виготовлена рамка, перетинатиме силові лінії магнітного поля;
б) виникатиме, оскільки магнітне поле взаємодіє з провідником рамки;
в) виникатиме оскільки замкнутий провідник рухається в магнітному полі;
г) не виникатиме, бо немає зміни магнітного поля через поверхню, обмежену контуром рамки.
4. Як зміниться сила струму самоіндукції в котушці без осердя, якщо швидкість зміни у ній сили струму від зовнішнього джерела збільшити вдвічі?

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| а) збільшиться у 3 рази; | б) не зміниться; |
| в) зменшиться у 3 рази; | г) зміниться у 9 разів. |

5. За якою формулою визначають енергія магнітного поля провідника зі струмом?
- а) $\Phi = L \cdot I$ б) $W_{\text{м}} = \frac{L \cdot I^2}{2}$ в) $\delta_i = -n \frac{\Delta I}{\Delta t}$ г) $I = \frac{1}{R} \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$
6. Як зміниться енергія магнітного поля контуру при збільшенні сили струму в ньому?
- а) зросте в 16 разів; б) зросте в 4 рази; в) зросте в 8 разів; г) зменшиться в 4 рази.
7. Від яких величин залежить ЕРС індукції під час руху провідника в магнітному полі?
- а) від швидкості зміни магнітного потоку, що перетинає провідник; б) від магнітної індукції поля і довжини провідника; в) від $B l v \sin \alpha$; г) тільки від його довжини.
8. Визначте ЕРС самоіндукції, що виникла в обмотці електромагніту індуктивністю 0,1 Гн, якщо швидкість зміни сили струму у ній 3 А/с.
- а) 3 В; б) 30 мВ; в) 0,3 В; г) 30 В.
9. Постійний магніт виймається з металевого кільця північним полюсом. Як поведе себе кільце?
- а) буде притягуватись; б) буде відштовхуватись; в) залишиться нерухомим; г) почне коливатись.
10. За 0,5 с магнітний потік, що проходить через контур, рівномірно збільшився з 1 до 23 Вб. Чому дорівнює при цьому значення ЕРС індукції в контурі?
- а) 8 В; б) 6 В; в) 4 В; г) 3 В.

11. Виявити вихрові струми можна за їх ...
а) тепловою дією; б) магнітною дією; в) тепловою і магнітною дією; г) хімічною дією.
12. Напрямок індукційного струму в котушці, яка перебуває в змінному магнітному полі, можна визначити за правилом...
а) лівої руки; б) правої руки;
в) свердлика; г) Ленца.
13. Чому дорівнює енергія магнітного поля котушки індуктивністю 0,2 Гн, якщо по ній проходить струм силою 3 А?
а) 0,9 Дж; б) 0,6 Дж; в) 3,2 Дж; г) 15 Дж.
14. Визначте кількість витків у котушці індуктивністю 10 мГн, якщо при струмі в ній силою 0,1 А магнітний потік через поперечний переріз котушки дорівнює 1 мкВб.
15. Визначте ЕРС самоіндукції, яка виникає у соленоїді внаслідок рівномірної зміни сили струму у ньому від 3 А до 8 А протягом 0,2 с. Індуктивність соленоїда 700 мГн.
16. Під яким кутом до силових ліній однорідного магнітного поля з індукцією 100 мТл потрібно переміщувати прямолінійний провідник завдовжки 1 м зі швидкістю 20 м/с, щоб у ньому виникла ЕРС індукції 1 В?
а) 0°; б) 90°; в) 30°; г) 60°.
17. Через плоску поверхню, обмежену контуром провідника, рівномірно змінився магнітний потік на 6 Вб протягом 1,5 с. Яка ЕРС індукції виникла у провіднику?
а) 250 мВ; б) 400 В; в) 40 В; г) 4 В.
18. Чи вплине на індуктивність котушки зі сталевим осердям підвищення її температури? Чому?
а) не вплине, оскільки не змінилась кількість витків котушки;
б) індуктивність збільшиться, оскільки збільшиться опір котушки;
в) індуктивність зменшиться, оскільки зменшиться магнітна проникність сталі.

19. Яка енергія магнітного поля котушки індуктивністю 30 мГн, якщо по ній протікає струм силою 0,6 А?
а) 10,8 Дж; б) 5,4 Дж; в) 54 Дж; г) 5,4 мДж.
20. Магнітний потік, що пронизує контур провідника, рівномірно змінився на 0,6 Вб так, що ЕРС індукції стала рівною 1,2 В. Визначте час зміни магнітного потоку і силу індукційного струму, якщо опір провідника дорівнює 0,24 Ом.
а) 0,2 с, 1 А; б) 5 с, 0,5 А; в) 0,5 с, 5 А; г) 2 с, 5А.
21. Визначте ЕРС самоіндукції, що виникла в обмотці електромагніту індуктивністю 0,1 Гн, якщо швидкість зміни сили струму у ній 3 А/с.
а) 3 В; б) 30 мВ; в) 0,3 В; г) 30 В.
22. Мідне кільце радіусом 20 см і опором 2 Ом, розміщене в магнітному полі перпендикулярно до вектора магнітної індукції в 4 Тл, витягують у складену пряму. Який індуктивний заряд проходить при цьому по кільцю?
23. У котушці з індуктивністю 0,8 Гн і дуже малим опором протікає струм силою 12 А. Паралельно до котушки приєднано резистор, опір якого значно перевищує опір котушки. Яка кількість теплоти виділиться у котушці в резисторі після швидкого вимикання джерела струму?
24. На станції до рейок залізничної колії приєднали мілівольтметр, який при наближенні потягу показує напругу 1,5 мВ. Визначте швидкість потяга, якщо вертикальна складова вектора індукції магнітного поля Землі 50 мкТл, ширина колії 1,5 м. Рейки вважати ізольованими одна від одної і від землі, опором рейок та з'єднувальних провідників знехтувати.
25. Плоский виток провідника опором 0,01 Ом і площею 100 см² розташований в однорідному магнітному полі, силові лінії якого перпендикулярні до площини витка. Визначте кількість теплоти, яка виділяється щосекунди у витку, якщо магнітна індукція рівномірно зменшується зі швидкістю 0,08 Тл/с.

ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ І варіант

1. Позначте формулу Томсона.

а) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

б) $T = \frac{1}{\nu}$

в) $T = 2\pi\sqrt{LC}$

г) $Q = Q_m \cos(\omega t + \varphi)$

2. Яке з наведених нижче тверджень є хибним?

а) при заданій амплітуді фаза визначає стан коливальної системи у будь-який момент часу;

б) циклічна частота дорівнює кількості коливань, які відбуваються протягом 2π секунд;

в) електромагнітні автоколивання є коливаннями затухаючими;

г) основною причиною затухань вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі є наявність опору котушки контуру.

3. Сполучити назви величин з одиницями їх вимірювання.

а) частота;

1) с;

б) фаза;

2) рад;

в) період;

3) Гц;

г) енергія;

4) Дж.

4. У лівому стовпчику розташовані назви деяких фізичних величин, що характеризують механічні коливання пружинного маятника, у правому – електромагнітні величини коливального контуру. З'єднайте величини в лівому стовпчику з їх аналогами у правому.

а) координата x ;

1) сила струму $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

б) проекція швидкості $\frac{\Delta x}{\Delta t}$

2) електричний заряд q

в) проекція прискорення $\frac{\Delta v_x}{\Delta t}$

3) величина, обернена до ємності $\frac{1}{C}$

г) жорсткість пружини k

4) швидкість зміни сили струму $\frac{\Delta I}{\Delta t}$

5. Як зміниться частота вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі, якщо збільшити площу взаємного перекривання пластин конденсатора змінної ємності, ввімкнутого в цей контур?
- а) збільшиться; б) зменшиться; в) не зміниться.
6. За якою формулою визначають частоту вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі?
- а) $\nu = \frac{1}{T}$; б) $\omega = 2\pi\nu$; в) $W_m = \frac{LI^2}{2}$; г) $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.
7. За яким законом змінюється з плином часу заряд на обкладинках конденсатора, ввімкнутого у коливальний контур, де відбуваються незатухаючі електромагнітні коливання? Початок відліку часу обрано у той момент, коли заряд був максимальним.
- а) $Q = Q_m \sin \omega t$; б) $Q = -Q_m \sin \omega t$; в) $Q = Q_m \cos \omega t$; г) $Q = It$.
8. Як слід змінити індуктивність котушки коливального контуру при незмінній ємності конденсатора, щоб частота власних електромагнітних коливань у ньому збільшилась в 1,5 рази?
- а) зменшити в 1,5 рази; б) зменшити у 2,25 разів;
в) збільшити в 1,5 рази; г) інша відповідь.
9. Як зміниться період вільних електромагнітних коливань у контурі, якщо в його котушку ввести сталеве осердя?
- а) збільшиться; б) зменшиться; в) не зміниться;
г) у міру введення осердя спочатку період зменшуватиметься, а потім збільшуватиметься.
10. Від чого залежить частота вільних електромагнітних коливань в ідеальному коливальному контурі?
- а) від заряду конденсатора;
б) тільки від ємності конденсатора;
в) тільки від індуктивності котушки;
г) від ємності конденсатора та індуктивності котушки.

11. Яке співвідношення між ЕРС індукції в обмотках трансформатора та кількістю витків у них?

а) $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2}$; б) $k = \frac{\delta_1}{\delta_2}$; в) $\frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{n_2}{n_1}$; г) $\delta_m = BSN\omega$.

12. Чому осердя трансформатора виготовляють не суцільним, а з тонких ізольованих одна від одної сталевих пластин?

- а) щоб зменшити масу трансформатора і досягти економії сталі;
- б) для забезпечення кращого охолодження трансформатора;
- в) щоб зменшити індукційні струми в осерді;
- г) інша відповідь.

13. З якою метою у радіоприймачі О.Попова було передбачено автоматичне струшування когерера після приймання кожного імпульсу радіохвиль?

- а) для відновлення чутливості когерера до приймання наступного імпульсу радіохвиль;
- б) для відокремлення низькочастотних коливань від високочастотних;
- в) для автоматичного вмикання дзвоника;
- г) інша відповідь.

14. Який пристрій у сучасному радіоприймачі служить для того, щоб відділити високочастотні коливання від низькочастотних (звукових)?

- а) підсилювач високої частоти;
- б) підсилювач звукової частоти;
- в) демодулятор;
- г) резонуючий контур.

15. Позначте неправильне твердження.

- а) електромагнітне поле матеріальне;
- б) електричне і магнітне поля є окремими складовими частинами електромагнітного поля;
- в) електричне і магнітне поля є окремими випадками гравітаційного поля;
- г) електромагнітне поле може існувати самостійно, не будучи зв'язаним із зарядами і струмами, що його породили.

16. Визначте діапазон частот власних електромагнітних коливань ідеального контуру, до складу якого входить котушка індуктивністю 1 мГн, а ємність конденсатора можна змінювати від 100 пФ до 0,1 мкФ.
- а) 1,5 кГц — 0,5 МГц; б) 15,92 кГц — 1,26 МГц;
в) 500 кГц — 1 МГц; г) 15,92 кГц — 500 кГц.
17. Визначте індуктивність котушки, яка входить до складу ідеального коливального контуру з конденсатором ємністю 8 мкФ, якщо період вільних електромагнітних коливань у контурі становить 1 мс.
- а) 10 мГн; б) 8 мкГн; в) 3,17 мГн; г) 0,02 Гн.
18. Визначте період вільних електромагнітних коливань у ідеальному коливальному контурі, що складається з конденсатора ємністю 1 мкФ і котушки індуктивністю 1 Гн.
- а) 6,28 с; б) 6 с; в) 6,28 мс; г) 6,28 мкс.
19. Визначте довжину радіохвилі, на яку резонує коливальний контур радіоприймача, якщо до його складу входить конденсатор ємністю 10 пФ і котушка індуктивністю 1 мГн.
- а) 62,8 м; б) 100 м; в) 188,4 м; г) 94,2 м.
20. Коливальний контур радіоприймача налаштовано на приймання радіохвилі довжиною 100 м. Яка індуктивність контуру, якщо його ємність 1 нФ?
- а) 53 мкГн; б) 0,0001 Гн; в) 2,8 мкГн; г) 3 мГн.
21. Конденсатор ємністю 1 мкФ, що входить до складу коливального контуру, зарядили зарядом 1 мкКл, після чого в контурі розпочалися вільні електромагнітні коливання. Яка кількість теплоти виділилась у котушці і з'єднувальних провідниках контуру до моменту згасання коливань?
- а) 1 Дж; б) $5 \cdot 10^{-6}$ Дж; в) $5 \cdot 10^{-7}$ Дж; г) 1 мкДж.

22. На якій відстані від радіо локатора перебуває літак, якщо між моментами випромінювання радіосигналу і приймання відбитого від літака сигналу минуло 0,4 мс?
- а) 30 км; б) 40 км; в) 50 км; г) 60 км.
23. Як можна здійснити безперервне випромінювання електромагнітних хвиль антеною?
- а) прикласти постійну напругу до обкладок контуру;
б) вставити в котушку контуру сталеве осердя;
в) створити в антені незатухаючі високочастотні електромагнітні коливання за допомогою генератора незатухаючих коливань;
г) інша відповідь.
24. Вказати неправильне твердження.
- а) принцип дії індукційного генератора змінного струму ґрунтується на явищі електромагнітної індукції;
б) принцип дії трансформатора ґрунтується на явищі електромагнітної індукції;
в) ротор генератора змінного струму обертається внаслідок проходження змінного струму через його обмотку;
г) у генераторі змінного струму магнітне поле створюється постійним магнітом або електромагнітом.
25. Шкільний розбірний трансформатор знижує напругу з 220 В до 12 В. Знайти коефіцієнт трансформації цього трансформатора, знехтувавши втратами енергії.
- а) $5,45 \cdot 10^{-2}$ б) 2; в) 220; г) 18,3.
26. На радіохвилю якої довжини резонує коливальний контур з конденсатором ємністю 100 пФ, якщо внаслідок рівномірної зміни сили струму в його котушці на 0,1 А протягом 0,5 с у ній виникає ЕРС самоіндукції 0,2 мВ?
27. Радіостанція веде передачі на хвилі довжиною 383,6 м. Скільки електромагнітних коливань відбувається у цій хвилі одного періоду звукових коливань із частотою 500 Гц?

28. Яка частота власних електромагнітних коливань в ідеальному контурі, що складається з конденсатора ємністю 10 пФ і котушки індуктивністю 1 мГн?
29. Напряга на конденсаторі коливального контуру змінюється за законом $U = 50 \cos 10^5 \pi t$ (В), де t – час у секундах. Ємність конденсатора 2000 пФ. Визначте максимальний заряд конденсатора.
30. Ідеальний коливальний контур, що складається з плоского повітряного конденсатора з площею пластин 100 см^2 і котушки індуктивністю 0,1 мГн, має власну частоту 3 МГц. Яка відстань між пластинами конденсатора?

Інститут педагогіки
Національна академія педагогічних наук України

**ЗАПРОВАДЖЕННЯ МОНІТОРИНГОВИХ СИСТЕМ
ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ НА
ОСНОВІ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Методичні рекомендації
[електронне видання]

Наукові редактори – О.І. Ляшенко, Ю.О. Жук
Редактор – А.В. Гривко

Підписано до друку 27.11.2017р. Формат 60*90 1/16
Гарнітура Acrobat. Ум.друк.арк. 5,5.

