



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять

для студентів зі спеціальностей 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 241 «Готельно-ресторанна справа»

Харків

ДБТУ

2021

Основи наукових досліджень : Методичні вказівки до практичних занять [Електронний ресурс] / укладач Скирда О. Є. – Електрон. дані. – Х. : ДБТУ, 2021. – 1 електрон. опт. Диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладач: О. Є. Скирда

Кафедра торгівлі, готельно-ресторанної та митної справи

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки (спеціальністю) 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 241 «Готельно-ресторанна справа»

Протокол від «28» вересня 2021 року № 1

ВСТУП

Складність та рівень виробництва з кожним роком зростає. Воно стає найбільш багатограним, об'ємним, базується на застосуванні фізики, хімії математики, обчислювальної техніки, електроніки, автоматики, кібернетики та ін. в сучасних умовах зростає роль професійної підготовки майбутніх фахівців. Сучасний випускник повинен не тільки володіти глибинними професійними теоретичними знаннями, але й мати мінімум знань, щодо наукових досліджень. Це надає змогу самостійно ставити та творчо вирішувати різноманітні важкі питання виробництва.

Науково-Основи наукових досліджень студентів, яка є невід'ємною частиною навчального процесу, передбачає вивчення курсу «Основи наукових досліджень». Основна ціль цього курсу - це ознайомлення студентів із загальними принципами та методиками виконання науково-дослідних робіт. Виходячи з вище вказаного, студентам необхідно:

- скласти план проведення наукового дослідження;
- розробити стратегію і тактику проведення експерименту;
- користуватися математичними та статистичними методами планування дослідження та обробки експериментальних даних;
- скласти математичну модель різних процесів;
- застосовувати персональні комп'ютери при обробці результатів досліджень та економічної ефективності впровадження цих результатів на практиці.

Основні форми науково-дослідної роботи студентів, що включені до навчального процесу:

Творчі елементи в проведенні лабораторних робіт.

Науково-Основи наукових досліджень студентів у період виробничої практики.

Відображення науково-дослідної роботи студентів у курсових та дипломних роботах.

Структуру та обсяг годин курсу «Основи наукових досліджень» для денної та заочної форми навчання відображено в робочій програмі курсу. Тематика

лабораторних робіт охоплює всі основні теми курсу «Основи наукових досліджень».

Особливістю індивідуальних завдань є те, що студент, після одержання завдання та пояснень викладача щодо плану, організації та методики виконання, самостійно виконує його з подальшою перевіркою та захистом на лабораторних заняттях.

Тема кожного індивідуального завдання погоджується з науковим керівником. Завдання, яке виконав студент, викладач (науковий керівник) перевіряє і при необхідності робить письмове зауваження, які студент доопрацьовує до заліку з курсу «Основи наукових досліджень».

Для більш успішного засвоєння курсу «Основи наукових досліджень» є обов'язковим ознайомлення з рекомендованою літературою.

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Головною метою навчальної дисципліни “Основи наукових досліджень” є надання студентам знань щодо загальних підходів і конкретних методів виконання наукових робіт, наукових принципів дослідження явищ і процесів, що супроводжують професійну діяльність майбутніх спеціалістів, розвитку здібностей до ґрунтовного і творчого засвоєння наукового матеріалу, загального уявлення з методології наукових досліджень та їх використанні у проведенні контролю якості товарів, що значно поглибить теоретичні знання.

Предметом дисципліни є методичні підходи до наукових досліджень в товарознавстві, правила вибору інформаційного забезпечення наукового дослідження, пошук, накопичення та обробка наукової інформації, експериментальні дослідження в товарознавстві.

Для досягнення мети навчальної дисципліни “Основи наукових досліджень” передбачається рішення наступних завдань:

- отримання знань з питань планування, організації і проведення наукового дослідження;
- оволодіння методами, прийомами, сучасними методиками наукових досліджень;
- оволодіння науковими принципами розв’язання проблем сучасних експертних досліджень;
- оволодіння методами складання математичних моделей явищ і процесів, що розглядаються;
- вивчення правил та порядку статистичної обробки експериментальних матеріалів;
- вивчення правил складання наукових звітів.

Для вирішення цих питань студентам необхідно вміти:

- виявити процеси, що становлять науковий інтерес;
- вибрати тему наукового дослідження, сформулювати наукову гіпотезу, скласти план-програму наукового експерименту;

- здійснити пошук відповідної наукової інформації і обробити її, написати реферат або здійснити науковий огляд з отриманої інформації;
- спланувати експеримент, обрати методику дослідження, за обраною методикою здійснити запланований експеримент;
- обробити експериментальні дані, в тому числі й за допомогою ЕОМ, аналізувати результати дослідження;
- правильно оформити результати дослідження у вигляді наукового звіту, виступу на конференції або засіданні наукового гуртка.

Програма дисципліни містить матеріал, який науково обґрунтовує завдання, виховує навички користуватися набутими теоретичними та практичними знаннями для вирішення конкретних завдань торгівлі, виробництва, наукової діяльності.

Вивчення дисципліни закінчується контролем знань, що придбали студенти, у вигляді заліку.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми дисципліни	№ заняття	Обсяг годин	Зміст лабораторних занять	Форми поточного контролю
1	2	3	4	5
Загальні свідчення про науку. Вибір напрямку наукового дослідження.	1	4	Набуття студентами наукового обґрунтування теми досліджень. Визначення мети та завдань за обраною тематикою. Складання приблизного плану наукового дослідження.	Опитування, перевірка виконаного завдання, тестування, захист заняття
Пошук, накопичення та обробка науково-технічної інформації	2	4	Пошук джерел інформації за обраною темою наукового дослідження. Вивчення основних вимог до оформлення бібліографічного описання теми наукового дослідження. Проведення патентного пошуку за обраною темою наукового дослідження.	Опитування, перевірка виконаного завдання, тестування, захист заняття
Теоретичні дослідження	3	4	Узагальнення результатів роботи з науково-технічною літературою, патентного пошуку. Визначення робочої гіпотези та проблеми по обраній темі. Складання моделі процесу дослідження.	Опитування, перевірка виконаного завдання, тестування, захист заняття
Експериментальні дослідження	4	6	Складання плану експериментальних досліджень. Здійснення лабораторного експерименту стосовно обраної студентом групи товарів.	Опитування, перевірка виконаного завдання, тестування, захист заняття
Обробка результатів експериментальних досліджень	5	4	Вивчення порядку обробки експериментальних даних методом Стюдента. Проведення математичної обробки експериментальних даних за допомогою ЕОМ.	Опитування, перевірка виконаного завдання, тестування, захист заняття

			Визначення методів графічної обробки результатів вимірів, правила виконання графіків та діаграм.	
Оформлення результатів наукової роботи	6	6	Складання тез доповідей про результати досліджень. Написання статті про результати досліджень за обраною темою. Оформлення звіту власної наукової роботи.	Опитування, перевірка виконаного завдання, тестування, захист заняття
Застосування та ефективність наукових досліджень	7	4	Визначення методів впровадження експериментальних даних	Опитування, перевірка виконаного завдання, тестування, захист заняття
Разом:	-	32		

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ З ДИСЦИПЛІНИ

Органічною складовою навчального процесу є контроль рівня знань.

Під час вивчення дисципліни “Основи наукових досліджень” застосовується поточний, рубіжний і підсумковий контроль знань. Усі ці види контролю тісно взаємопов’язані та організуються так, щоб стимулювати ефективну самостійну роботу і забезпечити об’єктивне оцінювання рівня їх знань.

Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з дисципліни враховує види занять, передбачених навчальних планом, який передбачає лекційні та лабораторні заняття, а також самостійну роботу.

Перевірка та оцінювання знань студентів з дисципліни “Основи наукових досліджень” може проводитися декількома методами:

1. Поточний контроль:

- a) оцінювання знань студентів під час лабораторних занять;
- b) оцінювання знань з використанням поточних тематичних тестів;
- c) оцінювання самостійної роботи.

2. Підсумковий контроль:

а) у процесі заліку.

Оцінювання знань студентів під час лабораторних занять проводиться (за 5-бальною шкалою) за такими критеріями:

- розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- ступінь засвоєння фактичного матеріалу дисципліни;
- обізнаність з основною (обов'язковою) та додатковою літературою, а також із сучасною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються;
- уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді ситуацій, розв'язання завдань, винесених на розгляд в аудиторії;
- логіка, структура, стиль викладу матеріалу при виступах в аудиторії, вміння захищати свою позицію та здійснювати узагальнення інформації, отриманої з доповідей інших осіб.

Оцінка “Відмінно” може бути отримано студентом за відповідності його участі в аудиторних заняттях усім п'ятьом зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

При проведенні *поточного тематичного тестування* визначається рівень знань студентів з теоретичних питань курсу. Мінімальна кількість правильних відповідей студента на тестове завдання з теми дисципліни, що дозволяє оцінити результати тестування позитивно (тобто “Задовільно” або “Зараховано”), має бути більше 70 % від загальної кількості запитань тестового завдання.

Виконання самостійної роботи є невід'ємною складовою засвоєння дисципліни. Оцінювання виконання здійснюється за двобальною шкалою – “Зараховано”, “Не зараховано”. Особлива увага при цьому приділяється:

- якості та самостійності виконання роботи;
- своєчасності виконання роботи (згідно з графіком навчального процесу).

За творчий характер самостійної роботи та своєчасність її студент отримує оцінку “Зараховано”, і навпаки, за порушення встановленого графіку навчального процесу, неякісне виконання завдань – “Не зараховано”.

Підсумковий (семестровий) контроль з дисципліни “Основи наукових досліджень” проводиться у формі проведення заліку.

Проведення заліку передбачає оцінку знань студентів за двобальною системою – “Зараховано” та “Не зараховано”. При цьому оцінка “Зараховано” ставиться у випадку, коли студент у повному обсязі засвоїв навчальний матеріал, вміє виконувати практичні завдання, але допускає незначних помилок у формулюванні термінів, при розв’язанні практичних завдань.

Оцінка “Не зараховано” ставиться у випадках, коли студент засвоїв навчальний матеріал не у повному обсязі або не засвоїв взагалі, допускається принципових помилок у відповідях на запитання, грубих помилок в ситуаційних завданнях.

Лабораторне заняття №1

Тема: Загальні свідчення про науку. Вибір напрямку наукового дослідження.

Мета: Набуття навичок наукового обґрунтування теми досліджень, навчитися самостійно складати план наукового дослідження. Навчитися визначати критерії актуальності досліджень. Довести, що вибір теми наукового дослідження повинен обґрунтуватися, насамперед, її актуальністю.

Контрольні запитання:

1. Що таке наука і її роль в розвитку суспільства.
2. Дайте ознаки фундаментальних і прикладних наук.
3. Розкрийте терміни: «товарний знак», «ноу-хау», «інжинірінг».
4. Яка мета наукового дослідження.
5. За якими ознаками класифікуються наукові дослідження.
6. Які дослідження відносяться до фундаментальних.
7. Що є метою прикладних досліджень.
8. Дайте поняття «розробки». На чому вони базуються.
9. Які можливі джерела фінансування наукових досліджень.
10. Що розуміють під «науковим направленням».
11. Як можна охарактеризувати поняття «проблема».
12. Які вимоги ставляться до теми наукового дослідження.
13. Що є чисельним критерієм економічної ефективності теми.
14. В яких випадках необхідно використовувати експертну оцінку теми: наукового дослідження.
15. Яка послідовність виконання науково-дослідної роботи.
16. З якою метою розробляється техніко-економічне обґрунтування науково-дослідної роботи.
17. Як правильно планувати етапи експериментальних досліджень.
18. В якому вигляді подаються результати науково-дослідної роботи.

Література: 1,5,9 (с.28-46), 12 (с.30-51), 20 (с.21-42), 24 (с.15-37).

Завдання 1. У зошиті записати види наукових досліджень, групу товарів та свої міркування щодо проблем, які будуть вирішені за допомогою обраної мети.

Завдання 2. Скласти обґрунтування обраної теми наукового дослідження

При обґрунтуванні теми наукового дослідження треба вказати причини її розробки, досягнутий рівень дослідження і раніше одержані результати. Особливу увагу приділити ще не розв'язаним питанням. Обґрунтувати актуальність і важливість наукового дослідження для галузі народного господарства країни. Обґрунтування має бути коротким, стислим, лаконічним, або повно відображати доцільність і необхідність виконання обраного наукового дослідження.

Завдання 3. Визначити мету та завдання по обраній темі.

Мета наукового дослідження-всебічне вивчення об'єкту на основі розроблених в науці принципів і методів пізнання, а також одержання і втілення у виробництво корисних для людини результатів.

Завдання по обраній темі-це сукупність складних теоретичних і практичних завдань, розв'язання яких необхідно для виконання наукового дослідження.

Завдання 4. Скласти план наукового дослідження.

Схема складання плану наукового дослідження

ЗМІСТ 1.

Вступ	3
Розділ 1 Аналітичний огляд літератури	
1.1. Склад, харчова цінність зеленого чаю, умови та строки збереження	
1.2. Особливості обробки та нові способи обробки зеленого чаю	
1.3. Заключення з огляду літератури, обґрунтування обраної теми	
1.4. Мета та задачі дослідження	
Розділ 2. Експериментальна частина.	
2.1. Аналіз ринку зеленого байхового чаю в Україні	
2.2. Постановка експерименту, об'єкт і методи дослідження	
2.3. Порівняльна характеристика зеленого чаю за органолептичними та фізико-хімічними показниками	

Висновки та пропозиції

Список використаних джерел.

Додатки

ЗМІСТ 2.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Товарознавча характеристика холодильних приладів.

1.1.1 Фактори, що впливають на формування асортименту холодильних приладів.

1.1.2 Характеристика чинників, які впливають на якість холодильних приладів.

1.2. Висновок з огляду літератури, обґрунтування обраної теми.

1.3. Мета та задачі досліджень.

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1. Аналіз асортименту холодильних приладів.

2.2. Постановка експерименту, об'єкт і методи дослідження.

2.3. Вивчення експлуатаційних характеристик різних класів холодильних приладів.

2.4. Дослідження економічної доцільності холодильних приладів різного класу (компресійних, асорбційних).

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

Лабораторне заняття № 2.

Тема: Пошук, накопичення та обробка науково – технічної інформації.

Робота 1. Ознайомлення зі структурою бібліотечних каталогів. Збір інформації за темою наукового дослідження.

Мета: Набуття вміння пошуку джерел інформації за обраною темою наукового дослідження, а також навичок роботи з джерелами науково – технічної інформації.

Контрольні запитання:

1. Розкрийте термін «науково-технічна інформація». Взаємовідносини між наукою і виробництвом на порозі розвитку науки і виробництва та в сучасному суспільстві.

2 Що є інформаційними ресурсами НТІ.

3 Як розділяють наукові документи в залежності від способу надання інформації.

4 Які джерела інформації відносять до первинних опублікованих видань.

5 Назвіть основні види неопублікованих первинних документів.

6 Охарактеризуйте джерела інформації: тези доповідей, журнальні статті.

7 До яких наукових видань відносяться: монографія, книга, брошура, збірник наукових праць.

8 Дайте характеристику поняття «науково-технічний звіт».

9 Що так «депоновані рукописи».

10. Які джерела наукової інформації відносяться до вторинних опублікованих видань.

11 Чим відрізняються реферат, ліцензія, анотація.

12 Які видання відносяться до навчальних, офіційних, технічних, патентних.

13 Назвіть основні види реферативних видань.

14 В чому полягає мета інформаційного пошуку науково-технічної інформації.

15 Що таке інформаційно-пошукові системи і як вони розділяються.

16 Які джерела науково-технічної інформації використовуються для пошуку літератури за обраною темою наукової роботи.

17 Становлення бібліографії в нашій країні, основні етапи розвитку.

18 Розкрийте термін «бібліографія», на які розділи вона ділиться.

19 В чому полягає робота над літературними джерелами.

20 Наведіть приклади існуючих бібліотечних каталогів для пошуку науково-технічної інформації.

21 Які способи надання науково-технічної інформації існують в наші часи.

22 Що таке довідково-бібліографічний апарат.

Література: 6,8,11 (с.25-55), 12 (с.71-92), 15 (с.31-47), 25 (с.21-55).
26 (с.10-52).

Завдання 1. За ГОСТ 15.101-90 вивчити основні вимоги до оформлення бібліографічного опису теми наукового дослідження (перелічити їх у зошиті). Навести приклади оформлення літературних джерел в переліку:

- а) монографія;
- б) дисертація;
- в) літературне джерело, яке видане іноземною мовою;
- г) стаття у періодичному виданні.

Приклади оформлення бібліографічного опису у списку - джерел, який наводиться у наукових роботах

1) Монографія:

а) один, два, або три автори: Николаенко А.Ф. Организация безотходного производства в мясной промышленности. - К.: Урожай, 1991.-248 с.

б) чотири автори: Хранение растительных масел и жиров /А.И. Чертков, А.В. Луговой, А.Г. Сергеев, А.Н. Миронова. - М.: Агропромиздат, 1989.-288 с.

в) п'ять та більше авторів: Технология мяса и м'ясопродуктів / Алехина Л.Т., Большаков А.С., Боресков В.Г. и др. / Под ред. И.А. Рогова.-М.: Агропромиздат, 1988.-576 с.

Перекладні видання: Безвредность пищевых продуктов / Робертс Г.Р., Март Э.Х., Сталгс В. Дж.-. И др. / Под ред. Г.Р. Робертса.-Пер. с англ. - М: Агропромиздат, 1986.-287 с.

Стандарт: ГОСТ 814-96. Рыба охлажденная. Технические условия. - Взамен ГОСТ 814-61; введ. 06.08.97. - К: Госстандарт Украины 1997 - 10с.

Складові частини: а) книга: Рогов И.А. Электрофизические методы обработки пищевых продукто // Электрототчение.-М: Агропромиздат, 1988.- с. 84-90.

б) збірника: Дубинина А.А., Щербакова Т.В., Шапорова Т.Н. Стабилизация каротиноидов тыквы при ее переработке. // Актуальні науково-методичні проблеми в підготовці спеціалістів вищої кваліфікації для торгівлі і харчування. –Харків: ХДАТОХ, 1997.- с. 50-53.

в) Журналу: Нечаев А.П. Пищевые добавки //Пищевая пром-сть. - 1996.- №6.-с. 2-3.

г) Mariott Norman / Taste sells / Meat and Poultry 1997.- 43, №4 с. 38-40.

5) Тези доповідей: Шульгина О., Спиричев В. Кондитерские изделия, обогащенные β-каротином // Материалы международной научно-технической конференции «Научно-техн. процесс в пищ. пром-ти», Могилев, 22-24 ноября, 1995: Тез. Докл. - Могилев, 1995.- с. 20-21.

б) Дисертації: Орлова Н.Я. Товарознавчі аспекти формування якості заморожених плодів, ягід, овочів: Дис. докт. техн. наук. 05.18.15. - К, 1996.-395 с.

7) Автореферати дисертацій: Гайдай Г.С. Разработка способов хранения свежих плодов слив: Автореф. дисс. канд. техн. наук. 05.18.04 / КТУ. - К., 1984.-24 с.

Завдання 2. Вивчити особливості пошуку науково-технічної інформації у Реферативному журналі з хімії (РФХім). Провести пошук джерел за обраною темою наукового дослідження за останніх десять років.

Завдання 3. Навести перелік джерел, які вивчені по темі наукового дослідження.

Робота 2. Проведення патентних досліджень за темою наукового дослідження.

Мета: Набуття вміння проведення патентного пошуку за обраною темою наукового дослідження, а також навичок роботи з патентною документацією.

Контрольні запитання:

1. Що таке патентна документація.
2. Які види патентної документації є найбільш поширеними.
3. Що таке опис винаходів.

4. Які види патентних бюлетенем існують та яка їх структура.
5. Що таке класифікація винаходів.
6. Що є метою класифікації винаходів.
7. Які класифікації винаходів зараз існують.
8. Які принципи підрозділу використовують у НКВ.
9. Структура міжнародної класифікації винаходів.
10. Що таке патентні дослідження.
11. Що являється метою патентних досліджень.
12. Які етапи включають в себе патентні дослідження.
13. Регламент пошуку, його етапи та їх характеристика
14. Що таке патентний пошук та його види.

Завдання 1. Вивчити структуру МКВ. вимоги знаходження класифікаційної рубрики винаходів за обраною темою: дослідження. Визначити предмет пошуку, знайти по МКВ відповідні класифікаційні індекси.

Завдання 2. Провести вибір джерел інформації; визначити коло країн, за інформацією яких буде проведений патентний пошук, встановити глибину пошуку. Вивчення особливостей пошуку науково-технічної інформації, у патентній документації.

Завдання 3. Провести патентний пошук за обраною темою наукового дослідження. Навести приклади оформлення у списку літератури авторських свідоцтв та винаходів.

Приклади оформлення бібліографічного опису у списку джерел, який наводиться у наукових роботах

1) Авторські свідоцтва А.С. 1007970 СССР, МКИ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Батулия, В. Г. Кемайкин (СССР) - №330585/25; Заявлено 23.11.81; опубл. 30.08.83. Бюл. №12.-2 с.

2) Патенти

Пат. 4601572 США, МКИ G 03 B 27/74/ Mikrfilming system with zone controlled adaptsve lightsng / Wise Davsd S. (США); McGraw-Hill Snc. - № 721205; 09.04.85; Опубл. 22.06.86; НКИ 355/68.-3 с.

Лабораторне заняття № 3.

Тема: Теоретичні дослідження.

Мета: Набуття навичок роботи із загальнонауковими методами досліджень, набуття вмінь постановки та обґрунтування робочої гіпотези, а також в моделюванні наукових досліджень.

Контрольні запитання:

1. Що є метою теоретичних досліджень.
2. Які завдання вирішують теоретичні дослідження.
3. З яких етапів складаються теоретичні дослідження.
4. Які методи застосовують в теоретичних дослідженнях.
5. На чому засновані гіпотетичні та аксіоматичні методи в теоретичних дослідженнях.
6. Методи аналізу і синтезу в теоретичних дослідженнях.
7. Що розуміють під моделюванням
8. Що є недоліками фізичного моделювання.
9. Що розуміють під математичною моделлю математичного процесу.

Література: 9 (с.47-62), 11(с.52-73), 27 (с.9-31), 28 (с.14-39), 29(с.58-69).

Завдання 1. Узагальнити результати роботи з науково-технічної літературою, патентного пошуку. Сформулювати свої висновки з огляду обзору літератури. У зошиті записати свої міркування щодо проблем, які будуть вирішені за допомогою досліджень з обраної теми.

Завдання 2. Визначити та обґрунтувати робочу гіпотези та проблеми по обраній темі. У зошиті записати ціль обраної теми дослідження та завдання для її досягнення

Завдання 3. Набути вмінь та навичок в моделюванні наукових досліджень. Самостійно розібрати метод рангової кореляції, який наведено далі.

Упорядкування сукупності оцінювальних показників згідно із зменшенням або збільшенням якої-небудь кількісно невимірної ознаки (признаку) називається

ранжуванням. Ранг X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) вказує на місце, яке займає i -й об'єкт серед n об'єктів, упорядкованих відповідно до цієї ознаки (признаку).

Потрібно упорядкувати p альтернативних рішень S_i , де ($i = 1, 2, \dots, n$), кожне з яких характеризується k - кількісно невимірними ознаками (признаками): f_q , ($q = 1, 2, \dots, k$). Рішення приймає група із m експертів.

Кожний експерт ранжує альтернативні рішення по кожній ознаці (признаку) згідно із своїми перевагами.

При цьому сумарне ранжування по q -й ознаці (признаку) має вигляд:

$$\sum_{j=1}^m x_{q_1}^j, \sum_{j=1}^m x_{q_2}^j, \dots, \sum_{j=1}^m x_{q_1}^j, \dots, \sum_{j=1}^m x_{q_n}^j \quad (1)$$

де $x_{q_i}^j$ - ранг i -го альтернативного рішення по q -й ознаці, приписаний j -м експертом; $q = 1, 2, \dots, k$; $i = 1, 2, \dots, n$.

Узгодженість думок групи експертів відносно ранжування оціночних показників за ознакою q - оцінюють коефіцієнтом узгодженості W_q :

$$W_q = \frac{S(d^2)}{1/12m^2(n^3 - n) + m \sum_j T_j}, \quad (2)$$

де

$$S(d^2) = \sum_{i=1}^m \left[\sum_{j=1}^m (x_{q_i}^j) - 1/2m(n+1) \right]^2 \quad (3)$$

$$T_j = 1/12 \sum_{t_j} (t_j^3 - t_j) \quad (4)$$

t_j - число повторень кожного рангу в ранжуванні, яке надав j -й експерт.

Коефіцієнт узгодженості W_q оцінює узгодженість висловлювань експертів про ранжування об'єктів відповідно до їх переваг. Коефіцієнт узгодженості змінюється від 0 до 1: якщо $W_q = 0$, то це означає що зв'язку між ранжуванням експертів не існує, тобто не існує узгодженої точки зору експертів щодо питання про ранжування об'єктів (оціночних показників) за ознакою q . Якщо $W_q = 1$, то експерти однаково ранжують об'єкти, тобто існує повна узгодженість думок експертів щодо питання про ранжування об'єктів за ознакою q . При $W_q \rightarrow 1$ думки експертів будуть найбільше узгоджені.

Оцінка значущості отриманих результатів проводиться при $n \leq 7$ з використанням розподілу Фішера, при $n > 7$ можна використовувати розподіл χ^2 .

Результати опитування експертів відносно ранжування n альтернативних рішень по кожній із k ознак зручно показати у вигляді $k \times n$ - матриці сумарних рангів X :

$$X = \|x_{qi}\|, \quad (5)$$

$$\text{де } x_{qi} = \sum_{j=1}^m x_{qi}^j; q = 1, 2, \dots, k; i = 1, 2, \dots, n$$

Очевидно, що ознаки $f_q = (q = 1, 2, \dots, k)$ можуть також бути проранжовані групою експертів згідно з їх значенням (важливістю). Одержане при цьому сумарне ранжування може бути використане для одержання вагових коефіцієнтів ознак V_q . Позначимо вагу найбільш важливої ознаки V_s , а найменш важливої ознаки V_0 можна приписати іншим ознакам ваги, яка пропорційна їх сумарному рангу:

$$V_q = V_0 + \frac{y_q - y_0}{y_s - y_0} (V_s - V_0), \quad (6)$$

$$\text{де } y_0 = \left(\sum_{i=1}^m V_q^i \right)_0 - \text{сумарний ранг найменш важливої ознаки;}$$

$$y_s = \left(\sum_{i=1}^m V_q^i \right)_0 - \text{сумарний ранг найбільш важливої ознаки.}$$

Вагові коефіцієнти зручно подати у вигляді вектор-рядка v :

$$v = \|V_q\|; (q = 1, 2, \dots, k) \quad (7)$$

Розрахунок нормування ваги оцінювальних показників для кожного прикладу наведено далі.

Сумарне зважене ранжування альтернативних варіантів рішень визначається з допомогою співвідношення:

$$\|x_i\| = vX; (i = 1, 2, \dots, n), \quad (8)$$

$$x_i = \sum_{q=1}^k \sum_{j=1}^m V_q x_{qi}^j$$

Оскільки найбільш переважному по кожній ознаці альтернативному рішенню приписують найменший ранг, то це рішення можна знайти, визначивши \min .

(x_1, x_2, \dots, x_n) . Для оцінки впливу кожного експерта на загальну узгодженість думок групи із t експертів можна послідовно виключати із розгляду одного експерта і розраховувати для кожної із m груп, які складаються із $m-1$ експерта, сумарне зважене ранжування, коефіцієнт узгодженості W_q , а також оцінювати значення одержаних результатів.

На підставі одержаних результатів виявляються експерти, думка яких значно впливає на загальну узгодженість думок, пропонують їм детально аргументувати дане ними ранжування. Всі експерти одержують цю інформацію та узагальнені результати першого туру, потім проводиться наступний тур опитування і т.д.

Розпишемо більш детально цей метод. Нехай потрібно упорядкувати n альтернативних варіантів ($i = 1, 2, \dots, n$), кожне з яких характеризується k кількісно невимірними ознаками $f_q(q = 1, 2, \dots, k)$. Рішення приймається групою, що складається з m експертів. Кожний з m експертів (\mathcal{E}_j) ранжує альтернативні варіанти (моделі, марки товарів), привласнюючи по кожній оцінювальній ознаці ранг x_i (табл. 2), відповідно до своїх переваг. Сумарна ранжировка по кожній q оцінювальній ознаці має вигляд:

$$\sum_{j=1}^m xq_i^j, \sum_{j=1}^m xq_2^j, \dots, \sum_{i=1}^m xq_i^j, \dots, \sum_{i=1}^m xq_n^j, \quad (9)$$

де xq_i^j - ранг i -ого альтернативного варіанта ($i=1, \dots, n$) по q -тій оціночній ознаці ($q = 1, \dots, k$), приписаний j -тим експертом ($j=1, \dots, m$).

Таким чином, одержуємо матрицю $X = \left[\sum_{j=1}^m xq_i^j \right]$ розміром $k \times n$, що містить сумарні ранжировки за всіма оцінювальними ознаками.

xq_i^j - ранг i -го альтернативного рішення по q -тій ознаці, приписаний j -тим експертом: $q = 1, 2, \dots, k$; $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$.

Таблиця 1

Ранжування за q -тою ознакою

\mathcal{E}_i	A_i	A_1	A_2	.....	A_n
\mathcal{E}_1	x^1q_1	x^1q_2	.....		Xq_1n
\mathcal{E}_2	x^2q_1	x^2q_2	.....		Xq_2n

.....	.....	.....	$x^j q_i$	.....
Θ_m	$x^m q_1$	$x^m q_2$	$x^m q_i$	$x m q_n$
Суми	$\sum_{j=1}^m x q_1^j$	$\sum_{j=1}^m x q_2^j$	.....	$\sum_{j=1}^m x q_n^j$

Суми в рядках табл. 2 завжди рівні, оскільки містять натуральний ряд чисел (ранги), розташованих у довільному порядку.

Середнє натурального ряду дорівнює $(n+1)/2$ і тоді середнє для всієї таблиці

$$a = \frac{1}{2} m(n+1), \quad (10)$$

Маючи середнє, можна записати суму квадратів відхилень:

$$S(d^2) = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{i=1}^m x_{qi}^j - a \right)^2, \quad (11)$$

і проаналізувати її. Очевидно, що при повній неузгодженості думок експертів суми рангів у рядках будуть максимально наближені до величини a при непарному m . При повній погодженості думок експертів $S(d^2) \rightarrow \max$

Завдяки нескладним перетворенням можна одержати загальний член суми

$$S(d^2) = \frac{1}{2} m^2 (n^3 - n), \quad (12)$$

і організувати відношення

$$W_q = \frac{12 * S(d^2)}{m^2 (n^3 - n)}, \quad (13)$$

як характеристику погодженості думок експертів. Тоді повна погодженість думки експертів відповідає $W_q = 1$, а повна її відповідність $W_q = 0$.

Було встановлено, що величина

$$Q = \frac{1}{2} m \frac{(m-1)W_q}{1-W_q}, \quad (14)$$

має розподіл Фішера для $f_1 = n-1-2/m$ і $f_2 = (m-1)f_1$ і, якщо $Q > F_m$, то думки експертів погоджені.

Для $n > 7$ величина $m(n-1)$ має χ^2 - розподіл. Тоді, якщо

$$X^2_p = m(n-1)W_q > \chi^2_{\text{табл.}}, f = n-1, k=0,05 \quad (15)$$

то думки експертів погоджені.

За наявності дробових рангів розрахунок W_q робиться за формулою

$$W_q = \frac{12S(d^2)}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j}, \quad (16)$$

де $T_j = \sum_{v=1}^p (t_v^3 - t_v)$ - показник, що враховує дробові ранги, t_v -число однакових

рангів у ранжировці j -го експерта.

Нагадаємо, що дробові ранги з'являються тоді, коли експерт не може віддати перевагу тій або іншій ознаці (показникові).

Якщо всі якісні ознаки (показники) мають однакову цінність, то рішення знаходять у матриці X (вірніше в рядку):

$$S_{\text{опт.}} \rightarrow \min \sum_{q=1}^k \sum_{j=1}^m x_q^j, \quad (17)$$

У тому випадку, якщо якісні показники f_q мають різну цінність, вони також ранжуються експертами:

$$F = \begin{array}{c|ccc} f^1_1 & \dots & \dots & f^1_k \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f^j_1 & \dots & f^j_q & \dots f^j_k \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f^m_1 & \dots & \dots & f^m_k \end{array} \begin{array}{l} j=1, \dots, m \\ q=1, \dots, k \end{array} \quad (18)$$

Тоді сумарну вагокировку якісних показників можна подати у вигляді рядка:

$$\sum_{j=1}^m f_1^j \dots \sum_{j=1}^m f_2^j \dots \sum_{j=1}^m f_q^j \dots \sum_{j=1}^m f_k^j \quad (19)$$

Приписання вагів для кожного сумарного рангу якісних показників $\sum_{j=1}^m f_q^j$ здійснюється за таким правилом: Якщо позначити вагу найбільш важливого якісного показника V_s , а найменш важливого V_o , то можна приписати іншим якісним показникам вагу V_q , що пропорційна їхньому сумарному рангові:

$$V_q = V_o + \frac{y_q - y_o}{y_s - y_o} (V_s - V_o), \quad (20)$$

де $y_o = \left(\sum_{j=1}^m V_q^j \right)_0$ - сумарний ранг найменш важливої ознаки,

$y_s = \left(\sum_{j=1}^m V_q^j \right)_s$ - сумарний ранг найбільш важливої ознаки.

Тоді нормування ваги показників можна подати у вигляді вектора-рядка

$$v = \|V_q\|; V_q = [V_1, V_2, \dots, V_q, \dots, V_k] (q = 1, \dots, k), \quad (21)$$

сумарна зважена ранжировка альтернативних варіантів визначається з матриці $V X$

$$\|x_i\| = vX; vX = \left[\sum_{q=1}^k \sum_{j=1}^m V_q x_{qi}^j \right]; (i = 1, 2, \dots, n), \quad (22)$$

$$\text{де } x_i = \sum_{q=1}^k \sum_{j=1}^m V_q x_{qi}^j$$

і тоді оптимальний варіант

$$S_{opt} \rightarrow \min_j \sum_{q=1}^k \sum_{j=1}^m V_q x_{qi}^j, \quad (23)$$

Оскільки найбільш переважному за кожною ознакою рішення і псують найменший ранг, це рішення можна знайти, визначивши $\min (x_1, x_2, \dots, x_n)$

Оцінка впливу окремих експертів на погодженість думок групи з m експертів

Ця оцінка проводиться для навчання експертів, щоб виявити фахівця з найбільш оригінальною думкою. Існують різні прийоми імення цієї задачі. Найпростіший з них — послідовне виключення по експерта з результатів ранжування і розрахувати для кожної з m груп, які складаються з $m-1$ експерта, сумарну зважену ранжировку vX , коефіцієнт згоди W_q . Очевидно, що якщо W_{qm} (коефіцієнт згоди виключенні m -го експерта) значно відрізняється від інших, то ,) вивчити думку m -го експерта окремо.

Визначення високо погодженої підгрупи експертів можна робити за допомогою теорії класифікації. Отже, ця задача вирішується відповідно до критерію

$$R = R_1 - R_2$$

де R_1 - міра близькості об'єктів усередині групи розраховувалася за

коефіцієнтом конкордації класу

$$R_1 = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k W_{i,j} \quad (24)$$

R_2 - міра близькості підгрупи між собою розраховувалася за коефіцієнтом конкордації двох різних класів

$$R_2 = \frac{2}{k(k-1)} \sum_{i,j} W_{i,j}; i < j \quad (25)$$

Розроблений алгоритм при досягненні R_{max} визначає склад високопогодженої підгрупи експертів, думка якої може аналізуватися окремо і використовуватися для навчання інших експертів або при виборі оптимального рішення.

Ітеративна процедура прийняття рішень колективом експертів

Вибір проектного рішення з безлічі альтернативних варіантів найчастіше здійснюється декількома фахівцями, причому процедура вибору повторюється неодноразово. Таку задачу пропонується вирішувати на основі ітеративної процедури, що повинна задовольняти вимоги:

а) додаткова інформація про переваги, одержуваних від групи експертів на $(i+1)$ -ому кроці процедури, повинна дозволити встановлювати переваги принаймні між двома векторними оцінками, непорівнянними на i -му кроці (критерій змістовності додаткової інформації);

б) перевага між будь-якими двома векторними оцінками, виявлена на i -му кроці, не повинна змінюватися на наступних кроках (критерій несуперечності прийнятих допущень і додаткової інформації).

Необхідно розробити класифікацію інформації про переваги групи експертів. Як ознаку класифікації доцільно вибрати зв'язок одержуваної інформації з одним або декількома критеріями. Така класифікація дозволяє побудувати схему, що дає можливість визначити послідовність одержання різних видів інформації про переваги групи експертів.

Цю процедуру пропонується поєднати з процедурою навчання групи експертів.

Нехай існує безліч критеріїв $\{R_e\}, l=1,2,\dots,L$. Кожному експертові, загальна кількість яких m , привласнюється вага:

$$V_{lm}, m=1,2,\dots,M$$

На кожному кроці процедури вага експертів змінюється за наступним рекурентним співвідношенням:

$$V_{lm}^{i+1} = V_{lm}^i + v V_{lm}^i, \quad (26)$$

де $v < 0$, а V_{lm} набуває значення «+1», якщо m -й експерт прийняв на i -му кроці правильне рішення стосовно критерію R_e і «-1», якщо він стосовно критерію прийняв неправильне рішення. Якщо на $(i + 1)$ -му кроці критерій R_e не розглядається, то приймається $V_{lm}^{i+1} = V_{lm}^i$.

Рішенням групи експертів стосовно критерію R_e є рішення того експерта, вага якого на даному кроці максимальна.

Для нашого прикладу ранжування оцінювальних показників килимових виробів наведено в табл.3.

Експертами (4-ма фахівцями) були проранжовані оцінювальні показники (ознаки) x_1, x_2, \dots, x_{10} , які на їх думку повністю характеризують 5 даних моделей килимів.

x_1 — спосіб виробництва;

x_2 - характер ворсової або робочої поверхні;

x_3 ; - спосіб отримання малюнка;

x_4 - можливість багаторазового чищення;

x_5 ; - додаткова обробка, види та розміри;

x_6 - досконалість виробничого виконання;

x_7 - вид сировини;

x_8 - характер закріплення ворсових пучків;

x_9 - висота ворсу;

x_{10} - обробка зворотного боку.

В табл.3 наведено приклад ранжування оцінювальних показників (ознак) на прикладі одного килима:

Таблиця 2

Ранжування оцінювальних показників килима-модель 1

Експерти	Оцінювальні показники									
	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀
1	6	9	1	10	2	5	3	4	8	7
2	5	10	2	9	1	8	4	7	3	6
3	10	8	1	7	2	4	3	5	6	9
4	8	9	1	6	3	4	2	5	7	10
Сумарні ранги	29	36	5	32	8	21	12	21	24	32
d	7	14	-17	10	-14	-1	-10	-1	2	10
d ²	49	196	289	100	196	1	100	1	4	100

де d - відхилення від середнього значення сумарних рангів.

*Ранжування оцінювальних показників x_1, x_2, \dots, x_{10} може бути змінено відповідно до інших визначень важливості показників, тобто їм можуть бути присвоєні інші ранги.

Зроблено розрахунок нормування ваги даних оцінювальних показників (табл.3). Результати стосовно оцінювальних показників x_1, x_2, \dots, x_{10} запишемо в табл.4.

Таблиця 3

Нормування ваги оцінювальних показників килимів.

Оцінювальні показники	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈	x ₉	x ₁₀
Вага	0,132	0,163	0,022	0,145	0,04	0,095	0,05 4	0,06 5	0,11	0,15

Точки зору експертів щодо оцінки показників виявилися узгодженими, оскільки:

У нашому випадку рішення приймається групою із 4-х експертів: $m = 4$.

Середнє натурального ряду дорівнює $(n + 1) / 2$, тоді середнє для всієї таблиці:

$a = \frac{1}{2} m (n+1)$ – середнє значення сумарних рангів.

Для нашої таблиці: $a=22$. $S(d^2)=1036$. $T_i=0$

Для нашого випадку:

$$W_q = \frac{12 * S(d^2)}{m^2(n^3 - n)} \Rightarrow W_q = 0.784,$$

де W_q – характеристика узгодженості думок експертів; коефіцієнти узгодженості

m – кількість експертів;

n – кількість оцінювальних показників.

За умовами задачі: $X^2_p = m(n-1) * W_q > \chi^2$ табличне

$f = n - 1$; $k = 0,05$;

$X^2_p = 4(10-1) * 0,784 = 28,2 > 3,33$

$n > 7$

Таблиця 4

Критичні точки розподілу χ^2

Число студентів свободи	Рівень значущості					
	0,01	0,025	0,05	0,95	0,975	0,99
1	2	3	4	5	6	7
1	6,6	5,0	3,8	0,0039	0,00098	0,00016
2	9,2	7,4	6,0	0,103	0,051	0,020
3	11,3	9,4	7,8	0,352	0,216	0,115
4	13,3	11,1	9,5	0,711	0,484	0,297
5	15,1	12,8	11,1	11,5	0,831	0,554
6	16,8	14,4	12,6	1,64	1,24	0,872
7	18,5	16,0	14,1	2,17	1,69	1,24
8	20,1	17,5	15,5	2,73	2,18	1,65
9	21,7	19,0	16,9	3,33	2,70	2,09
10	23,2	20,5	18,3	3,94	3,25	2,56
11	24,7	21,9	19,7	4,57	3,82	3,05
12	26,2	23,3	21,0	5,23	4,40	3,57
13	27,7	24,7	22,4	5,86	5,01	4,11
14	29,1	26,1	23,7	6,57	5,63	4,66
15	30,6	27,5	25,0	7,26	6,26	5,23
16	32,0	28,8	26,3	7,96	6,91	5,81

Продовження таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7
17	33,4	30,2	27,6	8,67	7,56	6,41
18	34,8	31,5	28,9	9,39	8,23	7,01
19	36,2	32,9	30,1	10,1	8,91	7,63
20	37	34,2	31,4	10,9	9,59	8,26
21	38,9	35,5	32,7	11,6	10,3	8,90
22	40,3	36,8	33,9	12,3	11,0	9,54
23	41,6	38,1	35,2	13,1	11,7	10,2
24	43,0	39,4	36,4	13,8	12,4	10,9
25	44,3	40,6	37,7	14,6	13,1	11,5
26	45,6	41,9	38,9	15,4	13,8	12,2
27	47,0	43,2	40,1	16,2	14,6	12,9
28	48,3	44,5	41,3	16,9	15,3	13,6
29	49,6	45,7	42,6	17,7	16,0	14,3
30	50,9	47,0	43,8	18,5	16,8	15,0

Ранжування 5 моделей килимів по кожному оцінювальному показнику наведено в табл. 6. Вибираючи сумарні ранжировки по кожному показнику для килимів, одержимо матрицю:

$$X = \begin{bmatrix} 17 & 18 & 7 & 11 & 6 \\ 18 & 9 & 7 & 14 & 5 \\ 8 & 6 & 16 & 13 & 17 \\ 19 & 16 & 8 & 12 & 5 \\ 19 & 16 & 8 & 12 & 5 \\ 15 & 11 & 10 & 15 & 4 \\ 14 & 17 & 6 & 7 & 14 \\ 14 & 14 & 10 & 15 & 7 \\ 15 & 17 & 14 & 6 & 8 \\ 7 & 10 & 13 & 13 & 14 \end{bmatrix}$$

За результатами опитування були оцінені коефіцієнти узгодженості W_q , які показали узгодженість думок експертів.

Згідно з [4,59], тобто з множенням ваги V на матрицю X , були отримані сумарні зважені ранжування 5 моделей килимів:

$$V_2 * X = [15,0091; 13,5136; 9,5409; 12,4455; 7,7363]$$

із яких стає зрозумілим, що $\min [V_2 X] = 7,7363$, тобто, на думку цієї групи експертів, для формування оптимальної структури асортименту найбільш

переважною буде модель y_5 .

Вирішення цієї задачі передбачається з використанням мікрокалькуляторів та стандартних комп'ютерних програм.

Таблиця 5.

Ранжування оцінювальних показників експеримента по 5 моделях килимів

Оцінювальні показники	X ₁					X ₂					X ₃					X ₄					X ₅			
	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	5	4	2	3	1	5	3	2	4	1	1	2	4	3	5	5	4	2	3	1	5	4	2	3
2	4	5	1	3	2	4	1	2	3	1	3	1	5	2	4	5	3	2	4	1	5	3	2	4
3	4	5	3	2	1	5	3	1	4	2	3	1	2	4	5	4	5	1	3	2	54	5	1	3
4	4	4	1	3	2	4	2	2	3	1	1	2	5	4	3	5	4	3	2	1	5	4	3	2
Сумарні ранги	17	18	7	11	6	18	9	7	14	5	8	6	16	13	17	19	16	8	12	5	19	16	8	12
W _q	0,759					0,710					0,463					0,810					0,850			
Оцінювальні показники	X ₆					X ₇					X ₈					X ₉					X ₁₀			
	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄
1	5	4	2	3	1	5	3	1	2	4	3	4	2	5	1	5	4	1	2	3	1	3	2	4
2	4	4	3	5	1	3	4	2	1	5	1	5	3	4	2	3	5	4	1	2	2	1	5	3
3	4	2	3	3	1	4	5	2	1	3	5	3	4	2	1	4	3	5	2	1	3	4	1	5
4	2	2	2	4	1	2	5	1	3	4	5	2	1	4	3	3	5	4	1	2	1	2	5	4
Сумарні ранги	15	11	10	15	4	14	17	6	7	16	14	14	10	15	7	15	17	14	6	8	7	10	13	16
W _q	0,500					0,588					0,305					0,565					0,305			

Лабораторне заняття № 4

Тема: Експериментальні дослідження

Мета: Навчитись визначати мету та завдання експерименту, застосувати на практиці принципи вибору методів і засобів вимірювання; вивчити повну методику та засоби вимірювання відповідних до теми наукових досліджень.

Контрольні запитання:

1. Що таке експеримент та його мета.
 2. Чим визначається постановка і організація експерименту. Навести приклади видів експерименту.
 3. З чого складається план експерименту.
 4. Що таке параметр оптимізації.
 5. Як підраховується кількість дослідів при повному факторному експерименті.
 6. Коли можливо застосовувати подрібнений факторний експеримент.
 7. Що називається інтервалом вимірювання факторів.
 8. Що таке методика експерименту.
 9. Що таке вимірювання.
- Дайте характеристику абсолютних та відносних вимірювань.
За якими принципами класифікують вимірювальні прилади.

Література: 1,11 (с.75-91), 12(с.93-114), 13(с.41-66), 17 (с.31-52).

Завдання 1. Скласти план експерименту за обраною темою дослідження, який містить і мету і завдання експерименту, число дослідів, вибір варіючих факторів, обґрунтування об'єму експерименту, порядок реалізації дослідів, визначення послідовності змін факторів, вибір ходу змін факторів, завдання інтервалів між майбутніми експериментальними точками. Загальний план експериментів надати у вигляді схеми.

Приклади експериментів:

1. Тема досліджень: „Товарознавча характеристика різних сортів пива”

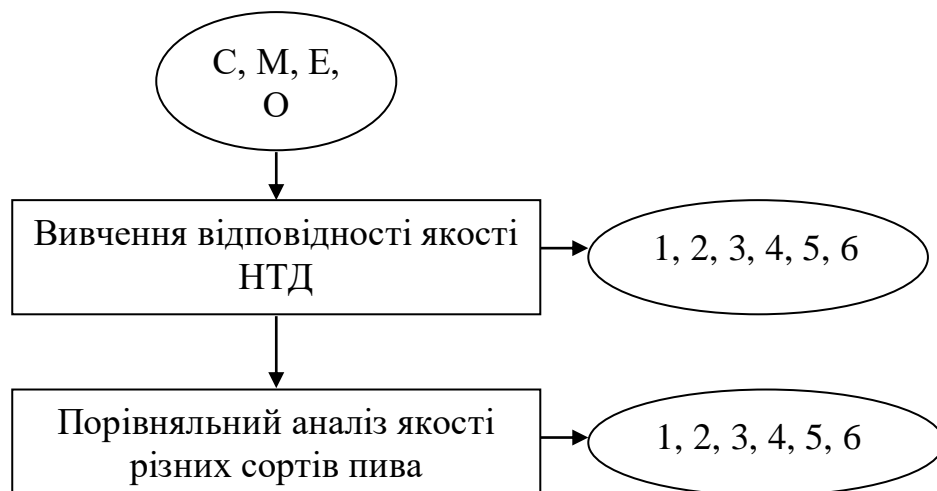


Рис. Схема експерименту

○ - об'єкт досліджень: С – пиво слобожанське

М – пиво Монастирське

Е – пиво Європейське

О – пиво Оригінальне

□ технологічний процес

○ комплекс досліджуваних зразків;

1. органолептичні показники;

2. кислотність;

3. масова частка спирту;

4. стійкість;

5. масова частка сухих речовин;

6. колір.

2. Тема: „Товарознавча характеристика консервів з яблук”



Рис. Схема експерименту

○ об'єкт досліджень:

С – соки з яблук

К – компоти з яблук

□ технологічний процес

○ комплекс досліджуваних зразків;

1. органолептичні показники;

2. масова частка сухих речовин;

3. зміст вітаміну С;

4. кислотність.

План окремого експерименту надати у вигляді матриці.

Приклад матриці експериментальних досліджень:

Матриця експерименту по вивченню впливу факторів на вміст важких металів у моркві

Фактори процесу обробки			Вміст важких металів, мг/кг			
Розмір частинок, мм	Концентрація лимонної кислоти, %	Концентрація м'яти перечної, %	цинк	мідь	кадмій	свинець
10	0,25	1	2,062	0,455	0,022	0,028
15	0,25	1	2,742	0,520	0,025	0,030
20	0,25	1	3,064	0,612	0,031	0,030
25	0,25	1	3,954	0,693	0,034	0,039
10	0,10	1	2,124	0,460	0,022	0,029
10	0,25	1	2,062	0,455	0,022	0,028
10	0,40	1	2,000	0,421	0,024	0,027
10	0,55	1	2,000	0,410	0,026	0,027
10	0,25	1	2,062	0,455	0,022	0,028
10	0,25	2	2,471	0,472	0,024	0,30,
10	0,25	3	2,962	0,513	0,028	0,031
10	0,25	4	3,374	0,596	0,030	0,034
Контроль 1			6,247	0,783	0,06	0,05
Контроль 2			4,216	0,723	0,04	0,04

Завдання 2. Відповідно до теми наукового дослідження, користуючись діючим НД, підібрати методи вимірювання. Дати їх характеристику.

Лабораторне заняття № 5

Тема: Обробка результатів експериментальних досліджень

Мета: Вивчити правила побудови дерева властивостей продукції з точки зору теоретичної кваліметрії. Розрахувати комплексний показник якості продукції.

Контрольні запитання:

1. Які вимірювання називають прямими.
2. Які вимірювання називають непрямыми.
3. Що вивчає кваліметрія.
4. Що таке світовий рівень якості
5. Що таке „дерево властивостей”.
6. Класифікація властивостей.
7. Основні принципи побудови „дерева властивостей”.
8. Що таке комплексний показник якості продукції.
9. Якими методами розраховують комплексний показник якості.

Література: 9 (с.64-85), 10(с.71-97), 16(с.67-91), 18(с.61-84), 23(с.21-54).

Завдання 1. Ознайомитися з правилами побудови „дерева властивостей”. Вибрати технологічну систему та готову продукцію як результат її функціонування для представлення її властивостей у вигляді дерева властивості графічним та табличним способом. Представити сукупність властивостей, які визначають якість обраної продукції, у вигляді дерева властивостей графічним та табличним способом. Зробити висновок.

Загальні відомості.

Галузь наукової діяльності, пов'язана з кількісною оцінкою якості продукції, була названа в середині 60-х років за пропозицією радянських фахівців кваліметрією (від латинського "qualis"- який по якості і давньогрецького "metreo" - вимірюю).

Сформувалися різні види прикладної кваліметрії - педагогічна кваліметрія, будівельна кваліметрія, кваліметрія механізмів і т.д. При цьому вивчається і вимірюється якість продукції тієї або іншої промисловості.

Існують філософське і прикладне поняття "якості". З погляду філософії якість - це істотна визначеність об'єкта, завдяки якій він є даним об'єктом, іншими словами визначення говорить, який об'єкт, чим відрізняється він від інших. Прикладне визначення якості характеризує здатність продукції (об'єкта) задовольняти потреби, тобто визначення конкретизує, що об'єкт може.

З філософської точки зору продукція (об'єкт) не може бути гарною або поганою, вона може бути схожою або несхожою. Тому якість (як сукупність властивостей) не може знижуватися або підвищуватися; воно лише вказує, наскільки схожі або різні об'єкти або види продукції.

У прикладному аспекті якість (як здатність задовольняти потребу) є система показників, що характеризують властивості. Тоді якість може підвищуватися або знижуватися, якщо зникають старі або з'являються нові властивості; а також, якщо поліпшуються або погіршуються значення показників якості.

Існує також поняття світового рівня якості, що має кілька інтерпретацій.

1. Світовий рівень якості продукції - це найкраща з усіх відомих сукупність значень показників якості даного виду продукції.
2. Світовий рівень якості продукції є сукупністю показників аналогів, що представляють собою "середній шар" якості продукції, що надходить на світовий ринок.
3. Світовий рівень якості продукції характеризується попитом на неї на світовому ринку і традиційністю продукції й ін.

Таким чином, якість продукції - це сукупність властивостей продукції, що обумовлюють її придатність задовольняти визначені потреби відповідно до її призначення.

Переробні і харчові виробництва зв'язані з виробництвом численної і різноманітної сировини. Поряд із проблемами вивчення й обліку унікальних властивостей сировинних ресурсів фахівці вирішують питання по використанню різних способів і прийомів їхньої обробки, видів технологічного устаткування.

Вміння надійно оцінювати якість, у тому числі і кількісно, дозволяє цілеспрямовано їм керувати - у заданому напрямку, межах і в заданий термін.

Застосування кваліметричної оцінки якості продуктів харчування дозволяє встановлювати залежність між якістю продукції і її вартістю, кількісно оцінювати перспективність технологічних розробок на ранніх стадіях їх проведення, здійснювати більш обґрунтований вибір найкращої продукції із декількох видів альтернативної або однотипної.

Якщо розглядати процес формування якості продукції як систему, виділяючи її з навколишнього середовища, то основні входи та виходи можна зобразити, користуючись параметричною моделлю (рис. 1).

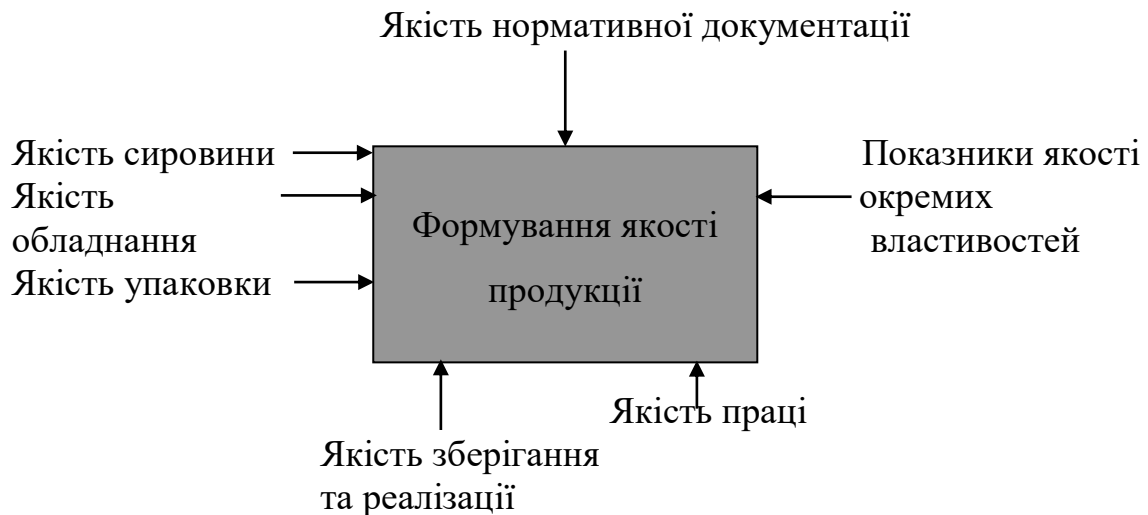


Рис. 1. Параметрична модель формування якості продукції

Під якістю нормативної документації мають на увазі створення раціональної і продуманої рецептури, що включає визначені сировинні компоненти, послідовність технологічних операцій, умови їхнього проведення, що рекомендуються параметри контролю процесу одержання якісної продукції.

Істотну роль грають якість використовуваного у виробництві сировини, технічна оснащеність підприємства, досвід і майстерність персоналу, упровадження прогресивних технологій, рівень санітарно-гігієнічного стану підприємства, дотримання умов реалізації і збереження готової продукції.

Обчислення комплексної оцінки якості продукції починають з побудови «дерева властивостей».

Графічне зображення ієрархічної структури, що складає зі складних і зв'язаних з ними інших властивостей або груп властивостей, називають деревом

властивостей.

Властивості класифікують різним образом.

Складна властивість - це властивість, що може бути розділене на інші, менш складні або прості властивості.

Проста властивість - це властивість, що підрозділити на інші, більш прості, властивості не можна.

Єквисатисні властивості - властивості, що рівною мірою здатні задовольняти яку-небудь потребу.

Квазипрості властивості - це такі складні властивості, що можуть бути розділені на менш складної або прості, але в рамках поставленої мети такого розподілу не потрібно.

Група властивостей - це сукупність властивостей, на які підрозділяють складні або єквисатисні властивості.

Різні приклади властивостей при оцінці якості харчової продукції представлені на рис.2

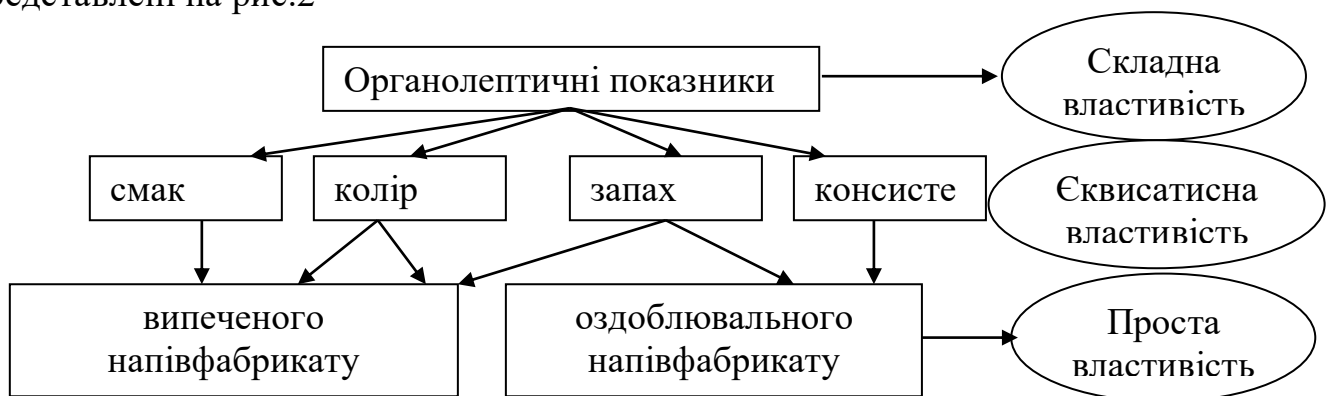


Рис. 2. Приклади поділу складної властивості на єквисатисні або прості властивості

Рівнями дерева називають ділянки дерева, на яких уводять черговий розподіл складних властивостей на менш складні властивості, єквисатисні або прості. Рівні можуть нумеруватися від 0-го до і-го. На останньому, і-ом рівні, розташовуються тільки прості або квазипрості властивості.

Дерево властивостей, зображене графічно представлено на рис. 3.

Повним деревом вважають таке, котре має розгалуження до і-го рівня з

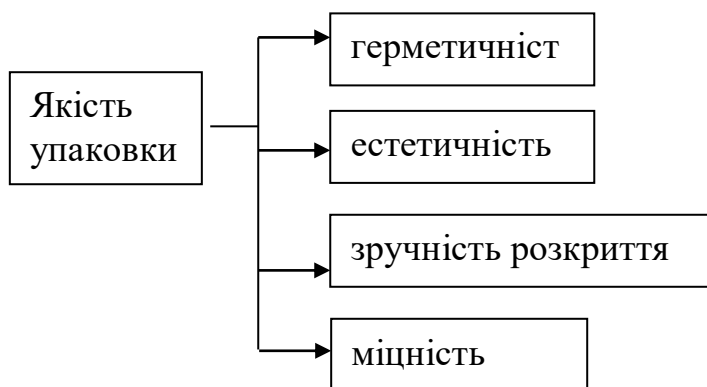
простими або квазіпростими властивостями.

Неповним деревом вважають дерево, що не має розгалуження до останнього рівня і може закінчуватися як простими, так і складними властивостями.

Піддерево - це ділянка, що представляє собою одну або трохи «галузей» побудованого «дерева».

Побудова «дерева» - важливий і відповідальний етап у проведенні оцінки якості продукції. При побудові дерева властивостей дотримують наступні основні правила.

1. Кожну виділену групу властивостей поєднують по єдиному для усіх вхідних у неї властивостей ознаці розподілу (розподіл по рівній підставі) (рис. 4).



Невірно, оскільки одні властивості упакування характеризуються як споживчі, а інші – як естетичні. Приклад побудови дерева з обліком першого правила представлений нижче.

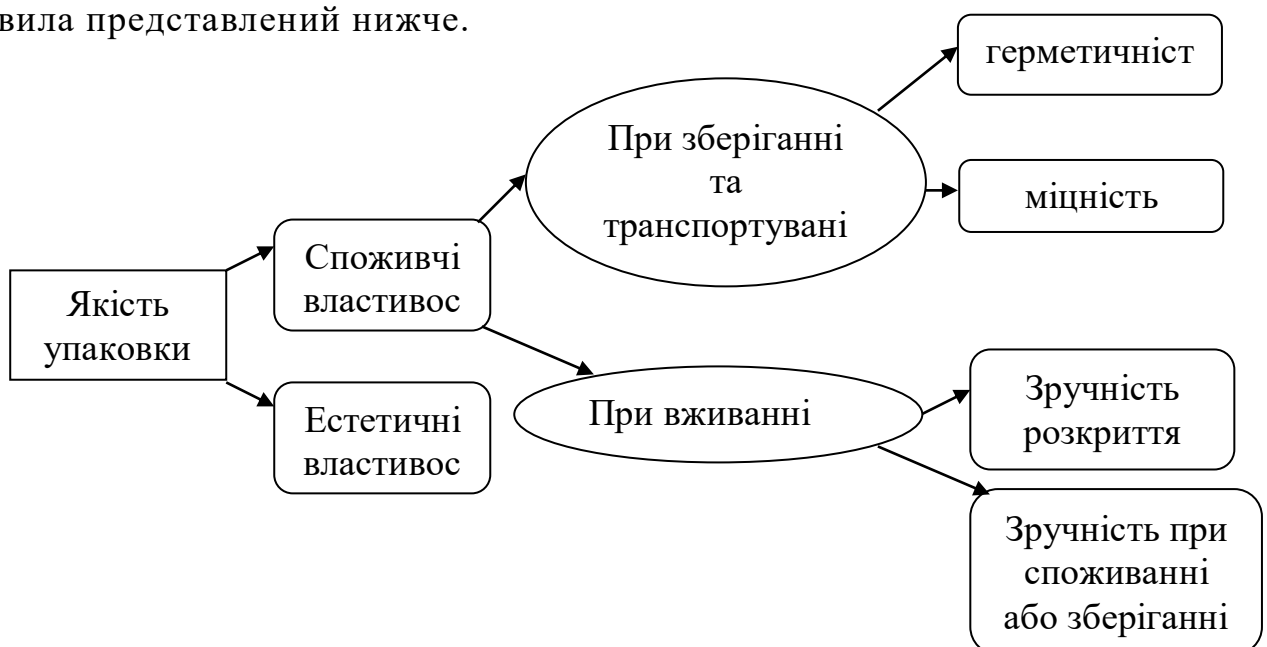
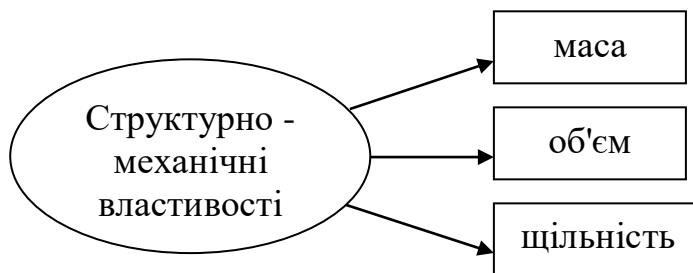


Рис.4. Приклад побудови дерева властивостей з обліком першого правила

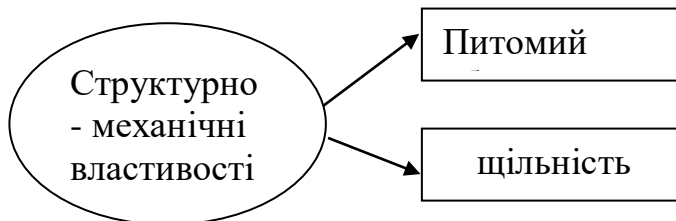
2. Структура дерева дозволяє вносити одні додаткові елементи або виключати інші; класифікація, що лежить в основі побудови дерева, є відкритою (коректируємість).

Для більшості «дерев» розробляють структуру початкових рівнів по загальному алгоритмі, спираючи на дві найважливіших властивості об'єкта - функціональність і естетичність (твердість структури початкових рівнів).

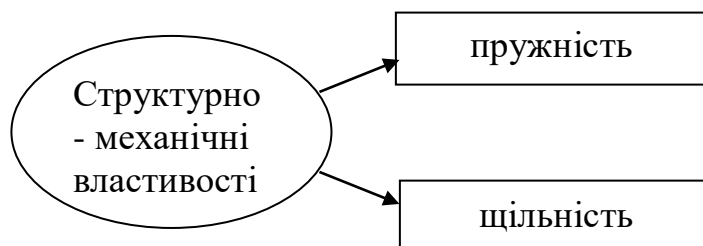
Кожна складна властивість підрозділяється на таку групу еквісатисних властивостей, що відповідають умовам необхідності і достатності числа властивостей (необхідність і достатність числа властивостей), рис. 5.



Невірно - недотримання вимоги достатності (знаючи масу й обсяг, можна визначити щільність).



Невірно - недотримання вимоги необхідності (щільність і питомий об'єм - характеристики обернено пропорційні, а об'єм виробів - невідомий).



5. Число властивостей, що складають «дерево», є різним: максимальним (якщо споживачем є такий значимий суб'єкт, як суспільство в цілому) або

мінімальним (якщо суб'єктом є група споживачів або навіть одна людина) (правильний облік суб'єкта оцінки).

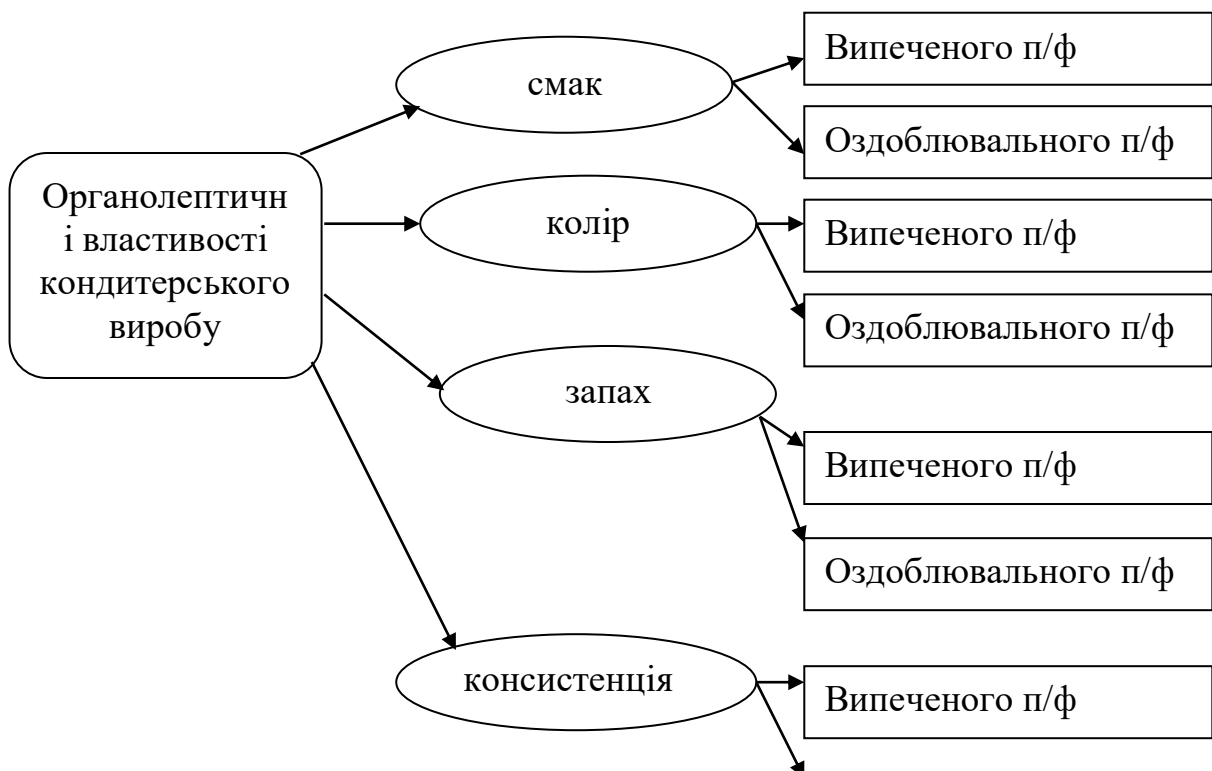
6. У кожену групу властивостей включають тільки незалежні (або частково залежні) один від одного властивості. Це диктує теоретична кваліметрія для дотримання вимоги адитивності при розрахунку комплексного показника якості (неприпустимість залежних властивостей).

7. При використанні експертного методу визначення коефіцієнтів вагомості для підвищення точності експертної оцінки обмежують максимальна кількість властивостей у групі (не більш 7), наближаючи до оптимального (рівному 2) (мінімум властивостей в групі).

8. Всі еквізатисні властивості, включені в групу властивостей, одночасно властиві оцінюваному об'єкту (одночасне існування властивостей в групі)

9. Якщо які-небудь властивості в однаковій ступені виражено в різних об'єктах, якість яких необхідно порівняти, тобто виключають з „дерева” (виключення властивостей, маючи однакові показники якості в оцінюваних об'єктах).

10. Признак ділення, який має меншу кількість градацій, розглядають на більш ранніх рівнях „дерева” (першочерговість признака меншій розмірності).



Оздоблювального п/ф

Невірно – на трьох рівнях розглядається 13 властивостей.

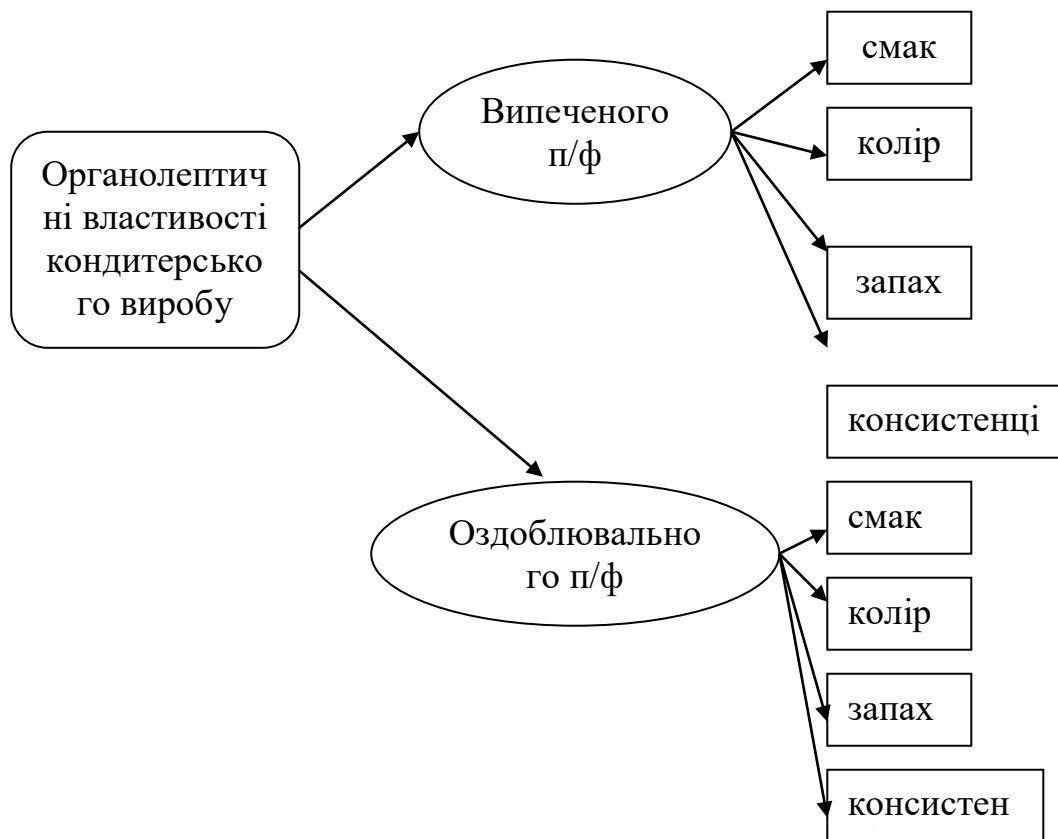
Вірно – при однаковій степені деталізації на трьох рівнях розглядається 11 властивостей.

Рис. 6. Приклад побудови дерева властивостей з обліком десятого правила

11. Для обчислення оцінки якості всі властивості проводять до останнього, самому високому і - му рівню. В тих випадках, коли деякі прості або квазіпрості властивості розположуються на більш низьких рівнях, такі „галузі” продовжують до останнього рівня (приведення до останнього рівня).

Дерево властивостей іноді зображують у вигляді таблиці.

Представлені вище правила слугують практичним інструментом побудови „дерев” при проведенні комплексної оцінки якості продукції.



Завдання 2. Розрахунки комплексних показників якості: ознайомитися зі способами й методами визначення відносних і комплексних показників якості; на підставі дерева властивостей для обраної продукції переробного або харчового виробництва визначити абсолютні кількісні показники для всіх груп властивостей; вибрати для кожного показника бракувальне, еталонне й базове значення; перевести абсолютні показники якості у відносні, використовуючи формули 1-5; визначити коефіцієнти вагомості для кожної властивості експертним методом; провести розрахунок комплексного показника якості продукції середньозваженим арифметичним або середньозваженим геометричним способом; зробити висновок про пророблену роботу, виразивши в ньому переваги й недоліки використання вивченого способу знаходження відносних показників якості продукції в порівнянні з відомими, а також використання комплексної оцінки якості продукції в переробних і харчових виробництвах.

Загальні відомості

Розглядаючи проблему якості, варто підкреслити, що існують не якості й не властивості, а тільки продукція, що має певні властивості і якості. Загальним для якості й властивості є те, що вони характеризують матеріальну продукцію, існування якої не залежить від того, наскільки пізнані ті або інші її властивості і якості. Якість і властивості належать продукції, але властивість виражає якусь одну її сторону. Отже, властивість визначає якусь сторону і якості, що є узагальненою характеристикою продукції.

Якість не має прямих показників, визначивши які можна затверджувати, що визначає якість. Існують тільки непрямі показники, що характеризують властивість. Отже, визначення якості полягає в діагностиці його, тобто у вимірі непрямих показників, що найбільше повно характеризують якість досліджуваного об'єкта.

У кваліметрії розглядають оцінку якості продукції, як двоетапний процес,

що складається з оцінки окремих показників властивостей і комплексної оцінки якості в цілому.

Основні принципи, на яких базується кваліметрія, що впливають:

– якість розглядається, як деяка ієрархічна сукупність властивостей, причому таких, які становлять інтерес для споживача;

– проводиться розходження між поняттям «вимір» і «оцінка». Вимір якоїсь властивості являє собою процес знаходження числового значення показника P_i , що виражає абсолютне значення цієї властивості у відповідних одиницях виміру. Оцінка якоїсь властивості (тобто його відносне значення) являє собою результат зіставлення (порівняння) абсолютного показника P_i , з відповідним показником $P_i^{\text{баз}}$, прийнятим за базовий. Таким чином, оцінка властивості K_i є величиною відносною й безрозмірною;

– приймається, що кожна властивість із сукупності властивостей, що становлять якість, характеризується не тільки параметром K_i , але й деяким параметром M_i , що визначає відносну значимість, важливість, вагомість цієї властивості.

Будь-яка продукція переробного або харчового виробництва має практично нескінченне число різних властивостей. Залежно від мети, для якої виробляється оцінка якості, можуть використатися характеристики тих або інших властивостей даної продукції. Правильний вибір властивостей продукції, необхідних і достатніх для оцінки її якості, істотно впливає на вірогідність об'єктивної інформації про якість продукції.

Оцінка якості продукції переробних і харчових виробництв починається з визначення її властивостей, які найбільше повно характеризують якість даної продукції. Із цією метою складається дерево властивостей, правила побудови якого розглянуті в методичних вказівках до проведення практичного заняття №5 (Проведення комплексної оцінки якості продукції. Побудова дерева властивостей / О.Н. Сафонова, А.В. Прочан, Ю.В. Чудик. Харків, ХГТУСХ, 2003. - 14 с.).

Згідно дерева властивостей для обраного кола властивостей визначають необхідні показники якості, виражаючи їх в абсолютних показниках P_i , які

відповідають даному показнику - кілограм, градус, метр і т.д.

На наступному етапі здійснюють призначення інтервалів значень кожного показника P_i , від $P_i \max$ до $P_i \min$, іншими словами для кожного показника вибирають еталонне, бракувальне й базове значення.

Виражені в різних одиницях виміри абсолютні значення показників якості продукції зводять у загальний комплексний показник, приводячи їх до загальній, безрозмірної, шкалі виміру.

Безрозмірне значення показника якості, виражена в одиницях шкали відносин, означає, у скільки разів розглянута величина в одиницях певної розмірності більше іншої заданої величини, вираженої в одиницях тієї ж розмірності.

Переклад абсолютних показників якості в безрозмірні роблять такими способами:

за допомогою графіка функції бажаності Харрінгтона (Проведення комплексної оцінки якості продукції. Побудова дерева властивостей / О.Н. Сафонова, А.В. Прочан, Ю.В. Чудик. Харків, ХГТУСХ, 2003. - 14 с).

с використанням формул

$$q_i = (P_i - P_i^{\delta p}) / (P_i^{\delta m} - P_i^{\delta p}) \quad (1)$$

$$q_i = (P_i - P_i^{\delta p}) / (P_i^{\delta az} - P_i^{\delta p}) \quad (2)$$

$$q_i = P_i / P_i^{\delta az} \quad (3)$$

$$q_i = (P_i^{\delta az} - P_i^{\delta p}) / (P_i - P_i^{\delta p}) \quad (4)$$

$$q_i = P_i^{\delta az} / P_i \quad (5)$$

У випадку перекладу абсолютних показників у відносні використанням формули 1 розраховують, наскільки якість зразка відрізняється від якості еталона. Тому відносні показники якості зразків виробів при використанні даного способу перекладу, як правило, менше одиниці.

Формули 3 і 5 застосовні у випадках, коли $P_i^{\delta p} = 0$.

Формули 2 і 3 використають тоді, коли зниження значення P_i приводить у зниженню якості виробу, а формули 4 і 5 - коли зниження значення P_i приводить

до підвищення якості.

При використанні даного способу відносні показники якості будуть рівні 1, якщо абсолютні показники якості зразка збігаються з базовими значеннями. Значення показників якості будуть більше одиниці в тому випадку, коли якість досліджуваного зразка перевищує якість базового зразка. Використовуючи даний спосіб, можна визначити, наскільки якість зразка відрізняється від якості базового виробу.

Визначення внутрігрупових і міжгрупових коефіцієнтів вагомості здійснюють експертним методом.

Комплексний показник якості продукції розраховують наступними методами:

інтегральним;

середньозваженим;

змішаним.

Комплексний показник якості інтегральним методом розраховують із використанням функціональної залежності комплексного показника якості від одиничних показників. Розрахунок визнають заможним, якщо обрана залежність відбиває фізичну сутність розглянутого явища або відповідає дійсному процесу використання продукції по призначенню.

При розрахунку комплексного показника даним способом число властивостей, що входять у формулу, є кінцевим (на відміну від величезної розмаїтості властивостей, властивому реальному об'єкту).

Оцінку інтегральної якості обчислюють по формулі

$$K_{\text{інт}} = K_{\text{еф}} * K_0 \quad (7)$$

де $K_{\text{інт}}$ - показник інтегральної якості об'єкта; $K_{\text{еф}}$ - коефіцієнт (або відносний показник) ефективності;

K_0 - комплексний показник якості об'єкта.

Комплексний показник якості продукції методом визначення середньозваженого показника розраховують методом визначення середнього зваженого арифметичного показника або середнього зваженого

геометричного показника згідно формул:

для $K_0 = \sum m_i q_i$ я середнього зваженого арифметичного показника

$$K_0 = \sum m_i q_i \quad (8)$$

для середнього зваженого арифметичного показника

$$D_0 = \prod (q_i)^{m_i} \quad (9)$$

де m_i - коефіцієнти вагомості окремих показників якості;

q_i - відносні показники якості.

При цьому враховують, що $\sum m_i = 1$ і $m_i > 0$.

Лабораторне заняття № 6

Тема: Оформлення результатів наукової роботи

Мета: Визначити форми надання результатів наукового дослідження, набути вміння щодо оформлення результатів у вигляді доповіді, статті, звіту.

Контрольні запитання:

1. В чому полягає літературне оформлення результатів наукової праці.
2. Які основні вимоги ставляться до написання звіту.
3. Які існують правила для використання умовних позначень та скорочень в тексті звіту.
4. Як правильно оформити результати наукової праці у вигляді статті (в журнал, збірник).
5. Що таке депонований рукопис.
6. Дайте оцінку рецензії. Які види рецензії ви знаєте.
7. Що таке акт експертизи.
8. Які форми усного обміну інформацією між науковцями існують.
9. Як правильно підготуватися до публічного виступу.
10. Що таке дискусія. Які форми участі у дискусії існують.
11. Які вимоги ставляться до тез доповідей.
12. В чому полягає етика поведінки під час дискусії.

Література: 1-4,6-8,14 (с.56-84), 15 (с.56-72), 23 (с.78-91).

Завдання 1. На основі вимог до змісту тез доповідей на конференціях, симпозіумах скласти тези доповіді про результати досліджень за обраною темою

дослідження.

Завдання 2. На основі вимог до змісту наукової статті написати статтю про результати досліджень за обраною темою дослідження.

Завдання 3. У відповідності із загальним положенням про наукові роботи вимогами, яким мають відповідати звіти про науково - дослідницьку роботу (ДСТУ 3008-95), оформити звіт власної наукової роботи

Практичне заняття № 7

Тема: Застосування та ефективність наукових досліджень

Мета: проаналізувати способи застосування та розрахувати ефективність наукових досліджень.

Контрольні запитання:

1. Що представляю собою впровадження наукових досліджень.
2. Структура акта здавання-приймання завершеної наукової роботи.
3. Основний критерій перспективності наукової теми.
4. У чому полягає суть ефективності наукового дослідження.

Література: 9 (с.114-146), 13 (с.67-82), 19 (с.101-132), 30 (с.182-204).

Завдання 1. Скласти акт здавання – приймання завершеної науково-дослідної роботи за темою.

В акті зазначають строки виконання робіт, кошторисні і фактичні витрати, основні дані про виконавців, строки початку і завершення робіт, апробацію добутих результатів (рецензування, експертна оцінка та ін.), патентування винаходів і відкриттів, якщо такі мали місце, дані про опублікування статей, рефератів, монографій з виконаної теми.

У постановиш частині акта приймальна комісія зазначає, що науково-Основи наукових досліджень з теми завершена, приймається рішення щодо подальшого використання наукових результатів, а також зазначається місце

впровадження, строки і очікуваний економічний ефект.

Впровадження завершених досліджень включає дослідне випробування розроблених методик, рекомендацій, інструкцій, ТЕО, які мають прикладний характер. Дослідне випробування провадить комісія, утворена наказом замовника і погоджена з виконавцем. До наказу додається погоджена з виконавцем програма дослідних випробувань, якою визначаються строки проведення, умови перевірки, порядок виправлення недоліків

У необхідних випадках за промисловою експлуатацією впроваджених результатів наукових - досліджень може здійснюватися авторський нагляд науково-дослідною організацією. Порядок його здійснення устанавлюється за домовленістю сторін.

Кожне наукове дослідження вважається завершеним, якщо його результати здані замовнику, відповідають технічному завданню (ТЗ) на його виконання, оформлені актом на приймання роботи у промислову експлуатацію спеціальною комісією.

Завдання 2. Розрахувати економічну ефективність теми науково-дослідної роботи.

Вимоги поставлені при виборі теми, дозволяють всебічно оцінити і установити необхідність їх виконання. Однак інколи існує необхідність її великої кількості актуальних тем для вирішення вибирають найбільш економічно-ефективну. Числовим критерієм при цьому являється критерій економічної-ефективності:

$$R_e = \frac{E_n}{Z_o}$$

де E_n - передбачений економічний ефект від впровадження;

Z_u – затрати на наукові дослідження.

Чим $> R$, тим ефективніша тема.

Але критерій не враховує об'єм впровадженої продукції, періоду впровадження, тому найбільш ефективним являється критерій, розраховуючий по формулі:

$$R_e = C_t \sqrt{\frac{T}{30}},$$

Де C_t – цінність продукції за рік після освоєння наукового дослідження та впровадження у виробництво;

T – тривалість виробничого впровадження в містах;

Z_0 – загальні витрати на виконання наукового дослідження дослідне та промислове освоєння продукції і річні затрати на її виробництво по новій технології.

Економічність являється важливим критерієм перспективності теми, при оцінці великих тем цього критерія виявляється недостатнім і потребується більш загальна оцінка, включаючи і інші показники. В цьому випадку часто використовується експертна оцінка, яка виконується спеціально підібраним складом висококваліфікованих експертів (7-15 чоловік). З їхньою допомогою в залежності від специфіки, тематики, її напрямлення або комплексності встановлюється оцінюючий показник тем.

Тема отримавши максимальну підтримку експертів, вважається найбільш перспективною.

УЧБОВО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Законодавчі матеріали

1. Про наукову і науково-технічну діяльність: Закон України від 13 грудня 1991 р.-№1977-ХІІ.
2. Про охорону прав на зазначення походження товарів: Закон України від 16.06.1999 р.№ 752-ХІV (із змінами, внесеними згідно з Законом № 2188-ІІІ від 21.12.2000 р.).
3. Про охорону прав на знаки для товарів і послуг: Закон України від 15.12.1993 р. № 3689-ХІІ (із змінами, внесеними згідно з Законами № 751-ХІV від 16.09.1999 р. та № 2188-ІІІ від 21.12.2000 р.).
4. Про охорону прав на промислові зразки: Закон України від 15.12.1993 р. № 3688-ХІІ (із змінами, внесеними згідно з Законом № 2188-ІІІ від 21.12.2000 р.).
5. Положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів: Постанова кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 р.: № 309.
6. Правила складання та подання заявки на видачу патенту України на винахід та корисну модель від 27.12.1994 р. № 318/528 (із змінами, внесеними згідно з наказом Держпатенту № 4 від 15.01.1996 р.).
7. Правила складання та подання заявки на видачу патенту України на промисловий зразок від 13.02.1995 р. № 35/571.
8. Правила складання та подання заявки на видачу свідоцтва України на знак для товарів і послуг від 22.09.1997 р. № 416/2220.

4.2. Основна та додаткова література.

Основна література

9. Білуха М.Т. Методологія наукових досліджень: Підручник.-К.: АБУ, 2002.-480с.
10. Мальцев П.Н., Емельянова В.А. Основы научных исследований. – Харьков, 1999.-316 с.
11. Крутов В.И., Грушко И.М., Попов В.В. и др. Основы научных исследований. – М.: Высш. шк., 1989 г.-183 с.
12. Крутов В.И., Попов В.В. Основы научных исследований. – М.: Высш. шк., 1991.-281 с.

Додаткова література

13. Зербило Д.Д. Научная школа как феномен. – К.: Наук. думка, 1994.-199 с.
14. Прахов Б.Г., Зенкин Н.Н. Изобретательство и патентование. – К.: Техника, 1988. – 256 с.
15. Заика П.Н., Трифонов М.Ф., Шах Б.П. Изобретательство в научном учреждении и вузе. – Алма-Ата: Гылым, 1989. – 189с.

16. Остапчук Н.В. Основы математического анализа в процессах пищевых производств: Учеб. Пособие. – 2-е перераб. и допол. изд. – К.: Высш. Шк., 1991.-367 с.
17. Ахназарова С.Л., Кафанов В.В. Методы оптимизации экспериментов химической технологии. – М., 1985.-144 с.
18. Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах / А.В. Крушевский, Н.И. Беликов, В.Д. Тищенко, Е.Е. Яковенко. – К., 1983.-214 с.
19. Дуравкин В.П. Ускорение реализации научно-технических достижений. – Харьков, 1988. – 152 с.
20. Дикий Н.А., Халатов А.А. Основы научных исследований. – К.: Высш. шк., 1985. – 342 с.
21. Коновец А.Ф. Научно-технический прогресс и информация. – М.: Знание, 1990.-191 с.
22. Макаров И.М., Озерной В.М., Ястребов А.П. Выбор принципа построения сложной системы автоматического управления на основе экспертных оценок // Автоматика и телемеханика. – М.: Наука, 1971. - № 1.-с.128-137.
23. Тьюки Дж. Анализ результатов наблюдений. – М.: Мир, 1981. –693 с.
24. Кринецкий И.И. Основы научных исследований.-К.: Высш. шк., 1981.-207 с.
25. Кичкин Н.И., Сконяков. Патентные исследования при курсовом и дипломном проектировании в вузах. –М., 1979.-208 с.
26. Методические рекомендации по проведению патентных исследований. – М.: ВНИИПИ, 1988.-175 с.
27. Моделирование производственных процессов мясной и молочной промышленности /Под ред. Ю.А. Ивашкина. –М., 1987.-142 с.
28. Панфилов В.А. Оптимизация технологических систем кондитерского производства. – М., 1980.-206 с.
29. Цирлин А.Н. Оптимальное управление технологическими процессами. – М., 1986.-301 с.
30. Кулешов В.У., Латынова Н.Д. Наука, техника, человек. – М.: Политиздат, 1990.-242 с.

Навчальне електронне видання комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять

для студентів зі спеціальностей 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 241 «Готельно-ресторанна справа»

Укладач: **СКИРДА ОЛЕНА**

Відповідальний за випуск зав. каф. Одарченко Д.М.

Авторська редакція

Підп. до друку 20.05.2016 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM); супровідна документація. Об'єм даних 54 Мб. Тираж 10 прим.

Державний біотехнологічний університет
вул. Алчевських, 44, Харків, 61002.