



European Vector of Modern Education, Science and Production – 2023

**Series of monographs
Slovak publishing house
NES Nová Dubnica s.r.o.**

Monograph 1

Publishing House NES
Nová Dubnica s.r.o., 2023



European Vector of Modern Education, Science and Production - 2023

**Series of monographs
Slovak publishing house
NES Nová Dubnica s.r.o.
Monograph 1**

Publishing House NES Nová Dubnica s.r.o., 2023

Editorial board :

Róbert Hulák – PhD, NES s.r.o., Slovenská Republika

Jiří Kabelka – PhD, DEL a.s., Czech Republic

Jitka Belková – Master of Engineering and Technology, Slovenská Republika

Zdeněk Navrátil – Master of Mechanical Engineering, Czech Republic

Reviewers :

Filip Gabriš – PhD, NES s.r.o., Slovenská republika

Jana Hudecová – Master of Engineering and Technology, Slovenská republika

Zdeněk Králíček – PhD, DEL a.s., Czech Republic

Series of monographs Slovak publishing house NES Nová Dubnica s.r.o.,
Slovenská Republika

Monograph 1

The authors bear full responsible for the text, quotations and illustrations

Copyright by NES Nová Dubnica s.r.o., Slovenská Republika, 2022

ISBN 988 - 963 - 8454 - 15 - 3 - 3S

Editorial compilation

Publishing House NES Nová Dubnica s.r.o.

M.Gorkého 820/27, P.O.BOX

018 51 Nová Dubnica, Slovenská republika

tel. +421-42-4401 209

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1. MODERN BASICS OF ECONOMICS, MANAGEMENT AND TOURISM	5
1.1. The Place and Role of Corporate Analytics in the Structure of the Enterprise Management System	5
1.2. Ways of Improving the Organization of Managerial Activity at the Customs Subdivision of the Enterprise	14
1.3. Current Problems of Warehouse Logistics in Ukraine	21
CHAPTER 2. INNOVATIVE AND MODERN FOUNDATIONS OF PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY	30
2.1. Anxious-Depressive Emotional States as a Factor of Personality! Media Religiosity in the COVID Pandemic	30
2.2. Innovative Approach in Teaching Structure	39
CHAPTER 3. MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF LINGUISTICS AND PHILOLOGY	49
3.1. Development of Thinking and Foreign Speaking Competence During Students Learning Special Terminology in Latin and Foreign Languages .	49
CHAPTER 4. PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF FUTURE SPECIALISTS IN THE ENERGY INDUSTRY	57
4.1. The Problem of Informatization of Education Today	57
4.2. Psychological and Pedagogical Problems of Using Modern Information Technologies in the Educational Process of Future Specialists in the Energy Industry	63
4.3. The Role and Place of Modern Information Technologies in the Individualized Training of Future Specialists in the Energy Industry	65
4.4. Methodical Aspects of the Application of Modern Information Technologies in the Educational Process of Future Specialists in the Energy Industry	67
CHAPTER 5. ANALYTICAL REVIEW OF ANTIBIOTIC USE PROBLEMS AND ANTIBIOTIC RESISTANCE	74
5.1. Analytical Review of Antibiotic use Problems and Antibiotic Resistance, Part 1	74
5.2. Analytical Review of Antibiotic use Problems and Antibiotic Resistance, Part 2	90
ANNOTATION	110
ABOUT THE AUTHORS	113

CHAPTER 1. MODERN BASICS OF ECONOMICS, MANAGEMENT AND TOURISM

1.1. The Place and Role of Corporate Analytics in the Structure of the Enterprise Management System

МІСЦЕ ТА РОЛЬ КОРПОРАТИВНОЇ АНАЛІТИКИ У СТРУКТУРІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ

У 21 столітті світ суттєво змінився і до найбільших викликів, із якими підприємства зіткнулися у боротьбі з конкурентами, відвойовуючи своє місце на ринку, перш за все, можна віднести [1-5]:

- потребу у зменшенні витрат;
- швидшу та ефективнішу роботу;
- широкомасштабне впровадження цифрових технологій у всі без винятку сфери життя;
- тотальна експансія інтернету та використання мобільних платформ.

Все це стало передумовою появи корпоративної аналітики. Зважаючи на це, виникає потреба у визначенні місця та ролі корпоративної аналітики у структурі системи управління підприємствами. Оскільки діяльність підприємств постійно піддається дії різного роду внутрішніх та зовнішніх чинників, то йдеться про управління підприємствами у широкому розумінні. Передовсім тут варто мати на увазі систему управління, необхідною, але недостатньою умовою ефективного функціонування якої є наявність у її структурі складових частин ПС1, ПС2 і ПС3 (рис. 1), де ПС1 – підсистема, яка підлягає керуванню; ПС2 – підсистема корпоративної аналітики – підсистема, яка реалізує функцію F1 – функцію відображення станів ПС1 та формує функцію управління F2; ПС3 – підсистема, яка реалізує функцію F2 з метою управління поведінкою підсистеми ПС1.

У ролі підсистеми ПС1 виступає діяльність підприємства загалом. Тобто ПС1, як об'єкт управління, характеризується інформаційним станом I_a – певною сукупною інформацією, складовими частинами якої у фіксований момент часу є описи та значення її основних характеристик. Тоді відображенням інформаційного стану I_a у підсистемі ПС2, якою може бути підсистема корпоративної аналітики, буде певний стан I_b , а функція, що визначається як $F1(A) = I_b$ або $F1: I_a \rightarrow I_b$ – є функцією відображення. Функція управління F2 може бути подана на певному фіксованому інтервалі часу сукупністю визначених над інформацією I_b взаємозв'язаних дій, таких, що $F2(I_b) = I_a'$, де I_a' – інформаційний стан підсистеми ПС1, отриманий внаслідок реалізування функції управління F2.

У загальній структурі системи управління підприємств функціональне призначення підсистеми ПС2 таке, що реалізація функції відображення має охоплювати процес, складовими частинами якого є спостереження за станами внутрішнього і зовнішнього середовищ підприємств, збирання та зберігання необхідної інформації, її оброблення за деякими цільовими алгоритмами, з метою відображення у підсистемі ПС2 інформаційного стану I_a підсистеми ПС1 та

здійснення підтримування ухвалення рішень. Формування функції управління здійснюється на основі результатів відображення інформаційного стану, формування варіантів рішень або підтримування ухвалення рішень, їхнього передавання особі, яка здійснює остаточне ухвалення рішень, після чого відбувається процес підтримування реалізування та безпосередньо реалізування ухвалених рішень щодо управління діяльністю підприємств.



Рис.1 Структура системи управління підприємством

Отже, процес управління у системі управління підприємством має здійснюватися за трьома етапами: відображення інформаційного стану внутрішнього та зовнішнього середовищ підприємств; ухвалення відповідних рішень та формування функції управління; підтримування реалізування та реалізування ухвалених рішень. Тобто до основних завдань корпоративної аналітики можна віднести: діагностування фактичних станів внутрішнього та зовнішнього середовищ підприємства, їхніх змін; визначення цих змін та узагальнення результатів діагностування; оцінювання та прогнозування станів середовищ, визначення їхніх тенденцій; підтримування ухвалення рішень про ці

стани; підтримування ухвалення рішень про управлінські впливи на стани підприємств; остаточне ухвалення рішень про управлінські впливи та реалізування цих рішень.

Таким чином, від організування системи управління підприємством, від того як вона реагує та адаптується до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищах залежать кінцеві результати діяльності підприємства загалом та його успіхи на ринку, оскільки будь-яке підприємство перебуває і працює у середовищі. Середовище підприємства – це об'єднання деяких обставин та чинників, що діють на ухвалення рішень, у середині підприємства та навколо нього. Підприємство перебуває під постійним тиском окремих частин зовнішнього та внутрішнього середовищ. Тому внутрішнє і зовнішнє середовища підприємств є предметом корпоративної аналітики, з метою ухвалення системою управління підприємствами оптимальних рішень щодо забезпечення їхньої живучості, гнучкості та адаптивності до змін у її середовищах.

Внутрішнє середовище підприємства (рис. 2) – це цілісна система взаємопов'язаних підсистем, елементів, компонентів, складових та чинників, що прямо впливають на діяльність (роботу) підприємства та виникають, як наслідок ухвалення управлінських рішень, і які підприємство у змозі частково контролювати та корегувати [11-13].

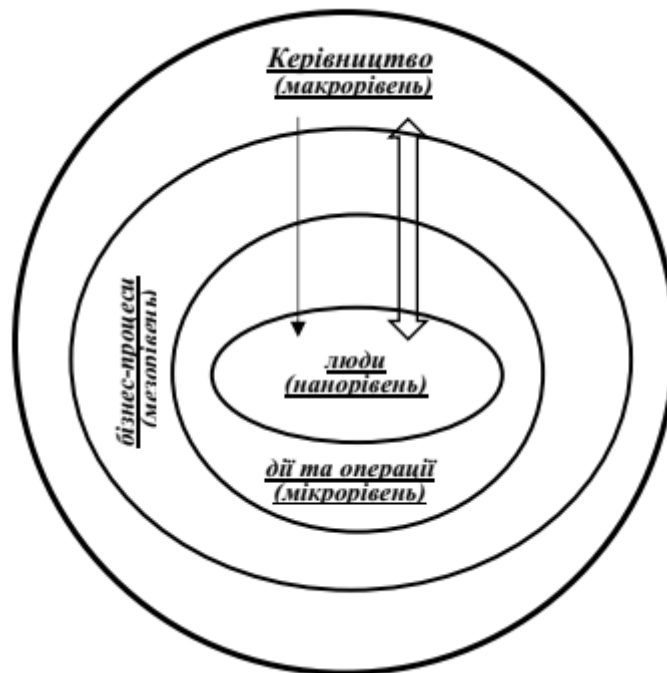


Рис. 2 Структура внутрішнього середовища підприємства

Діагностування внутрішнього середовища підприємства – це процес ідентифікування, аналізування та оцінювання стану внутрішнього середовища

підприємства, основних тенденцій його змін з метою ухвалення оптимальних управлінських рішень щодо їхнього ефективного функціонування у конкурентному ринковому середовищі. Результати діагностування внутрішнього середовища підприємства виступають інформаційною базою для прийняття необхідних управлінських рішень щодо стратегічного розвитку підприємства.

До основних бізнес-процесів підприємства, що підлягають діагностуванню, можна віднести такі процеси: забезпечення, розвитку, виробництва, маркетингу, фінансові та управлінські. Бізнес-процеси розвитку характеризуються такими показниками: кількістю впроваджених продуктів інтелектуальної власності; кількістю розробок; обсягом інвестиції в інноваційні процеси; кількістю інновацій тощо.

Зовнішнє середовище забезпечує підприємство необхідними ресурсами для допомоги його внутрішньому потенціалу. Дослідження зовнішнього середовища включає:

- оцінювання змін, які діють на різні аспекти поточної стратегії;
- визначення чинників, що являють загрозу для поточної стратегії фірми;
- контролювання та аналізування діяльності конкурентів;
- визначення чинників, які дають більше можливостей для досягнення цілей шляхом виявлення планів.

Підприємство – це відкрита система, і його праця залежить від зовнішнього середовища. Зовнішнє середовище підприємства має такі елементи, як споживачі, конкуренти, офіційні установи, постачальники, фінансові організації та джерела трудових ресурсів, релевантні (тобто вагомі) щодо операцій організації. Проте такий підхід не розпізнає різні групи зовнішнього середовища. Зовнішнє середовище, або середовище непрямого впливу, діє не безпосередньо на кожне інше підприємство, а на всі одразу. Це не означає, що їхня вага менша за вплив чинників безпосереднього оточення.

Аналізування зовнішнього середовища містить розгляд зовнішніх елементів оточення підприємства. Головний напрям аналізу зовнішнього середовища – визначення та розуміння наявних і потенційних перспектив та загроз, з якими може зіткнутись компанія. Виникнення можливостей ґрунтується тенденціями або подіями, здатними привести до збільшення обсягу продажів і прибутку.

Наступним напрямом аналізування зовнішнього середовища є вираження всередині підприємства або в його оточенні стратегічних невизначень, що діють на ефективність стратегії. Якщо ці невизначення вагомі, то до прийняття стратегічного рішення потрібно здійснити більш детальний аналіз, або, як мінімум, здобути належну інформацію.

Зовнішнє середовище міститься з декількох оболонок, чинники яких в тій чи іншій мірі діють на результати діяльності підприємства. Цими оболонками є мега, мета, макро, мезо, мікро та наносередовище (рис. 3).

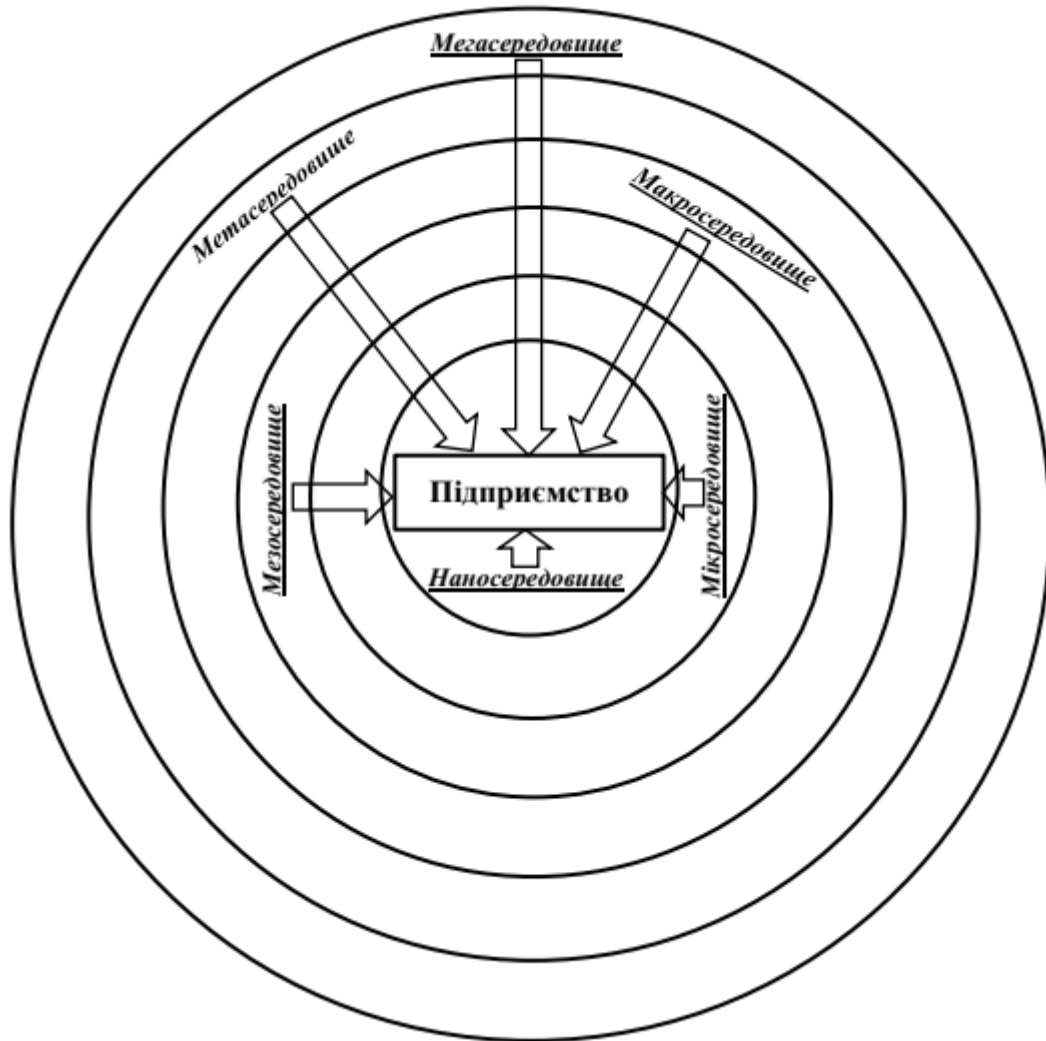


Рис. 3 Структура зовнішнього середовища підприємства
⇒ - потоки впливів зовнішніх чинників

До чинників зазначених середовищ, що діють на підприємство можна віднести [5-9, 13]:

1) чинники мегасередовища:

- правові (рівень адаптованості внутрішнього законодавства до глобальних тенденцій, норм, правил та принципів, особливо щодо сучасного розвитку світового господарства та його соціальної компоненти);
- технологічні (рівень використання елементів техноглобалізму щодо створення соціальних житлових комплексів);
- економіко-політичні (рівень глобальної взаємодії влади, економіки та бізнесу);
- соціокультурні (рівень об'єднаності світу над глобальними соціальними викликами та проблемами);

2) чинники метасередовища:

- правові (рівень адаптованості внутрішнього законодавства до міжнародної співпраці, особливо щодо ведення зовнішньоекономічної діяльності через призму міжнародної торгівлі послугами);
- технологічні (рівень використання зарубіжних технологій для створення соціальних житлових комплексів);
- економіко-політичні (рівень міжнародної взаємодії влади, науки, економіки та бізнесу);
- соціокультурні (рівень об'єднаності країн над глобальними соціальними проблемами);

3) чинники макросередовища:

- демографічні (чисельність населення, що потребує соціального житла, географічна структура розміщення населення; рівень міграції);
- науково-технічні (рівень впровадження сучасних будівельних технологічних рішень в сфері соціального житлового будівництва);
- політико-правові (рівень законодавчого забезпечення соціального житлового будівництва);
- економічні (інфляція; дефляція; рівень бюджетного фінансування соціального житлового будівництва; рівень розвитку ринку соціальних фінансових послуг; рівень фінансування соціального житлового будівництва альтернативними джерелами);
- соціальні (рівень виконання та дотримання соціальних норм, вікова структура населення);
- міжнародні (рівень залучення міжнародних держав-партнерів до соціальних проектів житлового будівництва)
- непереборної сили (рівень втрати соціального житла через стихійні лиха, військові події тощо);

4) фактори мезосередовища:

- ресурсні (рівень забезпеченістю робочою силою, рівень забезпеченістю земельними ділянками для соціального житлового будівництва; рівень інфраструктурного забезпечення ринку соціального житла);
- організаційні (рівень поінформованості про наявний соціальний житловий фонд; тривалість процедури погодження будівництва (реконструкції) соціального проекту; кількість замовників – операторів соціального житла тощо)
- регіональні (рівень доходів населення; міграційні процеси; рівень заробітної плати; рівень легалізованості доходів населення; рівень зайнятості населення; сімейний статус населення);

5) чинники мікросередовища:

- техніко-економічні (рівень ефективності соціального житлового будівництва; рівень ресурсного забезпечення соціального житлового будівництва; рівень відповідності соціального житлового будівництва технічним умовам тощо);

- проектні (рівень дотримання термінів будівництва; рівень дотримання умов договору; рівень відповідності проектній документації);
- інформаційно-інноваційні (рівень інформаційного забезпечення суб'єктів соціального житлового будівництва, рівень витрат на інновації)
- управлінські (рівень керування проектами соціального житлового будівництва);

б) чинники наносередовища:

- освітні (рівень освіченості та професійної компетентності працівників соціальної та будівельної сфер, їхньої швидкої професійної переорієнтації);
- соціальні (рівень життя та здоров'я людини; рівень соціалізації людини);
- екологічні (рівень взаємозв'язку людини і природного середовища);
- політичні (рівень політичної культури людини);
- правові (рівень правової культури людини);
- економічні (рівень інвестиційної та інноваційної зорієнтованості людини).

Проаналізувавши наведені вище чинники, можна виявити функціональні сфери зовнішнього середовища та подати їх у вигляді груп чинників, що діють на підприємство та створюють відповідні збурення у підприємстві, а саме:

1. Соціальні чинники. Збільшення мешканців, розвиток культури та освіти встановлюють характер потенційного ринку; визначення потреби в кількості та якості благ, які підходять, зміна стилю життя викликає трансформацію понять зайнятості та відпочинку, здорового способу життя, комфортабельності житла, а все одночасно – мотивацію щодо зміни створення благ та послуг.

2. Правові чинники. Всі бізнес-підприємства працюють в юридичних межах, норми права налагоджують поведінку бізнес-підприємств та розв'язують дискусії, конфлікти між ними та суспільством загалом. Тому змінюються закони, контрактне право, безпека споживачів тощо.

3. Державні чинники. Держава в економіці відіграє три різні ролі: невтручання країни в процеси економіки; ефективне втручання в економіку загалом; прагматичне втручання, тобто погоджування політичних оцінок, особистої ініціативи, рентабельної мотивації та ринкових сил.

4. Політичні чинники. Внутрішній ринок перебуває під супроводом політичних подій та рішень, подібно цьому політичні чинники можуть діяти на бізнес-операції у галузі інтернаціонального бізнесу.

5. Технологічні чинники. Динаміка попиту та пропозиції на ринку праці, ресурсів та фінансів впливає на динаміку інноваційних процесів та технологій. Сили конкуренції заохочують процес розвитку технологій.

6. Економічні чинники. Процеси підприємства продукції та послуг постійно бувають в визначеному зв'язку з прибутковим середовищем: рівнем зайнятості, платіжним балансом, темпами економічного росту.

7. Ресурсні чинники. Економісти доводять, що ресурси, які вживаються населенням, завжди нечисленні. Цей принцип можна припускати точним, якщо йдеться про ресурси, які не потребують глибокої переробки. У разі, якщо

застосовуються високі технології та ресурсами є квазічастинки та інгредієнти енергії, то можна стверджувати, що ресурси на Землі невичерпні. Проблемою виробництва є інший аспект: навчитися одержувати велику частину ресурсів, не зачіпаючи при цьому стійкості та рівноваги параметрів навколишнього природного середовища, які характеризують тривалість перебування населення на планеті.

За характером впливу наведених груп чинників, зовнішнє середовище можна ділити на середовище прямої та непрямой дії. Середовище прямої дії на підприємство становлять – споживачі, конкуренти, постачальники, державні органи, фінансово-кредитні установи та інші зовнішні агенти і контрагенти. Це оточення також зумовлює сферу завдань, бо на нього діють елементи, які безпосередньо зв'язані з діяльністю підприємства.

Найкращими чинниками прямої дії є закони України про підприємство, підприємництво, володіння власності, за безпеку праці, захист прав споживачів, про відокремлення монополізму й недопущення неякісної конкуренції, урядові акти й постанови, нормативні документи галузевих і територіальних органів управління, цілеспрямованих на правове та організаційне закріплення економічних взаємовідносин міждержавними власними побудовами й господарськими суб'єктами, напрацювання норм та законів їхньої поведінки (правил гри) в економічному просторі.

Слід зауважити, що чинники зовнішнього середовища характеризуються:

- виникненням впливу: умови з'являються самостійно від діяльності підприємства та дій на нього;
- взаємозв'язком чинників: потужність, з якою зміна одного чинника діє на інші чинники;
- важкістю, кількістю та виразністю чинників, які суттєво діють на підприємство;
- динамічністю: абсолютна швидкість змінності оточення;
- невизначеністю: умовна кількість інформації про середовище та ступінь її імовірності.

Різниця аналізування зовнішнього середовища від аналізування внутрішнього середовища лежить в тому, що факторний аналіз в цьому випадку проводити значно складніше. Охарактеризувати точний вплив того чи іншого зовнішнього чинника на показники діяльності підприємства можливо з певним ступенем припущення. У зовнішньому середовищі мало чинників, вагу яких можна абсолютно точно прорахувати. Чинники зовнішнього середовища пов'язані між собою рівнем сили, з якою зміна одного чинника впливає на інші складові. Важливою ту є ще одна проблема – це аналізування взаємовпливу цих чинників та побудова трендів їхнього розвитку.

1. Watson, H. J. (2009). Tutorial: Business Intelligence – past, present, and future, *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 25, pp. 488–510.

2. Stehle, T. Ensuring ROI with new technologies. Hotel Management Network: website. Retrieved from: <http://www.hotelmanagement-network.com/features/feature81055>.
3. Rus, V., Toader, V. (2008). Business intelligence for hotels' management performance, *International Journal of Business Research*, Vol. 8 (4), pp. 150–154.
4. Korte, D., Ariyachandra, T., Frolick, M. (2013). Business Intelligence in the Hospitality Industry, *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol. 4 (4), pp. 429–434.
5. Shykina, O. V. (2021). Modern trends in the restaurant business [Suchasni tendentsii funktsionuvannia restorannoho biznesu], *Materialy kruhloho stolu «Rozvytok staloho turyzmu: vyklyky i mozhlyvosti dlia turystychnoho ta hotelno-restorannoho biznesu»*, Odeskyi natsionalnyi ekonomichnyi universytet, Odessa, s. 135–140 [in Ukrainian]
6. Sakovska, O. M. (2021). Trends in the hotel and restaurant business development in the context of the coronavirus pandemic [Tendentsii rozvytku hotelno-restorannoho biznesu v umovakh pandemii koronavirusu], *Materialy kruhloho stolu «Rozvytok staloho turyzmu: vyklyky i mozhlyvosti dlia turystychnoho ta hotelno-restorannoho biznesu»*, Odeskyi natsionalnyi ekonomichnyi universytet, Odesa, s. 107–110 [in Ukrainian]
7. Korkuna, O., Mychuda, M. (2019). Innovations in the hotel and restaurant business in Ukraine [Innovatsii u sferi hotelno-restorannoho biznesu v Ukraini], *Materialy nauk.-prakt. seminaru «Suchasni tendentsii rozvytku industrii hostynnosti»*, Lviv, s. 31–34 [in Ukrainian]
8. Grosul, V. A., Balatska, N. Yu. (2020). Model for assessing the development opportunities of the restaurant business in Ukraine in the conditions of Covid-2019 pandemic [Model otsinky mozhlyvostei rozvytku pidpriemstv restorannoho biznesu Ukrainy v umovakh pandemii Covid-2019], *Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu im. V. I. Vernadskoho, Serii: Ekonomika ta upravlinnia*, Vol. 31 (70), No. 3, s. 121–126. DOI: 10.32838/2523-4803/70-3-20 [in Ukrainian]
9. Grebenyuk, G. M., Martsenyuk, L. V., Zadoya, V. O., Pikulina, O. V. (2021). Transformation and development of restaurant business enterprises in Ukraine in a pandemic [Transformatsiia ta rozvytok pidpriemstv restorannoho biznesu Ukrainy v umovakh pandemii], *Investytsii: praktyka ta dosvid*, No. 7, s. 14–19. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.7.14 [in Ukrainian]
10. Balatska, N. Yu. (2020). Restaurant business in the context of the coronavirus pandemic [Restoranni biznes v umovakh pandemii koronavirusu], *Infrastruktura rynku*, Vyp. 42, s. 117–122. DOI: 10.32843/infrastruct42-20 [in Ukrainian]
11. Honcharenko, N. V. (2021). Reorganization of restaurant business in the condition of the COVID-19 pandemic [Reorhanizatsiia restorannoho biznesu v umovakh pandemii koronavirusu COVID-19], *Derzhava ta rehiony*, No. 3, s. 40–46. DOI: 10.32840/1814-1161/2021-3-6 [in Ukrainian]

12. Petrini, M., Pozzebon, M. (2014). What role is «business intelligence» playing in developing countries? A picture of Brazilian companies, École des hautes études commerciales. *Cahier du GReSI*, No. 4 (16), pp. 2–19.

13. Kuzmin, O.E., & Yavorska. Zh.B. (2014). *Economic assessment and methods of reducing management risk in the enterprise management system*. Lviv.

1.2. Ways of Improving the Organization of Managerial Activity at the Customs Subdivision of the Enterprise

The theoretical aspects of the study of the content of managerial work and its role in the development of the enterprise are detailed in the works of foreign researchers, in particular in the works of J. Atkinson, V. Vroom, F. Herzberg, S. Carroll, D. McGregor, D. McClelland, A. Maslow, J. Shaughnessy.

A significant contribution to the development of this problem was made by domestic scientists, namely: V.S. Shevchenko, O.V. Zagorodnyuk, M.D. Vinogradskyi, A.M. Vynogradska, O.V. Shkanova, G.L. Chaika, T.I. Bortnyk, O.G. Machushenko, L.I. Skibitska, O.O. Chernushkina, A.M. Kozak, Y.S. Zavadskyi, A.V. Shegda, L.V. Balabanova, O.V. Sardak, F.I. Khmil and others. However, it should be noted that in modern conditions of rapid changes in information flows, success can only be achieved by those who apply modern methods and means of improving their own managerial work.

Managerial work is aimed at organizing and managing various processes. Managerial work in the process of labor activity in each specific case is different and depends on the held position, the field of activity of the employee, the level of his competence, skills, ability to organize his work and the work of the teams he leads [1].

The concept of "managerial personnel" is interpreted broadly and ambiguously. The International Labor Organization (ILO) considers managerial work as part of a broader category of workers, which, in addition to managers, includes other professionals. The basis is a close connection in the work of managers and specialists [1].

Effectiveness is efficacy of efforts that make a favorable impression on others.

Effectiveness is an evaluative concept closely related to the comparison of goals, expectations and performance results. It is also related to the comparison of spent resources and the final result.

The assessment of activity efficiency has the following two components [1, p. 148]:

1) objective (quantitative and qualitative indicators of work, effectiveness of the organization and management decisions; available technologies of optimal activity to achieve a specific goal, international and national standards of this activity);

2) subjective (perception by the managerial leader, subordinates and other interested persons of the effectiveness of efforts to achieve goals and solve tasks).

The organization of managerial work means the order, rules of official behavior in the management apparatus, aimed at the performance of current and prospective tasks by managers, specialists and other management employees in accordance with the current job instructions and regulations on structural units (devisions) [2; 3]. H.L.

Chayka interprets this concept as the use by managers of an effective system of tools and methods of personal work based on the rational organization of the workplace, creating optimal conditions for work and rest, planning the working day and eliminating irrational stages of work and operations [4]. The organization of managerial work is influenced by work style, forms and methods of people management, the level of management, as well as modern technical means and information technologies [5].

The organization of work in the management apparatus is based on the development of a set of regulations that determine the place and role of each structural subdivision of the management apparatus and each employee in the management system, the order of relationships between them, norms of relationships within the management apparatus, forms of influence on the activity of the management object, methods of contact with the environment. The organization of managerial work as a system is the result of orderly activity and an integral part of management.

Management activity at the customs division of the enterprise is the labor activity of the chief manager (head of the division), which has a creative nature and involves coordinating the activities of the division's employees, regulating activities by ensuring the transformation of management information into management decisions.

The category of managers at the customs division of the enterprise includes its head and deputy head. They determine the main goals of organizing managerial activity and ensure the formation of the necessary precondition of an organizational, economic, socio-psychological and technical-technological nature for their implementation on the basis of clear coordination of the joint activities of the customs department.

The characteristics of the organization of managerial activity at the customs division of the enterprise are given in the table 1.

The main feature of managerial activity is the transformation of the information for making management decisions. In this case, information is the subject of work.

Management activity at the customs division has a number of features, which are primarily manifested in the difficulty of determining the appropriateness of management costs in comparison with the achieved results, determining the overall effect of the implementation of management measures. At the same time, all importance is transferred to socio-psychological factors and effects, which are difficult to assess and quantify.

Table 1. The characteristics of the organization of managerial activity at the customs division of the enterprise

Components of managerial activity	Content characteristic
The aim of managerial activity	Determination of the main goals of the management of the customs division of the enterprise. Organization of the achievement of the goals of the customs division. Coordination of work at the customs department.

	Ensuring proper conditions for the effective activity of the employees at the customs department.
Object of managerial activity	Managerial information for the development of management decisions. The system of labor relations formed in the process of management. Labor activity of employees of the customs division.
The product of managerial activity	Administrative influence, which ensures activation of the activities of the employees of the customs department.
Tools of managerial activity	Management decisions developed and implemented in order to ensure the effective operation at the customs department. Information management technologies, devices, technical means.
Characteristics of managerial activity	Creative mental activity. Activities related to the management of the team of the customs department. The need to solve important management tasks. Organizational work of an administrative nature.

The management of the customs division of the enterprise is fully directed, on the one hand, to ensuring the satisfaction of the existing needs of employees, and on the other hand, to ensuring the further efficiency of the enterprise.

The managers of the customs division are highly qualified specialists in the field of management activity related to customs clearance. They implement the entire complex of management functions. The main task is to ensure the effective work of the personnel of the customs division of the enterprise.

Managers have clearly defined powers and duties within the scope of their position. In the customs division, the manager together with his deputy ensures the placement of personnel, based on the professional competencies of subordinates, forms job instructions, evaluates the reporting of the work of the division, etc.

On the basis of the received information, decisions are made regarding the organization of management activities and the implementation of the necessary measures to improve them. Among such decisions are the following:

- 1) improvement of managerial influence on subordinates in order to ensure high-quality performance of functional duties, which affects the overall results at the customs division;
- 2) improvement of motivation on the basis of increased interest in increasing one's own level of professionalism and ensuring the growth of the efficiency of management activity;

3) the development of managerial activity, which involves the use of the latest management approaches and concepts;

4) ensuring the increase in the effectiveness of the made management decisions regarding the activities of the customs division, etc.

The head of the customs division implements its management function, which involves uniting the labor efforts of the division's personnel in order to ensure the fulfillment of tasks and the achievement of activity goals. This is what the coordination of the activities of subordinates is aimed at, the purpose of which is to ensure the functioning of a single integrated system.

The head of the customs division as a subject of the management activity of the enterprise implements planning and forecasting of the activities of the customs department, ensures the organization of the work of the team based on the organization of its own management activities, ensures the motivation of employees, records the activities of the customs department, controls the results of activities related to the implementation of customs clearance, applies regulatory measures.

The qualitative organization of management activity at the customs division (department) of the enterprise is quite often hindered by problems that require the introduction of the latest approaches to management organization, the use of management technologies that involve effective automation of management processes. Quite often at the customs division of the enterprise, a problem arises with the information support of management activity. The lack of information about the state of management at the customs department of the enterprise, the weak and strong sides of management activity, its threats and opportunities, do not allow making the right choice of effective measures to improve the organization. In this case, the organization of management activity at the customs department does not sufficiently take into account the connection between management and the goals of the activity, in particular, with the priorities of management tasks.

Practical work on organizing the management activity of managers and specialists at the customs division of the enterprise is directly related to the implementation of the main stages of the management cycle at the enterprise:

at the first stage, work related to providing the necessary information support is carried out;

at the second stage, activities related to the development and decision-making in the field of organizing management activities are carried out;

at the third stage, measures are agreed that will ensure the implementation of decisions in the field of organizing management activity, the consequences of which are possible changes that will apply to the object of management activities, as a potential source of new information, from which a new management cycle in the customs division of the enterprise will begin.

The practical basis of the organization of management activity at the customs division of the enterprise is the provision of the necessary information basis for the formation of measures to increase the efficiency of the organization of management activity to ensure a new management cycle.

Peculiarities of the organization of management activity at the customs division of the enterprise require compliance in the organization of management cycles, the practical implementation of management activity, and the implementation of the entire range of management functions.

An important stage is the selection of management methods most relevant to the situation, the application of which will allow to form the necessary information base for the development of the organization of management activity at the enterprise, which will allow to optimize the process of determining the goals of management activity, the main tasks of management, areas of management planning, necessary measures to ensure the organization of management activity, controlling the implementation of management decisions, adopting corrective measures in the direction of improving the state of management activity at the customs division of the enterprise and ensuring its effectiveness.

The final results of management activity are determined by the work style of the company's management personnel. In their practical activities, the manager and specialists of the customs division of the enterprise also use certain management methods, which are chosen taking into account the subjective individual characteristics of managers, related to personal professional experience, skills, working conditions, and management style. The applied methods and management style will further determine the results obtained from conducting business activities.

Modern business conditions create high requirements for managerial activity and for the managers themselves. The system of relations between the head of the customs department of the enterprise and his subordinates is important. Managers are required to ensure effective management in conditions of increased market competition.

In our opinion, the main directions for increasing the level of organization of management activity at the customs division of the enterprise are:

- development of self-management and self-management;
- improving the relationship between the leader and his team;
- formation of managers of the highest professional category;
- development of the management motivation system;
- ensuring responsibility for the obtained results of management activity, etc.

The application of SWOT analysis to determine the level of organization of management activity in the customs division of the enterprise will allow to determine the current state of management, existing problems of management activity, priority areas of development, potential threats and opportunities, which will be used for further development of measures to increase the efficiency of organization of management activity.

The recommended matrix of the SWOT analysis of the level of organization of management activity at the customs division of the enterprise is given in the table. 2

Table 2. The recommended matrix of the SWOT analysis of the level of organization of management activity at the customs division of the enterprise

Analysis parameters	Analysis parameters	
	Opportunities	Threats
1	2	3
	<p>1. Development of management information technologies.</p> <p>2. Using the latest approaches to planning and organizing management activity.</p> <p>3. Application of effective methods of planning the working time of managers.</p> <p>4. Use of social psychology methods by managers in cooperatin with subordinates.</p>	<p>1. High level of workload of managers.</p> <p>2. Irregular working hours of managers.</p> <p>3. Insufficient level of motivation of managerial work.</p> <p>4. Emergence of conflicts between subordinates, which must be resolved.</p>
<p>STRENGTH SIDES</p> <p>1. A high level of efficiency of spending the working time of the head of the customs division on management activity.</p> <p>2. Observance and implementation of all management norms.</p> <p>3. Compliance with labor discipline by the head of the customs department and his subordinates.</p> <p>4. Provision of appropriate working conditions for the personnel at the customs division.</p> <p>5. Interest of the staff at the customs division in professional development, training, improvement of</p>	<p>How can you take advantage of existing opportunities, using the strengths of organizing management activity?</p> <ul style="list-style-type: none"> - active use of the Internet in management activity, in particular, in its organization; - automation (full or partial) of individual management processes; - creation of a favorable psychological atmosphere in the staff at the customs department, which will contribute to the improvement of the effectiveness of managerial influences; - development of planning of managerial activity, in particular, planning of managers' working hours; - development of the organization of management activity in the customs division in the direction of ensuring the 	<p>How can the impact of existing threats be neutralized by using the strengths of organizing management activities?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ensuring the efficiency of the use of managers' working time due to the observance of discipline and the concentration of main efforts on the performance of functional management tasks; - formation of a high level of organizational culture at the enterprise, in particular, at the customs division; - search for effective ways to develop managers' motivation; - improvement of the system of social development and training of the personnel at the customs division.

professional skills, including in relation to managerial activity.	fulfillment of defined management goals.	
<p>WEAK SIDES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Available time spent on non-regulated tasks. 2. Exceeding the norms of the duration of the working day of managers. 3. Insufficient number of managers with higher education by activity profile. 4. Limited use of innovative technologies and approaches to managing the activities of the customs department. 	<p>What are the specific weaknesses that will hinder the use of opportunities for the development of the level of organization of management activity?</p> <ul style="list-style-type: none"> - limited working capital for the development of management activity at the customs department; - insufficient level of qualification of managers in the field of implementation of informational approaches to managing the activity at the customs division. 	<p>What threats, amplified by the influence of weaknesses, are most likely to occur, and what should be most guarded against?</p> <ul style="list-style-type: none"> - further increase in the workload of managers and abnormal extension of the working day; - reluctance of professional growth, which is associated with the demotivation of managers.

Based on the results of the SWOT analysis, it is possible to determine the strengths and weaknesses of the organization of management activity at the customs department of the enterprise, potential threats and opportunities, which will allow to determine:

how it is possible to use the existing opportunities, using the strengths of organizing management activity;

how it is possible to neutralize the impact of existing threats, using the strengths of organizing management activity;

what are the weaknesses that will hinder the use of opportunities for the development of the level of organization of management activity;

which threats, amplified by the influence of weaknesses, are most likely to occur, and which should be most guarded against.

Thus, based on the use of the SWOT analysis method to determine the level of organization of management activity at the customs division of the enterprise, it is possible to establish priority directions for improving the organization of management activity at the customs division of the enterprise, which in turn will allow to expand the system of management approaches and methods used. Such improvements will contribute to the formation of an effective integrated management system, which has a multifaceted nature. Organizational work should be carried out in relation to the study of the levers of motivation of the personnel at the customs department, in particular, managers. It is necessary to carry out monitoring of managerial activities, workload of managers and their working day. The improvement requires the organization of the work process at the customs department in the direction of eliminating monotony and

monotony in work. The socio-psychological atmosphere in the team requires improvement. The most important aspect of the implementation of qualitative transformations in the management process is the need to organize management activity at the customs department of the enterprise on the basis of target planning.

Список використаних джерел

1. Шевченко В.С. Самоменеджмент як основа ефективності управлінської праці / В.С. Шевченко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/20_3_2018ua/32.pdf
2. Загороднюк О.В. Особливості організації управлінської праці у сільськогосподарських підприємствах / О.В. Загороднюк // Економіка і організація управління. - 2014. - Вип. 1-2. - С. 105-111. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/eiou_2014_1-2_17.
3. Виноградський М.Д. Організація праці менеджера / М.Д. Виноградський, А.М. Виноградська, О.В. Шканова. – К.: «Кондор», 2002. – 518 с.
4. Чайка Г.Л. Організація праці менеджера / Г.Л. Чайка. – К.: Знання, 2007. – 420 с.
5. Куліш М.Ю. Теорія та сучасна практика управління агропромисловими формуваннями / М.Ю. Куліш // Економіка АПК. – 2002. – №4. – С. 34-38.

1.3. Current Problems of Warehouse Logistics in Ukraine

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ В УКРАЇНІ

Значний розвиток складського господарства в національній економіці України визначається не тільки її транзитним форматом, а й можливістю забезпечення на цьому експортних надходжень. Розвитку складського господарства потребують і національні виробники. В економіці, де 60% промислової продукції орієнтовано на експорт, а імпортна складова у вигляді сировини, матеріалів, напівфабрикатів – раціональне складування це значущий елемент підвищення ефективності виробництва. Створення логістичних систем повного циклу дозволяє знизити витрати національних експортерів і імпортерів, скоротити терміни поставок експорту та імпорту, підвищити конкурентоспроможність продукції, що експортується, зменшити кількість посередників в ланцюжках товароруху.

Складська діяльність з кожним роком грає дедалі більшу роль у успішному функціонуванні будь-якого господарюючого суб'єкта. Складське господарство є тією необхідною матеріально-технічною базою, яка забезпечує виробництво необхідною сировиною, матеріалами та комплектуючими для безперервного виробничого процесу та забезпечення високого рівня рентабельності будь-якого бізнесу.

На шляху інтеграції економіки України до ЄС ефективне функціонування підприємств неможливе без удосконалення організації логістичних процесів.

Динамічний розвиток економічних відносин зумовлює суттєве зростання потреб підприємств у складах, які забезпечують приймання, розміщення, накопичення та тимчасове зберігання запасів матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва та готової продукції. Проблеми складування виникають і вирішуються на всіх стадіях руху товарно-матеріального потоку. Склади є одними із найважливіших елементів логістичної системи, разом із тим на вітчизняних підприємствах недостатньо ретельно вивчені питання оптимізації складської діяльності, що зумовлює необхідність більш детального дослідження даного питання.

В цьому контексті першим питанням, що підлягає, на наш розсуд, ретельному розгляду є сучасний стан розвитку технологій складського господарства в порівнянні з досвідом провідних країн світу.

Найбільш розвинена логістика в Україні представлена в компаніях, які займаються імпортом товарів з різних країн світу. І це не дивно. Зазвичай з великими потоками імпортованих товарів в Україну імпортуються і логістичні технології. Компанії-імпортери прагнуть забезпечити собі конкурентні можливості щодо транспортування, зберігання та розповсюдження товарів на українському ринку. Тому вони широко використовують сучасну техніку, технології, інформаційні системи та продукти. Звісно, що лідерами логістичних новацій є представники іноземних компаній.

До 2020 р. переважна більшість представництв іноземних компаній займалася переважно захистом інтересів виробника на українському ринку, не здійснюючи при цьому торговельно-господарську діяльність на території України. Криза вплинула на ринок, підштовхнувши представництва до посилення контролю над продажами та початку повноцінної комерційної діяльності на території України. Це призвело до необхідності самостійної організації міжнародних перевезень товарів, роботи з митного оформлення товарів, консолідацію продукції на комерційних складах та у ряді випадків розподіл товарів власними силами, наприклад, з метою зниження витрат на логістику, що, у свою чергу, призводило до підвищення дохідності бізнесу. В даний час підприємств, що управляють ланцюжками поставок у повному обсязі, не так багато, оскільки повноцінний менеджмент якості, кількості та її вартості – це непростий і дуже капіталомісткий процес, який може дозволити собі компанія з великим товарним обігом. Типова бізнес-модель для резидента, що керує міжнародними брендами, включає імпорт товарів та зберігання запасів на складі, іноді митне оформлення, рідше самостійну дистрибуцію.

Логістичний ланцюжок постачання будь-яких імпортованих товарів включає виробництво продукції, зберігання на проміжному складі виробника або дистриб'ютора, доставку товару на територію України, митне оформлення, зберігання на складі вантажовласника-імпортера, дистрибуцію або адресну доставку до інших каналів збуту. Всі ці процеси повинні проходити під жорстким контролем виконання правил транспортування та зберігання товарів. Інфраструктурні обмеження, зумовлені якістю наявних складів та автотранспортного парку, практично непосильні для окремих невеликих

компаній, змушених упокоритися ситуації і максимально ефективно використовувати ті активи, які пропонуються на ринку. Істотний вплив на логістичні процеси, пов'язані з виробництвом та розподілом продукції, має досить низький рівень координації дій численних учасників ланцюжка як між собою, так і всередині окремих компаній. Низька узгодженість логістичних систем спричиняє збільшення витрат і зниження обсягу поставок товарів споживачам. В даний час питання налагодженої координації та управління залишками в процесі руху товару по ланцюжку є, на нашу думку, одним із найважливіших для компаній-операторів. Причому починати слід із внутрішньої координації між відділами компанії. Через неналагоджену роботу маркетингового відділу, відділу закупівель та збутового підрозділу рівень запасів може підвищитися на 15-20%, а відсутність товару на складах – призвести до зростання витрат на транспортування на 20-30%. Координація роботи всередині компанії лежить у сфері підвищення рівня комунікації та якості планування власних маркетингових акцій, аналізу продажу товару, формування усвідомлених планів продажу, координації дій із виробниками та постачальниками товарів. В умовах величезної невизначеності на ринку компанії повинні мати високу гнучкість у прийнятті рішень і здатність швидко реагувати на мінливі запити ринку. І тому їм необхідна прогресивна система прогнозування потреб ринку.

Існує чотири основні складські бізнес-процеси:

1. Обробка вхідного потоку (приймання, розміщення). Вплив на споживчі цінності відбувається через рівномірність надходження товару на склад, виявлення постачальників із найкращою якістю товару, скорочення терміну обігу товару від моменту поставки до розміщення на складі.

2. Зберігання товару. Вплив на споживчі цінності відбувається через точний облік запасів, забезпечення надпродуктивності, позбавлення застарілого асортименту.

3. Обробка вихідного потоку (комплектування, сортування, упаковка, відвантаження). Вплив на споживчі цінності відбувається через забезпечення малого інтервалу часу доставки.

4. Процеси, що додають цінність товару. Вплив на споживчі цінності може відбуватися через забезпечення спеціальних послуг для окремих клієнтів, збільшення вартості шляхом створення наборів.

Всі ці процеси відбуваються на складі підприємства. Кожен процес складається з певної кількості операцій, які вимагають певних витрат ресурсів. Помилки, які виникають під час реалізації цих процесів, можуть призводити до виникнення певних втрат підприємства.

Отже, складські процеси є доволі складними і впровадження інновацій в управління цими процесами дозволить суттєво скоротити витрати підприємства, що пов'язані з зберіганням, обробкою та переміщенням товарів з іншого боку потребує це потребує великих видатків на придбання та впровадження сучасних технічних засобів, інформаційних технологій, навчання персоналу.

В Україні останнім часом докорінно змінилося ставлення до логістики. В даний час існує налагоджений механізм транспортування та складування. Він вважається обов'язковою умовою успішної діяльності будь-якого виробничого чи торгового підприємства. Справжній прогрес у виробництві та обладнанні складів стався на початку 2000-х років. Зарубіжні фірми почали з'являтися на ринках України. Вони займалися продажем складського обладнання, також з'явилися закордонні консалтингові компанії, і тому вітчизняні проектувальники стали спиратися на досвід зарубіжних компаній і почали створювати нові складські проекти. Стали зміцнюватися нові програмні продукти, з допомогою яких можна було автоматизувати як інформаційні так і матеріальні потоки.

В даний час українські компанії відстають від Європейських компаній за рівнем механізації, масштабом площ та іншими показниками продуктивності роботи складу. По перше це стосується відставання у використанні можливостей ІТ-індустрії.

Технологічними можливостями ІТ-індустрії у сфері логістики обумовлюється можливість надання широкого асортименту товарів споживачам у поєднанні з високою швидкістю та точністю обробки замовлень.

Найчастішим рішенням з автоматизації складських процесів є оснащення складського господарства сучасною системою управління складом WMS (Warehouse Management System). Апаратно-програмний комплекс, який дозволяє ефективно управляти розміщенням та переміщеннями товарів на складі розуміється під WMS. [5].

WMS та складські навчальні системи головним чином відрізняються тим, що WMS аналізує всі завдання, які стоять у черзі на виконання. WMS видає сигнал складському персоналу про необхідність виконати ту чи іншу пріоритетне завдання.

Формування завдання для персоналу з урахуванням його оптимального завантаження та оптимізацію маршрутів руху вантажно-розвантажувального транспорту на складі має забезпечувати WMS-система [6].

Технологія виконання складських операцій, включаючи роботу зі штрих-кодами та радіочастотними ідентифікаторами (RFID), ховається за аббревіатурою WMS. Якщо підтримка штрих-кодів для подібних систем давно розглядається як природна та необхідна їх функція, то робота зі стандартами RFID такою стає. Більшість розробників подібних систем або вже включили підтримку цієї технології до поточних версій своїх продуктів, або анонсували її на найближчу перспективу. Існування більш-менш єдиного підходу до організації зберігання на розподільчих складах (наявність чотирьох координатної системи з проходами, стелажми, полицями та місцями, зони приймання, відвантаження, комплектації, стандартні розміри піддонів, кінцева кількість стандартів штрихового кодування) наводить на думку про принципову можливість адаптації будь-якої універсальної WMS.

Формування завдання для персоналу з урахуванням його оптимального завантаження та оптимізацію маршрутів руху вантажно-розвантажувального транспорту на складі має забезпечувати WMS-система [6].

Технологія виконання складських операцій, включаючи роботу зі штрих-кодами та радіочастотними ідентифікаторами (RFID). Якщо підтримка штрих-кодів для подібних систем давно розглядається як природна та необхідна їх функція, то робота зі стандартами RFID такою стає. Більшість розробників подібних систем або вже включили підтримку цієї технології до поточних версій своїх продуктів, або анонсували її на найближчу перспективу. Існування більш-менш єдиного підходу до організації зберігання на розподільчих складах (наявність чотирьох координатної системи з проходами, стелажми, полицями та місцями, зони приймання, відвантаження, комплектації, стандартні розміри піддонів, кінцева кількість стандартів штрихового кодування) наводить на думку про принципову можливість адаптації будь-якої універсальної WMS-системи до бізнес-моделі конкретного складу. А оскільки сам підхід запозичений у Заході, ідея адаптації саме західної системи приходить насамперед; Водночас виникає питання про економічну доцільність та оцінку ефективності впровадження.

Однією з проблем, яка постійно домінує в роботі будь-якого складу і яку постійно намагаються вирішувати керівники є ефективність використання робочого часу працівниками складу.

На рис. 1.1. розглянемо розподіл часу на виконання складських операцій працівниками типового складу, саме там можна побачити, що багато часу працівники складу витрачають на непотрібні операції. Тому механізація, автоматизація та роботизація дуже важлива для сучасних складських приміщень та загалом для логістичних систем [3].

Існує три ступені автоматизації складів товарно-штучних вантажів у зарубіжних країнах. Розглянемо кожну з них.

Комплексна автоматизація всіх робіт складі мається на увазі під повною автоматизацією складських робіт. В даний час така автоматизація розповсюджена лише в 12% складів в Україні [1].

На більшості складів існує лише не повна механізація. Даний вид передбачає механізацію лише основних вантажно-розвантажувальних та транспортних робіт.

Найпоширенішою автоматизацією вважається часткова автоматизація. Вона передбачає автоматизацію окремих операцій вантажно-розвантажувальних робіт. У цій ситуації основна увага приділяється автоматизації вертикального переміщення вантажно-розвантажувальних машин [7].

Однією з основних спонукальних причин розвитку автоматизації були ресурсні можливості асортиментного покращення технологій обслуговування споживачів. Дане вивчення практичного досвіду було у країнах США, Західної Європи, Китаю та Австралії.



Рис.1.1. Розподіл робочого часу працівника складу

За кордоном існує певна класифікація складів. Наприклад, у Східній та Центральній Європі використовується спеціальна класифікація, яка аналогічна до класифікації, що застосовується до офісної нерухомості. Тому складські приміщення розрізняються відповідно до класів: А, В і С. Закордонні складські приміщення класу А, наприклад, зазвичай мають безліч офісів, які ви можете зняти на той же час, на який оформлюється оренда складу.

У складах облаштовані бетонні підлоги зі спеціальним антипиліновим покриттям і стелі заввишки не менше десяти метрів.

Технічне оснащення та комунікації високого рівня, що включають системи кондиціонування, вентиляції, фільтрації, системи пожежогасіння, водопровідну, опалювальну систему, сигналізацію, безпечну електромережу є відмінною особливістю сучасних закордонних складів [6].

Сучасні складські комплекси формату self storage, прагнучи відповідати очікуванням нового споживача, змінюють свій вигляд більш клієнтоорієнтований торговий формат і розташовуються ближче до споживача, все частіше – в межах міста.

Self Storage (склад індивідуального зберігання) – система зберігання, за якої провайдер послуги відповідно до умов договору зберігання виділяє клієнту для зберігання його майна захищений ізольований відсік, доступ до якого є лише у клієнта [8].

Відмінність складів формату self storage від складу з відповідальним зберіганням у тому, що орендодавець (оператор складу) робить опис майна і контролює його склад чи наявність у виділеному боксі.

Найбільше складів даного формату США – 154,7 одиниць на 1 млн. осіб. На другому місці Австралія – 54,5 од./млн. осіб., третій рівень займає Ісландія – 18,1 од./млн. Далі йдуть Нідерланди (6,7), Велика Британія (16,5), Норвегія (13,6), Швеція (13,0) [7,8].

Загалом співвідношення клієнтів складських комплексів формату self storage за типами: 70% фізичні особи, 30% комерційні компанії.

Промислові фірми стали шукати ефективні варіанти товарних потоків, наприклад через розподільні склади за місцем розташування виробника, за кількістю складських перевалок, розміру партій поставок. Традиційні операції з продажу та збуту, додатковими послугами зі складської обробки, транспортування та тарування готової продукції стали супроводжуватися підприємствами.

У таблиці 1.1 розглянемо порівняльну характеристику рівня ефективності складів в Україні та за кордоном. [9]

З таблиці 1.1 можна дійти невтішного висновку у тому, що передових країнах склади більш удосконалені. В Україні склади з високим рівнем автоматизації зустрічаються рідше, ніж у країнах ЄС, США та Китаю, оскільки устаткування цих складів дороге, його можуть дозволити лише великі підприємства. Маленькі компанії, своєю чергою, використовують лише механізовані склади, або частково автоматизовані склади.

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика ефективності складів в Україні та за кордоном

Показник	Україна	ЄС	США	Китай
Рівень кваліфікації основного персоналу	Низький	Високий	Високий	Високий
Рівень механізації робіт (%)	35%	>65%	>70%	>85%
Рівень автоматизації робіт (%)	20%	>45%	>55%	>70%
Ефективність роботи персоналу	Середня	Висока	Висока	Висока

Як можна побачити з таблиці 1.1, українська логістика суттєво відстає по всіх параметрах ефективності використання сучасних складських технологій. Це, в першу чергу залежить від відсутності інвестицій в цю сферу. Крім того нажалі не всі керівники підприємств та менеджери надають значення використанню інновацій в логістиці.

Але з кожним роком автоматизоване обладнання для складу та виробництва дедалі частіше можна побачити і в Україні. Багато підприємств розуміють, що правильна автоматизація складу та виробництва, впровадження сучасних систем складування та зберігання продукції в цілому приносить свої плоди.

Таким чином, основними функціями сучасного складу є: концентрація та зберігання запасів; консолідація вантажів; розукрупнення вантажів; керування асортиментним складом; комплектація партії вантажу; надання послуг.

Якщо порівнювати складське господарство в Україні та складське господарство в розвинутих країнах, то можна зробити висновок про те, що українські логістичні підприємства відстають від Європейських компаній за рівнем механізації, масштабу площ та іншим показникам продуктивності роботи складу.

У зарубіжній практиці розрізняють три ступені автоматизації складів тарно-штучних вантажів: повну, реальну та часткову.

Повна автоматизація складів передбачає комплексну автоматизацію всіх робіт складі. Вона розповсюджена порівняно рідко навіть в розвинутих країнах.

Реальна автоматизація впроваджена на багатьох складах та передбачає механізацію основних вантажно-розвантажувальних та транспортних робіт.

Часткова автоматизація поширена найширше. Часткова автоматизація передбачає автоматизацію окремих операцій підйомно-транспортних машин. При частковій автоматизації основна увага приділяється автоматизації вертикального переміщення вантажопідйомниками.

У світлі всього вищевикладеного можна зробити наступні висновки:

1. Логістичний бізнес та логістичні парки залишаються одним із найпривабливіших сегментів ринку, що активно розвивається. Говорячи про темпи розвитку логістики, слід зазначити, що в Україні галузь логістики розвивається не так швидко, як в інших країнах [1,3].

2. Сучасний логістичний ринок в Україні має певні проблеми, що уповільнюють розвиток галузі складської логістики.

З найбільш суттєвих проблем можна зазначити такі:

- дефіцит кваліфікованих професійних кадрів;
- низький рівень використання сучасних технологій та технічного обладнання;

- нерозуміння керівництвом реальних проблем, що виникають на підприємстві, а також значущості логістичних елементів окремо та в інтегрованому комплексі;

- відсутність професійних знань у галузі управління складами.

Незважаючи на всі існуючі проблеми, за певних обставин ситуація на підприємствах України може кардинально змінитись в позитивний бік у найкоротші терміни. І поштовхом до цих змін може стати вихід України з кризи, що викликана військовою агресією.

Список використаних джерел.

1. Середницька Л., Волинець В. Інноваційні технології в логістичній системі. ЕКОНОМІКА І СУСПІЛЬСТВО. 2018. № 19. С. 617–621.

2. Принципы рациональной организации складского технологического процесса. – 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://studref.com/308793/logistika/printsiy_ratsionalnoy_organizatsii_skladskogo_tehnologicheskogo_protssesa

3. Бакута А.В. Проблеми та перспективи складської логістики в Україні / А.В.
4. Горбенко О. Сучасні інформаційні системи управління складом / О. Горбенко // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. – 2010. – № 7. – С. 255-257.
5. [Qguar WMS – система управління складом. – 2016. – \[Електронний ресурс\]. – Режим доступу: http://quantum-int.com/qguar-wms-sistemaupravleniya-skladom/?lang=uk&lang=uk.](http://quantum-int.com/qguar-wms-sistemaupravleniya-skladom/?lang=uk&lang=uk)
6. Бауэрсокс Доналд. Дж, Клосс Девид. Дж «Логистика: интегрированная цепь поставок» / Пер. с англ.– 2-е изд. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. 640 с.
7. Коваленко О.О., Марценюк Т.О., Яворська І.О. Проблеми використання інформаційних логістичних систем на українських підприємствах. Економічний простір. 2015, № 19. С. 274-282.
8. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p#Text> (дата звернення: 07.11.2022).
9. Проект «Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою». Український Інститут Майбутнього. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>

CHAPTER 2. INNOVATIVE AND MODERN FOUNDATIONS OF PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY

2.1. Anxious-Depressive Emotional States as a Factor of Personality' Media Religiosity in the COVID Pandemic

The problem of the coronavirus spread has changed all spheres of life. Constant information attacks and alarming news about the spread and mortality of Covid-19, which have flooded the media space, keep people in constant emotional tension. More than ever, society needs psychological support and informational assistance to overcome fear, anxiety and depression that have arisen as a result of the pandemic. Many believers turn to religion in search of peace. The church as a spiritual institution always takes care of people who need support and hope. However, quarantine restrictions significantly narrowed the church influence of the religious community life. At that time, the church significantly expanded its presence in the media space and, with its informative messages, gives instructions on spirituality and religious life in quarantine conditions. The high level of trust of Ukrainians in the church as a social institution also implies trust in its informational messages. Therefore, the question of the media religiosity influence on the individual' psychological and emotional state in uncertainty conditions becomes relevant.

Researches into the corona virus pandemic on mental health in connection with social distancing (Lin, 2020), in different age categories (Flett, Heisel, 2020) are actively being carried out. Scientists also consider the medical aspect of the research problem, and argue that infectious diseases such as COVID-19 can have a huge impact on mental health (Liang et al., 2020).

In general, all scientists agree that quarantine due to Covid-19 has a great impact on the psychological state of society. The coronavirus pandemic psychological consequences depend on individual differences in response and perception of risk, as well as personal hygiene practices in relation to social distancing (Abdelrahman, 2020). Pandemic restrictions undermining economic resilience and well-being are causing anxiety, fear, anger, irritation, frustration, helplessness, loneliness and nervousness. Economic recession, unemployment, and poverty are strongly associated with serious consequences of psychological comorbidities, such as suicidal behavior. There is one previous study that examined the relationship between suicide and the coronavirus in Bangladesh (Bhuiyan et al., 2020).

S. Sahoo and a team of researchers reported some of the psychological implications for India, including the damage caused by the misinformation of COVID-19. Moreover, scientists argue that lack of accurate information can affect mental health (eg, cause depression, anxiety, panic, and traumatic stress) (Sahoo, Rani, et al., 2020).

Religious denominations introduced unprecedented changes in the implementation of their religious activities, in connection with the actual coronavirus threat. So, for example, the Roman Catholic Church first stopped all masses, and then prohibited certain gestures in rituals (prohibition of receiving Holy Communion from the cup, instead - into the hands of the faithful to avoid physical contact, etc.). Buddhist

temples and Protestant churches near Korea have also suspended religious gatherings. The Romanian Orthodox Church initially also made some recommendations for its believers (for example, receiving Holy Communion with disposable spoons), but later revised these recommendations and withdrew its decision. C. T. Ciocan gives an assessment of such a policy in his scientific reviews (Ciocan, 2020: 153-167).

With the onset of the COVID crisis, most churches and ministries are forced to go online for broadcasting and communication. Many religious communities have suspended or limited their services and gatherings during the pandemic. People in search of spiritual support have found ways to partially compensate for the absence of meetings by increasing personal and family prayer, with the help of video streams of services, online prayers and discussion meetings (VanderWeele, 2020).

Even before the pandemic, churches were rapidly moving towards providing virtual church services, but this was not a common practice among Christian denominations. COVID-19 has influenced the emergence of new practices, resulting in a new form of "infrasecular space". Such rapid transformations through the provision of online services and virtual embeddedness have blurred the lines between sacred and secular space (Bryson, Andres, Davies, 2020).

Scholars have conflicting opinions about religiosity as a spiritual support in difficult times. There are studies that show that religious students tend to have higher levels of fear than secular ones. However, there are studies that claim that religiosity is a protective factor which helps a person overcome difficult life circumstances and promotes psychological well-being (Howell et al. 2019). Overall, the role that religious belief and practice can play in helping people stay free from the coronavirus and help mitigate the effects of infection should it occur (Koenig, 2020).

Researchers S.M. Model and S.L.R. Cardia advocates the idea that religious involvement will help strengthen health and overcome the consequences of the pandemic. The authors believe that religion serves as a source of hope, which is much needed in an emotional and vital sense during times of crisis, and also provides practical services that promote health and well-being. In particular, attention is focused on the following aspects: church health care programs, support of hopes and provision of social services (free food, delivery, loans, etc.) (Modell, Kardia, 2020).

Religion, science, and government have long been bulwarks to help people deal with fears and threats like SARS-CoV-2. However, reference to any of these institutions has limitations and is therefore a source of frustration. SARS-CoV-2 is a reminder that we can and must reconcile these seemingly disparate views of science, religion, and government. Each of these institutions offers ways to deal with this global pandemic, but they can have a much greater impact if they act in unison for the common good and well-being of all (Hong, Handal, 2020).

The question of the influence of religiosity on psychological state is controversial (Hood et al., 2009; Koenig et al., 2012). In general, scientists agree that religion is generally good for mental health, but this is due to many factors. The relationship between religion and mental health depends on an individual's type of religiosity (intrinsic or extrinsic). K.D. Batson and his colleagues argue that such a relationship is

not found in external forms of religiosity (Batson et al., 1993). There are studies that support the idea of religion as a factor in reducing the risk of depression. L.B. Koenig and a group of scientists investigated the features of such relationships (Koenig, King, Laroson, 2012).

Religious experiences are experiences that a person accepts as an objective reality and has a certain religious meaning. Religious experience should be distinguished from religious feelings. So, while religious feelings may be involved in many or even most religious experiences, they are not the same thing. Discussions of religious experience in terms of feelings, such as F. Schleiermacher's "sense of absolute dependence" (Schleiermacher, 1998) or spiritual or religious emotions, were important early contributions to theorizing religious experience, but some scholars have since argued that religious emotional states is not the same as religious experience (eg Gellman, 2001). Religious experience should also be distinguished from mystical experience. Although there is clearly a close connection between the them, and a mystical experience is a religious experience, but not all religious experiences qualify as mystical (Alston, 1991).

Many scientists confirm the influence of religious practices on the psycho-emotional state, psychological well-being and mental health of the individual (Batson et al., 1993; Hood et al., 2018; Koenig et al., 2012). Emotions are an important component of religious experience (Schleiermacher, 1998). Participation in religious rites partly satisfies the basic needs of social existence: the need for communication, belonging to a community, and social status, and also performs specific psychological functions, for example, relieving emotional tension in believers.

The aim of our research is to empirically substantiate the correlation between media religiosity level and anxious-depressive emotional states in the COVID pandemic.

In order to accomplish the research objective, we used the author's Questionnaire for Media Religious Individual (Kostruba, 2021) and scale of differential emotions by K. Izard.

The sample consisted of 685 people, the average age of 27.42 years (SD=1.94), including 181 males and 504 females from Vinnytsia, Volyn, Dnipropetrovsk, Donetsk, Zhytomyr, Zaporizhzhia, Kyiv, Luhansk, Lviv, Mykolaiv, Poltava, Rivne, Ternopil, Kherson, Khmelnytsky, Chernihiv regions in Ukraine. The survey was conducted through the Google forms application.

We began the analysis by presenting the results of the media religiosity levels and its components in the entire study sample. A low level of the general media religiosity of the individual was found in the majority of respondents, namely 41.8%. 26.5% of the respondents are characterized by a high level of media religiosity, which implies internal motivation for religious activity (traditionally and within the limits of the latest technologies), actual religious practice in modern media and a tendency to understand one's own religiosity on a cognitive level in order to form new meanings. An average level of personal media religiosity was recorded in 31.6% of the subjects.

Representatives of this group most often develop only one or two components of media religiosity (emotional-motivational, behavioral or cognitive).

The emotional and motivational component of media religiosity is highly developed in 22.6% of the subjects, which indicates internal motivation for religious involvement. A low level of manifestation of this component was recorded in 39.6% of respondents, which demonstrates their external motivational orientation towards religious practice. 37.8% of respondents have a mixed motivational orientation of media-religious activity.

The behavioral component of the individual's media religiosity was found at a low level in only 4.2% of respondents. Such data demonstrate the relevance and urgency of the study of the chosen issue, because the vast majority of all respondents resort to media-religious practices in their everyday life. More than half of the respondents - 59.4% showed an average level of religious activity in the media sphere. A high level of media-religious behavior was found in 36.4% of the subjects.

The cognitive component of media religiosity as a tendency to understand religious information and its meanings is highly developed in 10.3% of respondents, who are characterized by the so-called rational religiosity. An average level of cognitive media religiosity was found in 46.6% of the subjects. 43% have a low level on this scale, which characterizes their religiosity as irrational.

Therefore, the results of the study demonstrate that the phenomenon of media religiosity is a part of everyday life for most of the respondents. In general, the majority of respondents are media-religiously active, prone to irrational religiosity with mixed motives.

To study the emotional sphere of the individual, the scale of differential emotions was used, which is based on K. Izard's theory of emotions, according to which individual emotions are motivational processes that are experienced differently by the individual (Izard, 1993).

The emotions of joy ($\bar{x}=9.15$) and interest ($\bar{x}=9.15$) were the dominant emotions for the interviewees. Respondents often noted that they are attentive, focused, happy and enjoying life. Surprise ($\bar{x}=6.80$) also prevailed among emotions, which characterizes the subjects as stunned and impressed by life events and situations. Guilt ($\bar{x}=5.69$), shame ($\bar{x}=5.65$), grief ($\bar{x}=5.57$) and anger ($\bar{x}=5.15$) were recorded among the emotions that are not dominant, but are relatively often experienced by the subjects. Disgust ($\bar{x}=4.65$), contempt ($\bar{x}=4.55$) and fear ($\bar{x}=4.16$) are the least characteristic of the interviewees.

The next analysis consisted in calculating the coefficient of well-being in the sample. The data show that the majority of respondents, namely 94.31%, had a positive feeling of well-being and only 5.69% had a negative feeling of well-being.

For the entire sample, the index of positive emotions is the largest in terms of value ($\bar{x}=25.34$), which predicts a moderate level of positive emotional experiences of the respondents to the current life situation. The indices of acute negative ($\bar{x}=19.93$) and anxious-depressive emotions ($\bar{x}=15.51$) are also expressed at a moderate level.

Empirical analysis of the dominant emotional states in the studied sample demonstrated the predominance of positive well-being in the interviewees, manifested in such emotions as joy and interest. However, it is worth considering the context in which the study was carried out, namely, the second wave of severe social restrictions due to the COVID pandemic. These conditions can be manifested in a moderate expression of acute negative (grief, anger, disgust and contempt) and anxiety-depressive emotions (fear, shame, guilt).

Further analysis of the results provided for the identification of the relationship between dominant emotional states and an individual's tendency towards media religiosity. This task was implemented by calculating Pearson's correlation coefficients, the results of which are shown in Table 1.

Table 1

Relationship between personal emotions and media religiosity

	<i>Scale 1. Emotional and motivational</i>	<i>Scale 2. Behavioral</i>	<i>Scale 3. Cognitive</i>	<i>General media religiosity</i>
Interest	-0,069	-0,053	-0,035	-0,072
Joy	-0,030	0,030	-0,098*	-0,026
Astonishment	-0,101*	-0,030	-0,055	-0,092*
Grief	-0,118**	0,041	-0,051	-0,086*
Anger	-0,141**	0,018	-0,072	-0,113**
Disgust	-0,178**	0,011	-0,082*	-0,145**
Contempt	-0,171**	0,013	-0,063	-0,137**
Fear	-0,114**	0,076	-0,044	-0,074
Shame	0,006	0,076	0,022	0,027
Fault	0,074	0,128**	0,062	0,098*
Feeling of well-being	0,145**	-0,005	0,039	0,116**
Index of positive emotions	-0,086*	-0,024	-0,079*	-0,082*
Index of acute negative emotions	-0,173**	0,022	-0,077*	-0,138**
Index of anxious-depressive emotions	-0,005	0,110**	0,020	0,027

Note: * – statistically significant relationship at the 0.05 level; ** – at the level of 0.01.

A statistically significant inversely proportional relationship was found between the cognitive component of media religiosity and the emotion of joy ($r = -0.098$; $p < 0.05$). The higher the joy indicators of the interviewee, the less likely he is to understand his own religiosity.

An inversely proportional correlation was recorded between the emotion of surprise and the emotional-motivational component ($r = -0.101$; $p < 0.05$) and the general indicator of media religiosity of the individual ($r = -0.092$; $p < 0.05$). Dominance in the

emotional state of surprise is associated with externally oriented religiosity and low propensity for such thematic activity in the media environment.

The emotion of grief is inversely proportionally interrelated with general media religiosity ($r = -0.086$; $p < 0.05$) and its emotional and motivational component ($r = -0.118$; $p < 0.01$). A person who is in the process of experiencing grief is prone to externally oriented religiosity and does not show activity in the media on religious topics.

Similar results were obtained when analyzing the emotion of anger, which is inversely correlated with the emotional-motivational component ($r = -0.141$; $p < 0.01$) and the general indicator of media religiosity ($r = -0.113$; $p < 0.01$). Interviewees tend to show anger towards others, strong indignation, are often outwardly religiously oriented (turning to God without giving up their goals) and do not practice media religiosity.

Media religiosity emotional-motivational component is inversely proportionally correlated with the emotions of disgust ($r = -0.178$; $p < 0.01$), contempt ($r = -0.171$; $p < 0.01$) and fear ($r = -0.114$; $p < 0.01$). The dominance of an internal religious orientation (turning to God as a self-value) is associated with the absence of a tendency to display disgust, contempt for others, and anxiety due to the expectation of something undesirable. While the dominance of such emotional states in an individual's life may indicate a possible appeal to an external religious orientation, that is, the attraction or transmission of such values for obtaining secondary benefits and achieving one's goals.

Media religiosity conative component is directly proportionally interrelated with the emotion of guilt ($r = 0.128$; $p < 0.01$). Interviewees who feel guilty because they violated the standards of their behavior or generally accepted moral norms are inclined to be active in the media environment in the direction of religious practice. The relationship between the cognitive component of media religiosity and the emotion of disgust was revealed ($r = -0.082$; $p < 0.05$). The correlation is inverse, so the more a person feels disgusted with someone or something, the less inclined they are to meaningful religiosity.

Individual's media religiosity integral indicator is interrelated with such emotions as disgust ($r = -0.145$; $p < 0.01$), contempt ($r = -0.137$; $p < 0.01$) and guilt ($r = 0.098$; $p < 0.05$). The inversely proportional relationship suggests that media-religious individuals are less likely to feel disgust or contempt for others. The recorded results also make it possible to claim that respondents who often feel guilty about their words and actions are more prone to media religiosity, which in this case, we assume, can act as a cognitive coping strategy to overcome this negative emotional state.

Summarizing the review of the relationship between the dominance of individual emotional manifestations and media religiosity of the individual, let us turn to the generalizing indicators of the well-being of the respondents. The correlation of the emotional-motivational component ($r = 0.145$; $p < 0.01$) and the integral indicator of the studied phenomenon ($r = 0.116$; $p < 0.01$) with the combined indicator of individual well-being is statistically significant. Emotional well-being, as a general mental indicator of our physical and spiritual state, is directly proportional to the propensity for media religiosity.

The better the individual's well-being, the greater the inclination to active behavior in the media environment on religious topics. Many scientists claim the existence of a relationship between religious moral beliefs and the emotional well-being of an individual (Agrawal, Kehksh, 2015). It is worth noting: high well-being indicators within the limits of the used research method are associated with a hyperthymic type of accentuation. That is, the obtained indicators may indicate that individuals with the specified type of accentuation are more prone to media religiosity of the individual.

However, these results are clarified by further analysis of indices of positive, negative and anxious emotional states. The emotional and motivational component of media religiosity is inversely proportionally interrelated with the indices of positive ($r = -0.086$; $p < 0.05$) and acute negative emotions ($r = -0.173$; $p < 0.01$). Strongly actualized emotions of any spectrum can only contribute to outwardly oriented religiosity, which once again supports the assumption that media religiosity can be a way or practice to achieve other goals unrelated to spirituality or closeness to God.

The conative scale of personal media religiosity is directly proportionally correlated with the index of anxious-depressive emotions ($r = 0.110$; $p < 0.01$). Interviewees who are in a state of uncontrollable experiences, irrational fear, have a constant feeling of anxiety and a great inclination to active religious practices of various kinds in the media.

Media religiosity cognitive component is inversely correlated with the indices of positive ($r = -0.079$; $p < 0.05$) and acute negative emotions ($r = -0.077$; $p < 0.05$). In strong emotional states, a person is prone to an irrational attitude to religion, without understanding. The same indices of indicators of dominant emotions are correlated with the integral indicator of media religiosity. Thus, positive ($r = -0.082$; $p < 0.05$) and acute negative ($r = -0.138$; $p < 0.05$) emotional states are associated with low indicators of a person's media religiosity.

The results of the analysis of the relationship between the dominant emotional states and the individual's tendency towards media religiosity made it possible to reveal a large number of statistically significant correlations. As expected, the emotional-motivational component is inversely related to the emotions of surprise, grief, anger, disgust, contempt, and fear, as well as to the integral indicators of positive and acute negative emotional states. The dominance of the specified emotional states implies an appeal to an external religious orientation; using one's religiosity as a tool to achieve other life goals (for example, to improve psycho-emotional state and well-being). The conative component as a tendency to religious activity in the media is directly proportionally related to guilt and the index of anxious-depressive emotions. Again, a tendency to behavioral activation in media-religious practice is manifested in an existing depressed or excited state. The cognitive component is inversely correlated with the emotions of joy and disgust, as well as indices of positive and acute negative emotional states. With the dominance of emotional states of various modalities, a person is prone to an irrational attitude towards religiosity. It is worth noting that no statistically significant relationships between media religiosity and emotions of interest and shame were found.

In order to test the hypothesis regarding the predicative influence of the emotional state on the tendency towards media religiosity, a regression analysis was carried out. The resulting model was statistically significant $F = 14.308$, $p < 0.001$, but it explains only 6% ($R^2=5.93$) of the variance (Table 2). No multicollinearity effect was detected.

Table 2

Linear regression model of predication of media religiosity by dominant emotional states

Dependent variable	R ²	F- criterion	p
Media religiosity	0,059	14,308	<0,001

Indicators of standardized β -coefficients of independent variables are presented in the table 3

Table 3

Analysis of independent variables of the linear regression model

	β	Std.Err. of β	B	Std.Err. of B	t	p-value
Index of positive emotions	-0,05	0,04	-0,19	0,16	-1,17	0,242
Index of acute negative emotions	-0,35	0,06	-1,14	0,19	-6,02	0,001
Index of anxious-depressive emotions	0,30	0,06	1,24	0,23	5,30	0,001

Regression analysis showed that predictors of media religiosity are indices of acute negative ($\beta = -0.35$, $p < 0.001$) and anxious-depressive emotions ($\beta = 0.30$, $p < 0.001$). The coefficient substantiating the impact of acute negative emotional states on the phenomenon under study is negative, so the dominance of this state is accompanied by a decrease in inclination to religious practices in the media. In the case of anxious-depressive emotions as a predictor of media religiosity, a positive coefficient was obtained. Uncontrollable experiences, irrational fear, a constant feeling of anxiety, depression are often accompanied by an increase in religious activity in the media.

Despite the previously recorded correlation between the index of positive emotions and the integral indicator of media religiosity, the obtained results of the regression analysis do not make it possible to position it as a predicting factor of the studied type of religiosity.

The next step of our research was to test the hypothesis about the existence of significant differences in the distribution of indicators of dominant emotional states in groups of interviewees with different levels of general manifestation of media religiosity, conducted using the Kruskal-Wallace H-test. The results of the calculations are shown in the table 4.

Table 4

Differences in dominant emotional states in groups of respondents with different levels of personal media religiosity

Emotions	Media religiosity level			H-criterion	P
	Low	Medium	High		
Index of positive emotions	362,52	333,37	324,17	4,95	0,839
Index of acute negative emotions	379,29	317,14	317,46	16,43	0,001

Index of anxious-depressive emotions	342,16	330,11	359,65	2,24	0,326
--------------------------------------	--------	--------	--------	------	-------

Statistically significant differences between groups were found in the dominance of acute negative emotions ($H=16.43$; $p<0.001$). Grief, anger, and disgust are to a greater extent characteristic of representatives of low levels of media religiosity, while such differences are insignificant between medium and high levels. No significant differences in the prevalence of positive and anxious-depressive emotional states were found in the studied groups.

Therefore, the connection between media religiosity and psycho-emotional state makes it possible to formulate a hypothesis that the obtained results and connections may relate to the psychological well-being and mental health of the individual.

References

1. Abdelrahman M. (2020). Personality Traits, Risk Perception, and Protective Behaviors of Arab Residents of Qatar During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Mental Health and Addiction*. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00352-7>
2. Agrawal, N., Kehksh (2015). Religiosity as a Predictor of Emotional Stability among Adolescence. *International Journal of Indian Psychology*, 2 (4). <https://doi.org/10.25215/0204.057>
3. Alston, W. P., (1991). *Perceiving God*. Ithaca: Cornell University Press.
4. Batson, C.D., Shoenrade, P., Ventis, L. (1993). *Religion and the individual: A Social-Psychological Perspective*. New York: Oxford University Press.
5. Bhuiyan, A.K.M.I., Sakib, N., Pakpour, A.H. et al. (2020). COVID-19-Related Suicides in Bangladesh Due to Lockdown and Economic Factors: Case Study Evidence from Media Reports. *International Journal of Mental Health and Addiction*. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00307-y>
6. Bryson, J.R., Andres, L. and Davies, A. (2020). COVID-19, Virtual Church Services and a New Temporary Geography of Home. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 111, 360-372. DOI: <https://doi.org/10.1111/tesg.12436>
7. Ciocan C. T. (2020). The measures religious cults took in front of COVID-19: weakness or diligence? *Dialogo Journal*, 6(2), 153 - 167 DOI: <https://doi.org/10.18638/dialogo.2020.6.2.14>
8. Flett, G.L., Heisel, M.J. (2020). Aging and Feeling Valued Versus Expendable During the COVID-19 Pandemic and Beyond: a Review and Commentary of Why Mattering Is Fundamental to the Health and Well-Being of Older Adults. *International Journal of Mental Health and Addiction*. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00339-4>
9. Gellman, J., (2001). *Mystical Experience of God*. Burlington: Ashgate Publishing.
10. Hong, B.A., Handal, P.J. (2020). Science, Religion, Government, and SARS-CoV-2: A Time for Synergy. *Journal of Religion and Health*. <https://doi.org/10.1007/s10943-020-01047-y>
11. Hood R.W.Jr., Hill P.C., Spilka B. (2009). *The psychology of religion: an empirical approach*. Fourth Edition. New York: Guilford Press.

12. Hood, R.W. Jr., Hill, P. C., Spilka, B. (2018). *The Psychology of Religion: An Empirical Approach*. Fifth Edition. New York: The Guilford Press.
13. Howell, A. N., Carleton, R. N., Horswill, S. C., Parkerson, H. A., Weeks, J. W., & Asmundson, G. J. (2019). Intolerance of uncertainty moderates the relations among religiosity and motives for religion, depression, and social evaluation fears. *Journal of Clinical Psychology*, 75(1), 95–115. <https://doi.org/10.1002/jclp.22691>
14. Koenig, L.B., King, D., Laroson, V.B. (2012). *Handbook of religion and health*. Second Edition. New York: Oxford University Press.
15. Kostruba, N.S. (2021). Approbation of research method of personality' media religiosity. *Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University, series «Psychology»*, 32 (71/5), 28-33. <https://doi.org/10.32838/2709-3093/2021.5/05>
16. Liang, L., Ren, H., Cao, R. et al. (2020). The Effect of COVID-19 on Youth Mental Health. *Psychiatric Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11126-020-09744-3>
17. Lin, C. Y. (2020). Social reaction toward the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *Social Health and Behavior*, 3(1), 1–2.
18. Modell, S.M., Kardina, S.L.R. (2020). Religion as a Health Promoter During the 2019/2020 COVID Outbreak: View from Detroit. *Journal of Religion and Health*. <https://doi.org/10.1007/s10943-020-01052-1>
19. Sahoo, S., Rani, S., Parveen, S., Pal Singh, A., Mehra, A., Chakrabarti, S., Grover, S., & Tandup, C. (2020). Self-harm and COVID-19 Pandemic: An emerging concern - A report of 2 cases from India. *Asian journal of psychiatry*, 51, 102104. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102104>
20. Schleiermacher, F., (1998). *On Religion: Speeches to its Cultured Despisers*. New York: Cambridge.
21. VanderWeele, T.J. (2020). Love of Neighbor During a Pandemic: Navigating the Competing Goods of Religious Gatherings and Physical Health. *Journal of Religion and Health*. <https://doi.org/10.1007/s10943-020-01031-6>

2.2. Innovative Approach in Teaching Structure

ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У СТРУКТУРІ ВИКЛАДАННЯ

Вступ.

Вимоги сучасного споживача освітніх послуг дедалі зростають, і не лише в інформаційно-змістовому, а й у діяльнісному компоненті педагогічного процесу. Сучасні здобувачі освіти очікують від викладача вищої школи авторського, інноваційного організування та проведення навчальних занять. Тому підготовка викладача закладу вищої освіти до педагогічної діяльності в галузі професійної освіти є дуже актуальною [1, 2].

Педагогіка – це наука, що досліджує спеціальну організацію систематичної діяльності, спрямованої на формування людини, зокрема зміст, форми і методи її виховання, освіти та навчання (Фіцула, 2009). Педагогічний процес – це цілеспрямована, доцільно організована та змістовно насичена система навчально-

виховної діяльності суб'єктів та об'єктів взаємодії щодо підготовки людей до діяльності за призначенням [3].

Педагоги мусять аналізувати підходи та ідеологічні засади педагогіки, що лежать у їхній основі. Позаяк найголовніша мета педагогіки – сприяти навчанню, вони також повинні докладно опанувати теорії щодо методів навчання й дослідження, які існують у царині психології. Педагоги, які працюють у закладах освіти, мусять мати змогу постійно вдосконалюватися, опановувати нові творчі підходи й орієнтуватися в нових розробках і дослідженнях. Три основні цілі педагогів:

- натхнення: вони надихають студентів своєю любов'ю до предмету й спонукають їх до досягнення висот;

- упевненість: вони допомагають студентам набути вмінь і поглибити знання, які зроблять їх упевненими в собі, самостійними людьми, які надалі вдосконалюватимуть свої вміння;

- творчість: вони дають студентам змогу експериментувати, досліджувати, ставити запитання й розвивати навички та схильність до нестандартного мислення [4].

Основними категоріями педагогіки є виховання, освіта, навчання і розвиток особистості, педагогічний процес.

Системний підхід у педагогіці спрямований на розкриття цілісності педагогічних об'єктів, виявлення в них різноманітних типів зв'язків та зведення їх в єдину теоретичну картину. Наприклад, як систему можна розглядати будь-яку пізнавальну діяльність, а її складовими є сам суб'єкт пізнання (особистість), процес пізнання, продукт пізнання, мета пізнання, умови, в яких вона перебуває тощо особистості [5].

Виклад основного матеріалу.

Освіта, як один з чинників основ педагогіки Сучасна освіта “має підготувати людину до функціонування в складному і суперечливому соціумі” [6]. Як стверджують вітчизняні науковці, початкової професійної освіти вже не достатньо для повноцінного функціонування у сучасному соціумі. Навпаки, “... процес формування професійної підготовленості триває протягом усього життя людини. На кожному етапі він наповнюється новим змістом, новими організаційно-педагогічними формами і методами, новими потребами і відповідними підходами до інтегрування індивідуальних, професійних, соціальних аспектів життєдіяльності” [7]. Перед сучасною освітою стоїть подвійне завдання: вона має формувати людину, здатну змінювати саму себе і наявне буття, і водночас таку, що розуміє і приймає завдання наявного буття, здатна жити і спілкуватися всередині нього. [8, 9]

“Освіта є надзвичайно важливим чинником для усіх сфер людського життя. Передусім, тому, що необхідно здобувати й розвивати нові знання та навички для того, щоб адекватно реагувати на проблеми сталого розвитку в суспільстві, а по-друге, освіта є засобом підвищення громадської обізнаності та усвідомлення, а також забезпечення передумов для прийняття свідомих та поінформованих рішень під час здійснення вибору тих чи інших товарів та послуг” [10].

Продумана, збалансована й динамічна освіта дає цілий комплекс переваг, пов'язаних одна з одною [11].

Освіта має допомогти студентам зрозуміти їхній внутрішній світ: те, як вони почуваються, що думають і як сприймають себе самих і таланти, інтереси й риси характеру, що роблять їх такими, як вони є. Освіта повинна приділяти однакою кількість уваги обом світам – і з погляду того, що студенти вчать, і з того, як саме їх навчають. Наші почуття й переконання глибоко впливають на те, як ми сприймаємо світ довкола. А знання й досвід перебування у світі впливає, своєю чергою, на те, як ми почуваємось. Щоб залучити студентів до обох світів, освіта має запропонувати їм насичену навчальну програму і цілу низку навчальних засобів. Отож, освіта потрібна для того, щоб дати студентам змогу зрозуміти довколишній світ і внутрішні таланти, щоб вони стали самореалізованими особливостями й активними, співчутливими громадянами. Ця масштабна мета містить у собі чотири основні цілі, кожна з яких повинна бути однаково важлива:



Згідно цього існує два основні чинники. Перший: які таланти, інтереси й характер у студентів і які можливості найкраще підійдуть саме їм. Другий: як швидко змінюється ринок праці та які загальні навички й кваліфікації потрібні сучасній молоді, щоб знайти там місце для себе.

Роботодавці закликали заклади освіти присвячувати більше уваги творчості й навичкам спілкування, а не просто давати знання з традиційних дисциплін. Традиційне оцінювання – не найкращий спосіб допомогти студентам розвинути навички, потрібні для того, щоб досягнути успіху в сучасному світі. Роботодавці шукають працівників, які вміють критично аналізувати, співпрацювати, спілкуватися, розв'язувати проблеми й творчо мислити [12].

Оцінювання – неодмінна складова навчання. Добре продумане формальне й неформальне оцінювання має спонукати студентів учитися й досягати успіху щонайменше трьома способами:

- мотивація: ефективне оцінювання надихає студентів на успіх. Воно забезпечує конструктивний зворотній зв'язок, який допомагає їм зрозуміти, що вони роблять, і заохочує вдосконалюватися там, де це можливо;

- досягнення: ефективне оцінювання повідомляє студентів про те, що вони зробили й чого досягнули. Крім того, воно дає змогу порівняти власні успіхи з досягненнями інших студентів у подібних умовах, а це значить, що люди й інші люди можуть скласти собі уявлення про власний прогрес і можливості;

- стандарти: ефективне оцінювання встановлює чіткі й адекватні стандарти, які спонукають студентів прагнути більшого й забезпечують додаткову практичну підтримку на цьому шляху.

Для того, щоб краще навчитися вчитися необхідно визначити для себе спосіб отримання і засвоєння інформації. Інколи найкращий спосіб опанувати матеріал – послухати лекцію в аудиторії, переглянути матеріал удома й виконати вправи, щоб перевірити своє розуміння. Це індивідуальний підхід до навчання, який буває дуже ефективний. Часом найліпший спосіб щось вивчити – працювати разом з іншими. Заклад освіти повинен пропонувати обидва підходи [11]. Також можна поєднувати ці підходи, щоб добитися кращого результату у навчальній діяльності.

Навчальна діяльність – це такий вид діяльності, продуктом якої є знання, навички і вміння [13]. Знання – це ресурс конкурентної переваги у сучасному суспільстві. Освіта та наука продукують нові знання, готують суспільство до їхнього використання у професійному та повсякденному житті. З економічного погляду освіта збільшує економічну віддачу інвестування коштів у розвиток суспільства, чинить прямий вплив на створення економічних цінностей, має непрямий економічний капітал. Дуже важливим елементом теорії людського капіталу є те, що вона характеризує незалежність людини, яка робить власний вибір у багатоаспектному ринковому просторі. У зв'язку з цим освіту, продуктивність праці та заробітну плату особи можна виразити у вигляді взаємозалежності: інвестиції у людський капітал (зокрема в освіту) – формування людського капіталу (покращання якості робочої сили) – результат трудової чи розумової діяльності (підвищення продуктивності праці) – зарплата як вираження ринкової вартості використання людського капіталу [14].

Існує ще одна форма знань. Ідеться про розуміння своїх почуттів і почуттів інших, які можуть відрізнятися від наших. Це розуміння себе і своїх стосунків з іншими. Це те, про що ми говоримо з іншими кожного дня і про що міркуємо на самоті. Те, що лежить в основі мистецтв: потік досвіду, що протікає крізь малярство, скульптуру, анімацію, музику, кіно, гру, поезію, танець, театр і літературу. Усі форми розуміння надзвичайно важливі для збалансованої освіти [11].

Важко також обійти увагою і емоційний інтелект. Емоційна грамотність стає ще однією метою освіти – вона покликана заповнити прогалину в соціалізації студентів, які знаходяться на онлайн навчанні через епідемії і війни. Межі наукової думки у сфері емоційного інтелекту розширюються, переводячи увагу з можливостей окремої людини на те, що з'являється, коли студенти взаємодіють між собою сам на сам чи у великих групах. Найважливіші складники емоційного інтелекту – самосвідомість, емпатія та вміння керувати деструктивними емоціями – є критично необхідними на робочому місці: під час прийому на роботу чи підвищення, особливо на керівні посади. Нашим емоційним життям має керувати розум. За пристрастями, якщо спрямувати їх у правильне русло, стоїть власна мудрість, вони визначають наші думки, цінності, виживання. Навчання емоційної грамотності розширює не тільки погляди педагогів на педагогіку, але й уявлення про завдання самих закладів освіти, перетворюючи їх на об'єкти громадянського суспільства, які повинні стежити за тим, щоб студенти засвоїли необхідні життєві

ситуації [15]. Вміння контролювати власні емоції під час навчання, спілкування, гри, перегляду фільмів, танцю, малювання є надзвичайно великою особливістю в епоху інформаційно-комунікаційних технологій, коли довкола багато віртуального світу, який потрібно поєднати з реальністю, і вміти не загубитися в цих світах.

Інформаційно-комунікаційні технології відкривають шлях не лише технічним досягненням, а й культурним. Віртуальний світ довкола нас і далі впливатиме на те, як ми взаємодіємо з іншими і як сприймаємо самі себе. Наша пам'ять вибіркова, тому ми швидко набуваємо нових звичок і забуваємо старі. Сьогодні важко уявити життя без мобільних пристроїв. В епоху смартфонів ви застраховані від забудькуватості, володієте доступом до цілого світу ідей і завжди маєте, що робити, хоча не завжди вдається зайнятися чимось корисним [16]. Світ у смартфоні – це проблема нашого сьогодення. Навчання, знайомства, покупки, ігри, творчість – це все можна знайти в інтернеті і опанувати на місці не виходячи з дому. Життя людей протікає в цифровому світі, де кожен є на зв'язку цілодобово. Система освіти також опановує нову роль.

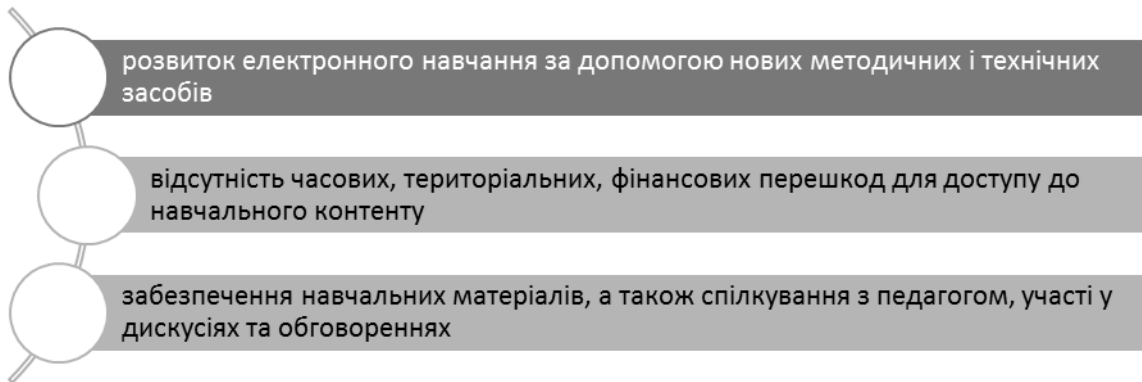
На початку XXI століття міжнародному освітньому простору характерні певні тенденції, що спонукають до змін у наданні освітніх послуг суспільству, забезпеченні їх високої якості, з урахуванням полікультурності сучасного суспільства, що не може не відобразитися й на організуванні освітнього процесу. Розширення часових, просторових, вікових меж здобувачів освіти вимагає широкого застосування інформаційно-комунікаційних технологій, що відобразилося й на модернізації форм, методів і засобів навчання. «Використання комп'ютерних засобів дозволяє отримувати первинну інформацію за допомогою інтерактивних навчальних програм, які допомагають студенту, за певної міри компетентності, освоїти ту чи іншу дисципліну. Маючи необмежені просторові і часові рамки отримання інформації, студент, в процесі самостійної роботи, може перебувати в режимі постійної консультації з різними джерелами інформації» (Щербаков & Щербина, 2012, с.160) [1].

Освітній процес – це інтелектуальна, творча діяльність у сфері вищої освіти і науки, що провадиться у закладах вищої освіти через систему науково-методичних і педагогічних заходів та спрямована на передачу, засвоєння, примноження і використання знань, умінь та інших компетентностей у осіб, які навчаються, а також на формування гармонійно розвиненої особистості [5]. Компетентність – здатність робити щось добре. Існує вісім видів компетентностей: допитливість, творчість, критика, комунікація, співпраця, співчуття, самовладання, громадянська свідомість. Здобувачі освіти, які впевнено володіють вісьмома компетентностями, готові до економічних, культурних, соціальних та особистих викликів, з якими вони неодмінно зіткнуться в житті [11].

Формування і розвиток ключових компетентностей, необхідних для життєдіяльності у суспільстві XXI століття, полягає у поєднанні традиційних форм навчання разом з навчанням у соціальних мережах. Соціальні мережі – це структури, в основу яких покладено зв'язки між людьми, що мають спільні

інтереси та вподобання. Завдання соціальної мережі полягає в тому, щоб забезпечити власних користувачів усіма можливими засобами взаємодії та обміну інформацією (відео, чати, блоги тощо). Сьогодні дуже широко використовується навчання за допомогою засобів соціальних мереж [16].

До основних переваг навчання у соціальних мережах відносяться:



Існують різного роду додатки, які доцільно використовувати в освітньому процесі, самостійній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти:



Наукові дослідження підтверджують, що застосування у віртуальних навчальних групах технологій форумів дозволяє всім учасникам самостійно або спільно створювати мережевий або навчальний контент, що стимулює самостійну пізнавальну діяльність (Крупський & Михалевиц, 2010) [1].

Поєднання традиційних форм навчання разом з навчанням у соціальних мережах призводить до змішаного навчання. Змішане навчання – така організаційна форма навчання, що передбачає використання традиційних та інноваційних форм навчання і спрямована на застосування індивідуального підходу в освітньому процесі. Така організаційна форма навчання передбачає залучення до традиційного заняття елементів електронних ресурсів, програм, тренажерів, відео, аудіо файлів тощо. Існує декілька відомих платформ (TedED, TeacherTube), на яких можна знайти лекції, дискусії, обговорення будь-яких тем у

різних галузях наукового знання. Здобувачам освіти подобаються ігри, тому їх використання у навчальному процесі є доцільним та ефективним:

Комп'ютерні ігри	Інтерактивна дошка	Інтерактивна інтернет платформа	Ментальні карти
<ul style="list-style-type: none">•Kahoot•TriviaMaker	<ul style="list-style-type: none">•PearDeck•Iamboard•ThingLink•Classroomscreen	<ul style="list-style-type: none">•Mentimeter•Canva•Miro•Wakelet•Wordwall	<ul style="list-style-type: none">•Mindomo•Mindmeister

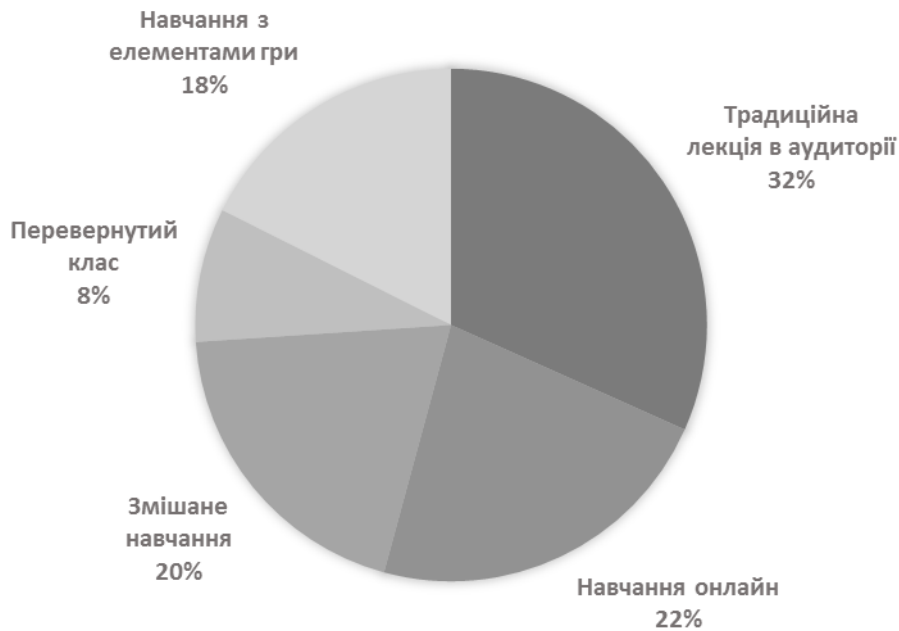
Наукові дослідження стверджують, що “комп'ютерні моделі, конструктори й тренажери дозволяють закріпити знання й одержати їх практичного застосування в ситуаціях, що моделюють реальні. Це дозволяє використовувати їх як імітаторів лабораторних установок, а також для відпрацювання навичок управління модельованими процесами” (Щербаков & Щербина, 2012, с.160) [1]. Основне завдання полягає у тому, щоб матеріал, який викладає педагог і матеріал, що презентується за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій доповнювали один одного. Серед таких засобів – платформа Moodle, на якій виставляються електронні підручники, відео лекцій, презентації, завдання для практичної та самостійної роботи.

Ще одним інноваційним видом навчання є процедура “перевернутий клас”, що означає організацію такої форми змішаного навчання, за якої здобувачі освіти самостійно освоюють навчальний матеріал за межами аудиторії за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій. Таке самостійне освоєння навчального матеріалу передуює дослідженню навчальної теми в аудиторії за допомогою викладача та однокласників. Тобто, під час занять разом із викладачем здобувачі освіти з'ясовують ті питання, які виявилися важкими для самостійного опрацювання.

Така форма організації навчання допомагає зекономити час на виклад нового матеріалу, а відтак збільшити його кількість на створення можливостей для застосування знань на практиці.

Інноваційних організаційних форм навчання є багато. Під впливом розвитку нових інформаційно-комунікаційних технологій вони розвиваються та модифікуються, а їх вибір залежить від навчальних цілей та змістового наповнення заняття.

Результати опитувань студентів різних курсів одного з закладів вищої освіти щодо вподобань і засвоєння навчального матеріалу через різні види представлення матеріалу зображені на діаграмі:



Дана діаграма представляє опитування студентів щодо індивідуального підходу до навчання (традиційна лекція) та роботи в групах, де студенти опрацьовують матеріал у групі, пояснюють матеріал один одному, сперечаються, наводять аргументи, обговорюють пройдений матеріал (перевернутий урок), змішане навчання, де лекції відбуваються онлайн, а практичні, лабораторні або семінарські заняття проходять в аудиторіях та навчання з елементами гри, де викладач перед або після лекції проводить опитування за пройденим матеріалом у формі гри, де потрібно дати відповіді на питання або скласти пазл або вписати свою відповідь на питання у хмаринку. Звичайно, не всім студентам підходять однакові форми навчання, але якщо це все скомбінувати (наприклад лекція і відповіді на питання у формі гри, перевернутий урок і перегляд ролика по темі), тоді кожний може знайти щось цікаве для себе і проявляти інтерес до навчання, більше виявляти свої емоції до предмету, до дискусії з одногрупниками і викладачем.

Інноваційні та сучасні основи педагогіки та інноваційна освіта ХХІ століття вимагає від викладача надзвичайно великих знань і вмінь орієнтуватися у цифровому світі, застосовувати емоційний інтелект на практиці, керувати увагою студентів на живих заняттях в аудиторії і онлайн заняттях у віртуальному світі, створювати цікаві і змістовні лабораторні і практичні роботи, зацікавлювати студентів грою на заняттях, йти в ногу з технологіями і почувати себе не роботом, а професіоналом своєї справи. Оскільки, зміст вищої освіти це система знань, умінь і навичок, професійних світоглядних і громадянських якостей, що має бути сформована впродовж навчання з урахуванням перспектив розвитку суспільства, науки, техніки, технологій, культури та мистецтва.

Висновок. Щоб жити у світі, треба не тільки вміти оперувати словами й числами – треба вміти працювати з людьми та матеріалами й давати собі раду в

різних практичних обставинах. Від вирощування їжі до автомобілебудування й створення музики – усі сфери нашого життя творять люди, які втілюють ідеї в життя. Інноваційна та сучасна освіта матиме справжню цінність для студентів тільки тоді, коли вона буде не лише академічна, а й практична.

Удосконалення освіти прямо пропорційне до удосконалення професійної діяльності педагогів. Саме тому за кордоном звертають особливу увагу на неперервну професійну освіту педагогів, їхню заробітну плату та соціальне забезпечення.

Проблема інноваційної педагогіки це підготовка педагога до функціонування в полікультурному суспільстві, що визначає потребу в застосуванні інтеркультурного підходу до їхнього професійного розвитку.

Список використаних джерел:

1. Дольнікова Любов Професійна педагогіка: навч. посібник; / Любов Дольнікова, Наталія Мукан; за ред. Наталії Мукан. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 324с. ISBN 978-966-941-622-3.
2. Козловський Ю.М. Педагогіка: підручник / Ю.М. Козловський, В.Л. Ортинський, Л.В. Дольнікова. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 372с. ISBN 978-966-941-477-9.
3. Варій М.Й. Основи психології і педагогіки: підручник / М.Й. Варій, В.Л. Ортинський. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 548с. С.356.
4. Кен Робінсон і Лу Ароніка. Школа майбутнього. Революція у вашій школі, що назавжди змінить освіту / Переклала з англ. Ганна Лелів. – Львів: Літопис, 2018. – 256с., С.159.
5. Колодій Ігор Управління освітнім процесом у закладі вищої освіти: навч. посібник / Ігор Колодій. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 352с. С.218. ISBN 978-966-941-549-3.
6. Войтович Р. Філософсько-методологічні засади системи державного управління // Вісник УАДУ. - 1999.»3 – С. 294 – 306.
7. Професійна освіта в зарубіжних країнах: порівняльний аналіз. – Черкаси: ВІБІР, 2000. – 322с.
8. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз: Монографія / В.П. Андрющенко, І.А. Зазюн, В.Г. Кремень та ін. / за ред. В.Г. Кременя. – К.: Наукова думка, 2003. – 853с.
9. Мукан Н.В. Неперервна професійна освіта вчителів загальноосвітніх шкіл: професійне становлення та розвиток (на матеріалах Великої Британії, Канади, США): Монографія. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. – 284с. ISBN 978-966-553-921-6.
10. Економічна європейська комісія. Комітет з екологічної політики. «Довкілля для Європи». Проект заяви міністра навколишнього середовища регіону Європейської Економічної комісії ООН з питань освіти задля сталого розвитку. Теоретичні основи (основні складові стратегії ЄЕКООН щодо освіти задля сталого розвитку, частина перша). – Женева, 18-19 лютого, 2003. – 23с.

11. Кен Робінсон і Лу Ароніка. Ви. Ваша дитина і школа. Як прокласти шлях до найкращої освіти / Переклала з англ. Ганна Лелів. – Львів: Літопис, 2018. – 240с., С.104
12. Кен Робінсон і Лу Ароніка. Школа майбутнього. Революція у вашій школі, що назавжди змінить освіту / Переклала з англ. Ганна Лелів. – Львів: Літопис, 2018. – 256с., С.171.
13. Варій М.Й. Психологія : підручник / М.Й. Варій, Ю.М. Терлецька. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 292с. С.177.
14. Поплавська Ж., Поплавський В. Економіко-філософські аспекти людського капіталу // Вісник НАН України. – 2002. – №12. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>
15. Гоулман Д. Емоційний інтелект / Даніель Гоулман; пер. З англ. С.-Л. Гумецької. – Х.: Віват, 2018. – 512с.
16. Ерік Шмідт, Джаред Коен. Новий цифровий світ / Переклала з англ. Ганна Лелів. – Львів: Літопис, 2015. – 368с.

CHAPTER 3. MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF LINGUISTICS AND PHILOLOGY

3.1. Development of Thinking and Foreign Speaking Competence During Students Learning Special Terminology in Latin and Foreign Languages

РОЗВИТОК МИСЛЕННЯ ТА ІНОЗЕМНОЇ МОВЛЕННЄВОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ПРИ НАВЧАННІ СТУДЕНТАМИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ ЛАТИНСЬКОЮ ТА ІНОЗЕМНОЮ МОВАМИ

Мета. Стаття присвячена актуальній темі розвитку пізнавальних компетентностей та розумових здібностей студентів-медиків. Предметом аналізу є розвиток мислення студентів медичних ВНЗ в рамках викладання латинської та іноземних мов. Метою є розкриття продуктивних прийомів розвитку мислення в процесі засвоєння професійної термінології студентами-медиками.

Спосіб або методика виконання роботи. Основу дослідження складають загальнонаукові методи спостереження, класифікації, узагальнення та порівняння, а також методи опитування та тестування, описово-аналітичний метод.

Результати. Найпопулярнішими методами розвитку мислення, які використовуються при викладанні дисциплін «Латинська мова» та «Іноземна мова» є «Мозаїка задач», «Ялинка», «Вставка». Результати моніторингу підтверджують продуктивність використання системи оцінюваних методик, що сприяють розвитку професійно важливих якостей у студентів медичного університету. Двомовна спрямованість навчання в медичному університеті сприяє вдосконаленню низки психічних процесів у студентів. Ефективна структурна організація практичних занять з латинської та іноземних мов, що сприяє актуалізації мисленневих процесів, включає етапи виклику, розуміння та рефлексії.

Діапазон результатів. Результати дослідження можуть бути застосовані при викладанні латинської мови студентів-медиків, професійно орієнтованої міжкультурної комунікації, у спецкурсах з лінгвістики, психології та методики викладання іноземних мов.

Стрімкий розвиток науково-практичних напрямків сучасної медицини, впровадження інноваційних методів дослідження та лікування ставить високі вимоги до підготовки лікаря-спеціаліста, що в свою чергу потребує вдосконалення навчального процесу у вищій медичній школі, розвитку нових педагогічних технологій, посилення інноваційних підходів і, як наслідок, підвищення якості медичної освіти.

Основною метою сучасної вищої професійної освіти є виховання фахівця, компетентного у сфері своєї професійної діяльності, здатного ефективно працювати за фахом на рівні світових стандартів, постійно вдосконалюватися та саморозвиватися.

Основним завданням кафедр «Латинська мова та основи медичної термінології» та «Іноземна мова» в медичному університеті є розвиток у студентів-медиків умінь використовувати мову як засіб професійного спілкування та самоосвіти. Відповідно до освітнього стандарту вищої професійної освіти медичного спрямування обидві академічні галузі («латинська мова» та «іноземна мова») спрямовані на формування загальнокультурної та професійної компетентностей. У процесі вивчення цих галузей формується здатність і готовність аналізувати суспільно значущі проблеми і процеси, використовувати на практиці методи гуманітарних, природничих, біомедичних і клінічних наук у різних видах професійної та соціальної діяльності. Латинська мова, як і іноземна, є невичерпним джерелом розвитку культурного та професійного кругозору[1].

Професійно орієнтоване навчання іноземної мови в медичному університеті потребує нового підходу до відбору змісту, мова йде про інтеграцію іноземної мови з фаховими предметами природничо-наукового та медичного циклу (у медичному університеті такими предметами є анатомія людини, біологія, нормальна фізіологія, мікробіологія та вірусологія, фармакологія та ін.) та використання іноземної літератури при вивченні та формуванні навичок читання фахової літератури іноземною мовою. Викладання мови має бути орієнтоване на новітні знання в галузі медицини та суміжних наук, своєчасно відображати наукові досягнення в галузях, які безпосередньо стосуються професійних інтересів студентів і надавати їм можливість професійного зростання.

Іноземна мова, як жодна інша навчальна дисципліна, сприяє розвитку комунікаційної, соціокультурної, інформаційної та інших компетентностей. Проте протиріччя між стрімко зростаючими вимогами до підготовки сучасних компетентних спеціалістів та умовами викладання іноземної мови в нелінгвістичному ВНЗ, що склалося з об'єктивних причин, призводить до того, що комунікативний компонент у структурі вищого навчального закладу не має значення. базові компетенції не отримують належного розвитку[2].

Виявлено низку факторів, що ускладнюють вирішення організаційно-методичних проблем у системі викладання іноземної мови в немовному ВНЗ, серед яких: слабка доузівська підготовка студентів, скорочення годин на гуманітарний цикл у ВНЗ. стандарти освіти ВНЗ, зведення змісту освіти до його модульного викладу на рівні індивідуальних професійних знань, умінь, навичок; зменшення частки людського спілкування, оскільки процес навчання автоматизований; недостатнє використання вчителями інноваційних форм, методів і засобів навчання, недостатня психологічна готовність учня та вчителя до здійснення діалогічної взаємодії на основі ціннісно-сміслової рівності; неузгодженість цілей у ланцюгах «викладач – студент», «викладач – колективний суб'єкт», «студент – колективний суб'єкт».

Основою навчання студентів-медиків є успішне оволодіння професійними компетенціями та розвиток здатності вирішувати різноманітні клінічні проблеми, що неможливо без формування креативного мислення та нестандартного підходу

до засвоєння інформації. Клінічна практика безпосередньо пов'язана з творчим процесом. Сучасний лікар повинен володіти не лише глибокими знаннями та професіоналізмом у своїй справі, а й гнучким, пластичним розумом, що проявляється швидкістю реакції на зміни об'єктивної ситуації, пошуком нових шляхів вирішення проблем, умінням критично мислити, виділити головне і прибрати другорядне. У зв'язку з цим необхідним є розвиток критичного, логічного, творчого мислення студентів медичного університету в процесі здобуття вищої освіти, у тому числі в процесі опанування дисциплін «латинська мова» та «іноземна мова», які є невичерпним ресурсом розвитку загальнокультурної та професійної перспективи студента-медика[3].

Інновації в медичній практиці та збільшення обсягу навчальної інформації зумовлюють низку змін в організації навчального процесу, які передбачають впровадження в освіту лікарів ефективних педагогічних технологій. Принципова відмінність сучасної медичної освіти полягає в першочерговій спрямованості на формування компетентності майбутніх фахівців у сфері інтерпретації, аналізу та пошуку інформації, цілеспрямованого управління формуванням особистості з точки зору діяльнісного підходу, формування вміння постійне самонавчання та здійснення рефлексивно-оцінного аналізу власної діяльності.

Мислення як психологічний процес безпосередньо пов'язане з такими поняттями, як інтелект, логіка, продуктивність, креативність, цілеспрямованість, рефлексивно-оцінювальна діяльність. Розвиток мислення студентів при освоєнні медичної термінології латинською та іноземними мовами відбувається насамперед у рамках їх активного залучення до вирішення проблемно-ситуаційних завдань і завдань отримання інформації, а також формування навчально-дослідницьких умінь[4].

Актуалізація процесу розвитку мислення під час навчання латинської та іноземних мов відбувається через структурну організацію практичних занять, яка включає поетапний перехід трьох основних фаз засвоєння навчального матеріалу:

- етап виклику, який включає мотивацію студентів до вивчення предмета, активізацію їх пізнавального інтересу, актуалізацію наявних знань з предмету, визначення напрямку у вивченні предмета, підготовка до наступних етапів уроку;

- етап розуміння, на якому нова інформація подається, свідомо сприймається, співвідноситься з наявними знаннями;

- етап рефлексії, який включає творчий розвиток, усвідомлення вже набутої інформації, самостійну систематизацію матеріалу, визначення напрямів подальшого вивчення теми. На цьому етапі широко використовуються графічні засоби для співвіднесення понять і явищ, встановлення причинно-наслідкових зв'язків[5].

Аналіз останніх досліджень з проблеми розвитку інтелектуального потенціалу студентів, а також власного досвіду практичного застосування технології розвитку критичного мислення в освітньому процесі медичного університету дозволяє дійти до висновку про те, що використання всього різноманіття методик спрямоване переважно на формування

висококваліфікованої, критично мислячої людини, фахівця в галузі медицини, яка володіє низкою важливих якостей, необхідних для виконання професійної діяльності: здатність планувати власної діяльності, гнучкості розуму, здатності до свідомих самостійних суджень, готовності до критичного аналізу власної діяльності та пошуку компромісних рішень[6,7].

Під час навчання студентами професійно-орієнтованої термінології в рамках опанування дисциплін «латинська мова» та «іноземна мова» апелює до такого поняття як двомовність, що орієнтує студентів на інтеграцію знань з обох дисциплін. Двомовна спрямованість навчання веде до формування в студентів здатності систематично виконувати низку розумових операцій, зокрема виявлення в іншомовному тексті лексики латино-грецької етимології, розпізнавання значення префіксів і афіксів латинського походження, пошук еквівалентів, вивчення латинських фразеологізмів та приказки іноземною мовою. Здатність спостерігати за змінами мови в результаті її розвитку свідчить про наявність особливого способу мислення, важливого для виконання лікувальної діяльності.

Аналіз науково-методичного забезпечення дисциплін «Латинська мова» та «Іноземна мова» дозволяє дійти висновку, що найбільш популярними є методики технології розвитку критичного мислення студентів медичних спеціальностей, які використовуються під час практичних занять та на самопідготовці, це: мозаїка проблем, істинні та хибні твердження, перехресна дискусія.

Розглянемо деякі прийоми докладніше, які застосовують при вивченні іноземної професійно-медичної лексики, а саме англійської.

1. Методика «Мозаїка проблем» зазвичай використовується на етапах осмислення та рефлексії. Цей прийом розвиває вміння узагальнювати великий матеріал, співвідносити наявну інформацію з теми заняття. Наприклад, при вивченні медичної професійної лексики та термінів і способів їх перекладу на українську мову студенти виділяють кілька ключових аспектів теми, фіксують їх на аркуші паперу, розділеному на кілька фрагментів, розрізають і ділять фрагменти на кілька груп. Кожний студент надає відповіді на питання на окремому фрагменті, в результаті чого обговорюються всі варіанти і формуються точні відповіді.

2. Прийом «Ялинка» найчастіше використовується на етапі розмови. Звернення до цієї стратегії відбувається при вивченні складного матеріалу, що дає змогу виділити певну кількість причин і аргументів у проблемній темі. Використання цього прийому сприяє розвитку вміння виконувати такі розумові операції, як виявлення причинно-наслідкових зв'язків, обґрунтування власних припущень з посиланням на фактичну інформацію[11,12].

3. Прийом «Вставка» використовується на етапах висвітлення, розуміння, рефлексії як при роботі з текстом, так і при засвоєнні нового лексико-граматичного матеріалу. За допомогою цього прийому актуалізується самостійна діяльність студентів, стимулюється пошук нової інформації та систематизуються попередні знання. Перед застосуванням цього прийому слід пригадати вивчений

попередньо матеріал, що створить своєрідний майданчик для вивчення нового матеріалу. На етапах осмислення матеріалу та роздуму з метою розв'язання протиріч і розширення знань з теми, що вивчається, пропонується опрацювати зміст матеріалу та проаналізувати його. Може бути застосований у вивченні дисципліни «Латинська мова та медична термінологія».

4. Прийом «Ситуативна задача». Такі задачі допоможуть поглибити знання, шляхом моделювання певної ситуації, яка може трапитись у реальності. Рішення ситуаційних задач слід розглядати як важливу складову дистанційного навчального процесу. Така робота сприяє розвитку клінічного мислення, кращому засвоєнню теми, надає можливості формування загальних та фахових компетенцій як складової становлення кваліфікованого лікаря. Студент намагається наводити достатню інформацію для встановлення діагнозу, визначення правильності рецепту та лікувальної тактики, прогнозування і профілактики можливих ускладнень. Це дієвий прийом, який застосовується при викладанні латинської та іноземної мов, а також допомагає студентам підготуватися до ліцензійного іспиту «КРОК -1», та «КРОК-2».

Контроль ефективності застосування методів розвитку мислення проводиться шляхом діагностики рівня розвитку пізнавальних процесів студентів та приблизні результати моніторингових досліджень зведені в таблицю (табл. 1)[13].

Таблиця №1.

Показники рівня сформованості пізнавальних компетенцій студентів до та після застосування прийомів розвитку мислення

Показники	%студентів, які успішно виконують навчальні завдання	
	Етап констатації	Етап формування
Виявлення причинно-наслідкових зв'язків	59%	85%
Вирішення навчальних завдань пошукового типу	74%	93%
Узагальнення матеріалу, формулювання висновків	59%	91%
Виконання вправ на співвідношення понять	47%	83%
Формулювання визначень термінів	43%	78%
Виявлення основної ідеї тексту	54%	80%
Написання ессе (для іноземної мови) та написання рецептури та медичної термінології (для латини)	24%	47%
Складання рецептів та діагнозів (для латини), вирішення ситуативних задач	58%	86%

За результатами моніторингових досліджень, на початку вивчення професійної термінології латинською та іноземними мовами лише 59% студентів успішно впоралися з виявленням причинно-наслідкових зв'язків. Після регулярного використання в навчальному процесі завдань на розвиток логічного мислення рівень сформованості цієї когнітивної компетентності підвищився до 85%. Вміння студентів шукати інформацію зросло в середньому на 19%. 91% студентів навчилися узагальнювати матеріал і формулювати висновки на етапі формування порівняно з 59% на етапі констатації. Подвоїлася кількість студентів, здатних якісно виконувати вправи на встановлення відповідності понять. На етапі відкриття лише 43% студентів змогли визначити медичні терміни; на стадії формування їх кількість зросла до 78%. Зросла кількість студентів, які здатні визначити основну думку тексту, що містить іншомовну термінологію: 54% – етап констатації, 80% – етап формування. На 20% зросла кількість студентів, здатних писати есе (для іноземної мови) та написання рецептури та медичної термінології (для латини) з використанням іншомовної лексики. На фазі когнітивного розвитку 86% студентів навчилися складати рецепти та діагнози, вирішувати ситуативні задачі наближені до сьогоденних реалій (для латини). [14,15].

Використання під час навчання спеціальної термінології латинською та іноземними мовами Особливе місце в системі професійної підготовки лікарів посідають задачі проблемного спрямування. Саме в процесі розв'язування закладених в них протиріч та невизначеностей, створюються умови для активного розвитку гнучких умінь професійного розвитку мислення сучасного фахівця. Проблемні задачі містять в собі елементи ускладнення, нетиповості, нестандартності, максимально наближені до медичної практики мають міждисциплінарний контекст.

Якість підготовки лікарів та фармацевтів значною мірою визначається насиченістю, систематичністю і активністю тренінгу в розв'язанні задач.

З клінічних дисциплін виправданою є постановка задачі з реальної історії хвороби, динаміки його клініко-лабораторних даних, тактики лікаря. З неклінічних дисциплін провідною формою проблемних задач є розв'язання дослідницьких завдань в ході уявної ситуації, яка може трапитись в реаліях нашого життя.

У ході проблемного навчання на практичних заняттях доцільно використовувати задачі з недостатніми даними, задачі з надлишковими даними, задачі з частково невірними даними, варіанти задач, що передбачають аналіз різних способів розв'язання і вимагають найбільш оптимального вибору для даної ситуації, а також прогностичні задачі, які стосуються обґрунтування прогнозу ситуації і знаходження найбільш вірогідного варіанту рішення, задачі, що потребують конкретизації вихідних умов. Завдання на розвиток мислення, що використовуються в навчальному процесі, спонукають до аналізу ситуації, пошуку нових рішень, критичного судження та реалізації індивідуальної та

колективної розумової діяльності. Сформованість цих компетенцій є професійно значущим фактором розвитку майбутнього фахівця в галузі медицини.

Результати цього дослідження можуть бути використані при подальшій розробці комплексу ефективних вправ, спрямованих на розвиток мислення студентів нелінгвістичних ВНЗ у рамках засвоєння професійно орієнтованої іншомовної термінології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Беляєва О. М. Професійно орієнтоване навчання латинської мови студентів вищих медичних навчальних закладів III–IV рівнів акредитації. – 2011.
2. Васенко Л. и др. РОЛЬ ВИКЛАДАЧА ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ-ЗАОЧНИКІВ ПЕРЕКЛАДАННЮ ТА ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЮ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ТЕРМІНІВ.
3. Лагодзінська В. С. Традиційні й інноваційні методи навчання іноземних мов // Укладачі. – 2016. – С. 230.
4. Толстих Н. В., Толстых Н. В. Методологія викладання латинської мови як живої на гуманітарних та медичних факультетах. – 2021.
5. АНГЛОМОВНОЇ П. Гордієнко ОВ, Мирошніченко ОА Запорізький державний медичний університет Ключові слова: англійська мова, фаховий іспит КРОК, навчально-методичний комплекс, способи утворення термінів, підсистеми медичної термінології, студент стоматолог // Голови редакційної колегії: Колесник ЮМ. – С. 106.
6. Балалаєва О. Ю. З історії становлення навчальної дисципліни Латинська мова на природничих факультетах // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Філологічні науки. – 2016. – №. 245. – С. 307-314.
7. Мартянова М. Є. Використання методу візуалізації при вивченні латинської мови іноземними студентами медичних факультетів. – 2021.
8. Гордієнко О. В. и др. Анкетування як засіб підвищення якості викладання латинської та іноземної мов у медичних ВИШах. – 2016.
9. Bytsko N. I. Реалізація інноваційних методів викладання курсу «Латинська мова та основи медичної термінології» // Клінічна та експериментальна патологія. – 2020. – Т. 19. – №. 1.
10. Беляєва О. М. Професійно орієнтоване навчання латинської мови студентів вищих медичних навчальних закладів III–IV рівнів акредитації. – 2011.
11. Ніколаєва Н. М., Протовень О. П. Інтеграція та міждисциплінарні зв'язки на заняттях з латинської мови у медичних ВНЗ : дис. – 2016.
12. Самойленко О. В. Деякі прийоми оптимізації викладання латинської мови у вищому навчальному медичному закладі. – 2015.
13. Беляєва О. М. Типологія мовних помилок і шляхи їх мінімізації у процесі навчання майбутніх лікарів латинської мови та медичної термінології. – 2014.

14. Куценко О. М. СПОСОБИ УСУНЕННЯ ТИПОВИХ ПОМИЛОК У МОВЛЕННІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЛАТИНСЬКОЇ МОВИ ТА МЕДИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ //Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат та інших відомостей. – 2017. – Т. 2. – С. 34.

15. Ніколаєнко О. А. Теоретико-методологічні засади укладання робочого зошита для практичних занять з латинської мови для студентів-фармацевтів вищих медичних закладів України //Наукові записки. – 2016. – С. 148.

CHAPTER 4. PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF FUTURE SPECIALISTS IN THE ENERGY INDUSTRY

4.1. The Problem of Informatization of Education Today

At the beginning of the 21st century, deep transformations are taking place in all spheres of public life. Globalization of the economy, the use of modern information technologies in production and communications fundamentally changed the development of social needs and the conditions for their satisfaction. The modern stage of the development of information civilization demands from each country the appropriate restructuring of the system of using the latest achievements of information technologies. One of the important components of this restructuring is the training of personnel with the skills and abilities to search, process and analyze educational information. Personnel training should begin in institutions of general secondary education and continue in institutions of higher education, as stipulated by the law of Ukraine [4].

The main direction of improving the educational process of any energy discipline in the future is the use of modern information technologies. Modern information technologies are based on modern hardware and software tools, information technologies, distributed data processing in networks, on the use of economic and mathematical methods and models, decision support systems and expert systems.

For the first time in human history, generations of things and ideas change faster than generations of people. This creates complex problems in the life of a person who has to change his professional orientation several times during his life. It also creates a number of psychological problems related to a person's age and capabilities.

It follows that one of the important problems in the future of humanity is the problem of finding the appropriate organizational structure of the education system and new principles of education, which would become one of the main factors of human development. At the same time, there should be a transition from the principle of "education for life" to the principle of "education throughout life".

The improvement of methods and means of modern information technologies create real conditions for their use in the education system for the purpose of developing a person's creative abilities at every step of his life. But the use of modern information technologies in the educational process of future specialists in the energy industry creates its own psychological and pedagogical problems.

With modern information technologies, today we connect the real possibilities of building an open system of education, in which every person can choose his own learning trajectory. The use of modern information technologies contributes to the individualization of the educational process due to programming and adaptation of educational programs. The individualization of the educational process is also helped by the use of formalized methods of pedagogy and psychology.

The Internet and telecommunication technologies based on global networks and intelligent computer systems open completely new opportunities for the educational process. The combination of such systems and networks forms the basis of a new information civilization that creates and shapes its own worldview. The creators of this world already have a different way of thinking, new ethics and a culture of mutual understanding. The formation of the information society, the creation of which was announced by the Japanese in 1981, confronts us for the first time with the phenomenon of biological and psychological changes in the human personality. This world opens a new dimension of consciousness, binds it into a single whole and creates an ordered system of a new culture.

The use of modern information technologies will create fundamentally new opportunities for improving a person's sensitivity of perception. A new direction of screen art of modern information technologies is being created and rapidly spreading, which gives any person with a computer access to the masterpieces of world culture. The computer has found the ability to work with many "real" objects and programs according to the laws of the real world [1].

No one doubts the necessity of using computer technology in education, but not everyone thinks about the fact that the use of modern information technologies not only improves the educational process, but also forms a special human perception of the environment, in which objects of physical reality are present alongside with representations about them in human consciousness and in the system of representations in the information space. At the same time, the interaction between psychic and cybernetic spaces is realized in human consciousness, which is interesting and mysterious, which requires specific research.

Today, views, tastes and attitudes towards the events taking place are formed in the younger generation mainly under the influence of mass media, communication and the latest information technologies, which causes the need to update the issue of informatization of education. Not only educators, but also psychologists and philosophers pay close attention to this important problem. Informatization, first of all, involves the use of modern information technologies in the educational process of future specialists in the energy industry.

Informatization of education should contribute to comprehensive and harmonious development of each student's personality, and above all, which is currently a major problem of informatization of education, activation and increase of creative abilities.

It is undeniable that the process of informatization of education has acquired an irreversible character. Significant tasks for its intensification were set in the report of the Minister of Education and Science of Ukraine V. Kremen at the II All-Ukrainian Congress of Education Workers "National Doctrine of Education Development of Ukraine in the 21st Century".

At the same time, there are a number of warnings in the pedagogical press about each of the levels of education. The possible negative consequences of using modern information technologies can be divided into two main groups:

- a) deterioration of students' physical health;

b) appearance of psychopathological symptoms.

There is no doubt that the causes of the mentioned negativisms deserve comprehensive analysis and serious primitive work.

Placing the scales "for" and "against" in the raised issue, many arguments "against" are associated with harmful effects on people's health.

V. Bondarovska, president of the computer ecology association, names the following main risk factors for the user's physical and mental health: computer radiation; image quality on the screen; decoration and lighting of the premises; the amount of time the user spends on the computer; ergonomic and psychological quality of programs; stresses arising in connection with the specifics of computer use.

According to the head of the childhood hygiene laboratory of the Ukrainian scientific and hygienic center of the Ministry of Health of Ukraine, P. Poles, all hygienic requirements and regulations (standards) for the organization of the educational process with the use of computer equipment are similar, except for the regulations for continuous work behind a personal computer screen and special attention and strict requirements for the furniture provision of computer equipment offices "in accordance with will grow...".

The socio-philosophical aspect of computerization was considered by scientists Y. Abakov, G. Smirnova, V. Venda, K. Zuev, V. Vynokurov, A. Rakitov, T. Andrianova, A. Samarskyi, G. Smolyan and others. No less importance is attached to the humanitarian aspect of computerization in the works of scientists: A. Glynn, D. Ravych, V. Zinchenko, Yu. Sachkov, M. Novik, D. Pospyelov.

We can agree with V. Zinchenko's opinion that computer technology, which has entered all spheres of human life, creates new forms of human activity, both for an individual and for our society as a whole. It is this factor that largely affects human psychology (to his cognitive, operational and technical spheres, to motivation, to abilities, etc.). Of course, if such an influence on the human psyche is not taken into account when using modern information technologies in the educational process, the development of software products, then this can have a negative impact on the development of the individual. In this case, one can agree with the opinion: "...informatics tools radically change the subject of human activity. It seems to lose its ontology and becomes "epistemological". This is an activity not with objects, but with various forms of their, model, symbolic, symbolic representation. In such a situation, it is possible to lose not only the everyday, objective character of the activity, but also the distortion of its essence, which is accelerated in being" [1].

Some psychologists note that in our century of technology and modern information technologies, we should talk not only about social, but also topical topics of psychological consequences of informatization (O. Tikhomirov, N. Talizina, L. Fedorov). The well-known psychologist O. Tikhomirov singles out the following psychological problems of computer use that must be taken into account: "1) the influence of informatics, computer technology, automation tools on the human psyche; 2) their impact on psychological science, which studies the laws of mental life; 3) the use

of scientific psychological knowledge in works on informatics and computer technology" [3].

The scientist defines informatization and the purpose of its implementation as a requirement of time. The use of technology is caused by social needs. But all the more important is the provision of priority directions that contribute to the positive development of society. And, certainly, with the help of psychological science, you can achieve a better result. Because even with the informatization of education, first of all, we are talking about the person and the society in which he is located, and these are the priority areas of psychology. It should be added that modern information technologies provide fundamentally new opportunities for organizing, organizing and presenting educational material, which significantly affects pedagogical practice. These new opportunities are due to the appearance of graphic editors, ecological screens with high image clarity and changes in the architecture of computers, online platforms for distance education.

Currently, there is a breakthrough in the informatization of various types of activities, caused by the development of multimedia technologies. Graphics, animation, photo, video, sound, text in interactive mode create an integrated information environment in which the user acquires new opportunities. At the same time, almost all human sensory channels are used.

Psychologist M. Kalashnikov defines the following psychological problems of informatization of education: "1. Research and assessment of the psychological effects of informatization of education and substantiated recommendations for the use of the computer as a means of learning and development. 2. Solving psychological issues in the creation of software for computers with wide use of the laws of assimilation of various educational material in a certain age period. 3. Creation of psychodiagnostics programs and their use for various didactic and professional counseling purposes" [3].

The outstanding psychologist B. Lomov notes that the computer is such a means, a tool of human activity, the use of which will qualitatively change the possibilities of cognition, increase the possibilities of accumulation and application of knowledge by every person. O. Tikhomirov believes that the use of a computer causes the appearance of new forms of thinking, anemic, creative activity, which can be considered as the historical development of human mental processes [4].

The use of modern information technologies contributes to the formation of such qualities as experimentation, flexibility, structure. They create opportunities for a new, non-traditional perception of obvious facts, establishing original connections between new and old information (the old is perceived with a new vision).

When considering the computer as a means of education, it is necessary to consider the use of this tool from the point of view of psychological science and at the same time evaluate its impact on a person. Psychologists N. Sadovska, L. Zemtsova, and A. Lukankin paid attention to this issue [1].

It is possible to single out three approaches developed in psychology to the problem of "modern information technologies – intellectual activity of a person". From this follows the conclusion made by some psychologists that the computer program is a

theory of human thinking, because with the help of the machine it became possible to solve those tasks that were previously only possible for humans. And the factor of influence of the computer on mental activity naturally arose, taking into account that it can be concluded that the computer changes the individual in all spheres of his mental work. This is the "replacement theory". But this does not take into account a very important factor about "the reality of the relationship between human thinking and computer work" and how the computer affects human thinking. That is why another theory arose – the "theory of addition". Its essence is that the computer acts as a human assistant to some extent and complements its capabilities with purely technical priorities (memory capacity, speed, etc.). But back in the late 1970s, O. Tikhomirov formulated the theory of transformation, with which the scientist proves that "there is not a loss of thinking, but a transformation of the mental activity of a person, the emergence of new forms of mediation, in which the computer as a weapon of mental activity changes this activity" [1]. It is this concept that is recognized as the "methodological basis" for studying all the features of thinking in the interaction of users and modern information technologies.

Psychologists A. Raev and P. Halperin were engaged in the study of the most important aspect of informatization of education – the creation of psychological foundations of programming. N. Talizina and others. For the first time, N. Talizina and G. Gabai expressed the opinion that it is necessary to use electronic computing equipment in the learning process only in those cases when it contributes to its effectiveness. At the same time, the main function is assigned to the computer as a teacher's assistant in the organization of students' educational activities [3].

V. Glushkov, as is known, was engaged in researching the use and impact of computers in various fields of human activity: medicine, economics of automation of learning and organizational management, design and construction works, etc. The scientist advocated studying according to the so-called "programmed textbook" and its computer updating – the use of modern information technologies.

The researches of B. Gershunskyi, A. Yershov, Yu. Mashbyts, and V. Monakhov played a major role in the formation of informatization of education in higher education institutions. B. Gershunsky names three main factors of the need to accelerate the pace of informatization of education: "1) based on the objective necessity of significantly expanding the scale of improving the quality of professional training of highly qualified specialists... 2) ...related to the need to solve the tasks of mass information literacy... formation of specific qualities of the user... with the internal needs of the education system", that is, the use of modern information technologies in the field of education and pedagogical science. The scientist names four directions in which the computer can be used in the educational process:

- computer technology and informatics as objects of study;
- the computer as a means of educational activity;
- the computer as a component of the pedagogical management system;
- the computer as a means of increasing the effectiveness of scientific and pedagogical research [1].

A. Petrovsky cites some fields of application of modern information technologies in the educational process: "1) modeling of various processes and phenomena; 2) automatic design of devices and systems; 3) information and reference service; 4) automation of training; 5) calculations, processing of the results of measurements and experimental studies" [3].

Recently, the significant use of modern information technologies is associated with the problem of developing software products that could be used by people with different levels of technical proficiency. The factor of benefit and admissibility of use is determined by how fully the psychological and pedagogical requirements for the developed tools are taken into account. Therefore, it is necessary to take into account the role of computer language when using these technologies. It should be noted that it is the computer language that is the means of activity, and not the machine itself. It is natural that this strongly affects a person's thinking, can complicate or simplify the work process. Therefore, the choice of programming language must necessarily be adequate for one or another application. O. Tikhomirov and N. Poviakel investigated this problem and determined that one of the important tasks in the psychology of ensuring the informatization of education in institutions of higher education is precisely the problem of computer language when interacting with a computer [1].

I would like to add that when choosing a computer language for the educational process, it is necessary to take into account the individual talent and level of intellectual development (languages are of different complexity) of students. In our opinion, this issue should be solved creatively so that the student has a choice and the opportunity to work with several languages. With this approach, there is an opportunity to reveal the students' potential, which will have a more effective and positive effect on their assimilation of educational material. In addition, the student himself will be able to evaluate all the advantages and disadvantages of one or another computer language.

The problems of psychological aspects of software tools have not yet been sufficiently investigated, many open questions remain. R. Anderson, L. Gorskyi, J. Grimm, V. Koropiv, D. Koryagin, N. Talizina and many other scientists were engaged in researching the problems of creating packages of applied educational programs. Issues of computer architecture, operating system, data structure and algorithms, programming languages, machine graphics, artificial intelligence were investigated by foreign scientists Ronald D. Levkin, Amar Grupt, Peter J. Denning, Robert L. Brown, Niklas Wirth, Lawrence G. Tesler etc. [1].

An important place in the educational process of future specialists in the energy industry is occupied by computer modeling, including environmental models, objects, phenomena. These questions were investigated by I. Kuzmin, M. Valdman, Yu. Panov, and others. [1].

In our opinion, computer modeling programs provide a unique opportunity to study complex processes and phenomena, to predict the final results of these studies. Experimenting with the model, students learn a lot about the properties and shortcomings of a specific model, while getting the opportunity to really participate in the process. This effectively affects students' motivation, interest, and cognitive activity.

Yu. Kuznetsov singles out four modes of computer use: h) mode of passive use - the computer performs only computational tasks; b) reactive dialogue mode - it can be attributed to educational and control systems, when the computer issues tasks and then evaluates them; c) mode of active dialogue - is a combination of the first two; d) interactive dialogue mode - the computer "behaves" more actively compared to the modes mentioned above. At the same time, the computer can conduct a full-fledged dialogue with the student and the teacher, since, according to Yu. Kuznetsov's definition, a new scheme "teacher - computer - student" appears [3]. It should be noted that the existing modes can be applied both independently of each other and all together, depending on what result we want to get.

V. Martynkus, P. Storozhilova, P. Kush, Yu. Taran, N. Akymenko, K. Vuzliv, I. Matyushko, M. Bugaets and others investigated the problems of using computers in the study of energy disciplines. [1].

A necessary condition for the informatization of education is the preparation of the teacher for the use of modern information technologies in the educational process. The latest systems make it possible to build the education process, preserving the main advantages of education under the guidance of a teacher, giving him inexhaustible creative opportunities.

Modern information technologies are increasingly used in medicine, agriculture, space and other areas of human life. The widespread use of computers in industry, science, and education brings radical changes to these fields, stimulates further development and offers modern information technologies.

4.2. Psychological and Pedagogical Problems of Using Modern Information Technologies in the Educational Process of Future Specialists in the Energy Industry

The implementation of modern information technologies in the field of education changes the forms, content, and means of education, bringing it closer to the realities of modern life. The main task of the teacher in this case is, according to V. Vasiliev, "development of the personality of the student, creative search in the organization of the educational process, selection, development and selection of the best and most appropriate software products for learning." When working on a computer, there are comfortable conditions for active learning, making independent decisions, and simulating real processes. All this is a significant foundation for graduates of higher education institutions. The issue of the development of computer technology was studied by O. Alekseenko, M. Brusentsov, B. Vinogradov, I. Gromov, V. Kotlyarov, L. Korolev, L. Leventhal, V. Bardachenko, Yu. Korolev. Several stages of informatization of education are distinguished. It is clear that the use of the computer in the educational process has led to a change in the means and organizational forms of education. It is possible to use, depending on the wishes of the students, various electronic reference books, illustrative material, methodical advice. These opportunities are offered in any individual capacity: it is possible to vary the student's independent activity in every way; its inclusion in the process of thinking and assimilation of new knowledge takes place in the conditions of communication with a computer; there is an

opportunity to visualize not only the directly obtained result, but also the entire process of thinking; modern information technologies can be used in various forms of educational activity management. The computer itself can be both a passive element and an active one, everything will depend on what role is assigned to users; various new forms of education organization are emerging: distance learning, electronic conferences, chat bots, etc.

Students' activities are also noticeably changing. They get the opportunity to make their own decisions. Without contacting the teacher, they can get the necessary information from the information system and even experiment with it, considering different ways of solving the problem, with partial, full or no computer help. Thanks to a creative search, and what is important - they cannot be afraid to make a mistake: the computer will not allow it. Thus, students are protected from unnecessary emotional stress. Another important aspect is the opportunity to engage in research work, tracing the dynamics of the development of various phenomena and processes.

With the active implementation of modern information technologies, issues related to computer literacy and information culture arise.

Some authors view the problem of computer literacy very narrowly as "mastering the skills to solve problems on a computer." One cannot agree with this because the functions of the computer are not limited to solving problems, because, using computers, you can look up textual information, for example, from various fields of knowledge. Modern information technologies can be used in forecasting, modeling of various phenomena, processes, etc. There is a point of view that computer literacy includes only knowledge about computer capabilities, other researchers call only the practical application of modern information technologies in the development solving complex problems [5–11]. We believe that computer literacy includes knowledge of modern information technologies and their functioning; conditions for more effective application of certain technologies; mandatory knowledge of the Internet and the ability to work in it; knowledge of the use of computers in all areas of human activity; knowledge of algorithmic languages and the ability to use them practically (not only for the physical and mathematical cycle of educational disciplines); ability to work with software products, including text editors; knowledge of computer architecture. In turn, computer literacy gives students knowledge about the impact of general automation on the activities of public institutions.

Intensive implementation of modern information technologies in education actualizes the issue of content, forms of independent work of students. Teachers of higher education institutions are required to pay as much attention as possible to various types of independent work, because they are an important factor in the culture of educational work. Practically all software tools (computer electronic textbooks, hypertexts, expert systems) have some elements of independent work. Scientists V. Glushkov, V. Korzhukov, N. Polyakova and others dealt with the issue of independent organization of educational activities using computers. Organization of independent work of students using a computer can be carried out in several directions at the same time. For example, N. Polyakova singles out the following: "development of

partial algorithms for solving typical problems; development of heuristic prescriptions for non-typical problems; development of educational programs, as a higher degree of algorithmization; individualization of independent works; specialization of independent work taking into account the practical tasks of the specialty; development of systems of abstracts from separate sections of lecture courses; development of special teaching methods; provision of special and reference literature, etc." [5-11].

The practical use of modern information technologies in the educational process provides an opportunity to choose different organizational forms of work – individual, group or collective. This once again refutes the fallacy of the idea that computer-based learning always has only one specific type in terms of organizational form. The use of collective learning activities in the educational process also has advantages. Thanks to such activities, the student can act both as a teacher and as a student. In this case, an educational goal is also assumed, namely: students develop the skills of joint activity, a sense of responsibility for the entire group appears, the ability to respect the opinion of others when discussing the solution to a certain problem. The collective form of education provides an opportunity for communication, discussion of the progress of solving the problem (at the same time, each student expresses his point of view) and its final result. All proposals made during the discussion process are taken into account. The effectiveness of the educational process, especially individual training, increases. The student becomes an object of pedagogical influence and an active subject of educational activity. These problems were investigated by V. Glushkov, V. Krutetskyi, V. Galuzynskyi, V. Naurzokov, I. Rezvytskyi, and others. Therefore, it can be concluded that modern information technologies from the point of view of using organizational forms in the educational process are universal.

Among the primary tasks facing institutions of higher education is increasing the number of computer equipment using modern information technologies (integrated databases and knowledge, text, expert systems, modern software, visual and graphic presentation of information, etc.).

4.3. The Role and Place of Modern Information Technologies in the Individualized Training of Future Specialists in the Energy Industry

The conditions created with the help of a computer for the individualization of learning should facilitate the formation of connections and patterns. Indeed, only such computer training can be considered effective, which provides opportunities for the formation and improvement of students' mental processes. Based on modern pedagogical and psychological-pedagogical theory, the computer as a new means of distance learning has found its place in the educational process. In addition, it provides an opportunity to individualize the learning process. While working at the computer, students can work at their own pace without experiencing any discomfort, without being oriented towards anyone.

The computer makes significant changes and additions to those tasks used in the traditional approach. Here are possible tasks for modeling, planning, forecasting, simulating various actions, for immersion in a certain environment, where the student,

performing certain actions, himself changes the educational situation. This type of educational activity, such as the presentation of new material, has also undergone significant changes. Different environments have appeared, in particular, such as hypertexts, sound, graphics, animation, when using which all types and forms of educational influence change greatly. The didactic possibilities of graphics are enormously increased due to the fact that the possibility of modeling a three-dimensional image appears. Dialogic interaction of a student with a computer is a necessary condition for the effective use of modern information technologies in the educational process. Like any other communication, "student – computer" communication must meet certain requirements, especially psychological ones. It is necessary to ensure that the educational systems used are as best as possible adapted to communication with students, meet such conditions as flexibility, comfort, simplicity, color, openness, maximum simplification of communication, minimum time spent on familiarization with a certain system, etc.

In the context of the use of modern information technologies in the educational process, the minimum amount of knowledge, skills and abilities of teachers should include: knowledge of safety rules when working with a computer, knowledge of the purpose of the main computer devices – processor, keyboard, display, printer, modem; ability to work with any types of information; ability to work with reference systems; ability to work with basic operating systems; know and be able to work with basic editors (text, graphics, music, etc.); know computer architecture; to know programming languages; be able to deal with new software packages; use in the educational process as wide a range of educational computer systems as possible.

The use of computer technology in the educational process should not change the logic, systematicity and integrity of the material being studied. Before using computer technology in the educational process, the teacher needs to determine the priorities according to which educational information will be provided, appropriate and effective forms, means and types of organization of educational activities. Only such an approach to solving the most important methodological, psychological and pedagogical issues can guarantee the quality and efficiency of the use of computer technology.

It is possible to cite the following positive aspects of the use of computer technology with an individualized approach to the educational process:

- the teacher should not focus on the average level, since it objectively does not exist. Even so-called average students each have their own peculiarities of memory, thinking, imagination, perception, different interests (in this case, of course, some are bored, others do not have time);
- the use of computers in education is a constant and objective control;
- students are given the opportunity not only to answer already formulated questions, but also to formulate them;
- with the help of computer simulators, skills of practical work with any technical equipment are effectively formed;
- an individualized form of organization of education for students is more effective in mastering abilities and skills, deepening theoretical knowledge and

applying them in practical work. With the right approach to the organization of such training, the need for self-education is formed;

- the computer makes it possible to implement reference and informational, communicative, design, and multimedia functions in education. With the help of such a wide range of possibilities when solving problems of various complexity, the information culture of both an individual and society as a whole increase;

- the successful application of modern information technologies and technical means makes it possible to simplify the management of the educational process, etc.

At the same time, there are also negative consequences of using computers in the educational process:

- there is a threat of crowding out communication, which can significantly affect a person's emotional state. A machine will never replace communication with a person;

- the danger of limiting written communication, the development of creative thinking (an algorithmic structure is a characteristic feature of computer training programs), the exchange of experience (the experience gained personally during training does not become the property of everyone), excessive communication with the computer leads to negative consequences (closedness in communication with people, fatigue, visual impairment, etc.);

- it is necessary to remember that the educational process with the use of modern information technologies must be interspersed with group and collective forms of education.

4.4. Methodical Aspects of the Application of Modern Information Technologies in the Educational Process of Future Specialists in the Energy Industry

One of the variants of developmental education in didactics is problem-based learning. Its goal is not only the assimilation of the results of scientific knowledge and the knowledge system, but also the search for solutions. With this help, the student's cognitive independence is formed and his creative abilities are developed. Problem-based learning is an optimal combination of reproductive and creative activity associated with the assimilation of a system of scientific concepts and techniques, methods of logical thinking. With the introduction of modern information technologies into the educational process, it became possible to significantly increase the activity of students, to ensure the cyclical functioning of the traditional "teacher - student" relationship on a real scale and in time. Thanks to this, it became easier to implement the main principles of developmental education: individualization and differentiation. In addition, although the computer allows you to make mistakes, it helps you learn about the system of concepts and knowledge through contradictions.

It is advisable to use modern information technologies for classical testing during distance education, and in any field. According to psychologists, provided a competent approach, it is the tests during distance education that can help reveal the level of development of the skills of future specialists in the energy industry to perform substantive and logical thinking operations.

The system is successfully used in the educational process. With its help, tasks are checked, Olympiads are held online and students' knowledge of energy disciplines is tested. What is more, this system is constantly replenished. But the bank of tasks and tests on energy disciplines, the verification of which is automated, allows you to consider it a computer problem solver that can be used only to improve the quality of teaching energy disciplines during distance education.

The experience of using an electronic textbook in the educational process and during preparation for Olympiads allows us to assert the need for such systems for many teachers of energy disciplines. They increase the efficiency and intensity of classes several times, and also increase the interest of students in energy disciplines.

Today, two approaches to informatization of education are considered the most promising in the world. The first is related to "the design and computer implementation of subject-oriented educational environments that provide advanced modeling of the content of study objects and the creation of integrated educational subjects (USA, France, Japan). Another approach is related to the formation on the basis of the mentioned environments of models of joint and individual cognitive activity, which are based on the processes of communication and broad interaction between students, between teachers and students (USA, England, France, Finland, Ukraine).

We support the opinion that the latter approach contributes to the implementation of a more active approach to education, reveals the originality of modern information technologies as a means of organizing and developing cognitive, search-research, intellectual-creative work, contributes to the formation of experience in various forms and types of activities, experience of emotional and valuable attitudes towards world, communication experience. In this context, the research activity of students at all its stages becomes effective in the conditions of replacement and modernization of traditional methods of information education of students with a more diverse and systematic use of modern information technologies. The basis for such a position is our understanding of the specific features of the computer and the effectiveness of the influence of modern information technologies on the optimization of pedagogical processes, including:

- providing access to an almost unlimited amount of information and methods of its analytical processing, which provides a sharp quantitative increase in the amount of potentially available information and the speed of its acquisition and leads to a qualitatively new step – the emergence of the phenomenon of "direct inclusion" of a person in the information culture of society;

- provision of a new, active form of fixation of the products of mental human activity. In contrast to all previous means of objectifying a person's mental activity, which only created prerequisites for the transformations performed by the person himself (analysis of individual aspects of the content of knowledge, comparison with already known data, supplementing data with new information from other fields, using specific actions for the organization and systematization of information, etc.), the use of modern information technologies for the first time makes it possible to fully perform and partially automate these transformations;

- the use of modern information technologies becomes the next most important, after traditional writing, a symbolic tool that facilitates the prompt exchange of information in accordance with the content of the activity. Thus, a fundamentally new field of human use of language and sign-symbolic means of activity appears;

- the use of modern information technologies makes it possible to enter into a constructive meaningful dialogue with the user and to form a single functional subject-oriented environment with him. Thus, modern information technology not only increases a person's intellectual capabilities, affects his memory, emotions, motives and interests, but also changes and rebuilds the very structure of a person's cognitive, and later productive and creative activity.

Modern forms of organizing students' educational activities and effective pedagogical interaction require the creation of appropriate conditions. Among them, it is worth highlighting those that provide the widest possible access to information flows and methods of its processing, which, in turn, is achieved by the effective and systematic use of modern information technologies. These functions can be provided by the network of information environment created in institutions of higher education, which provides for the construction of logically rigid targeted flows, arrays of information and software tools for the performance of educational, developmental and management tasks. Among the components of the network of the information environment of the institution of higher education, the following should be highlighted:

- a full-fledged multi-functional media library, which serves as a basis for conducting classes, optional classes, circles, courses of the students' free choice and includes multimedia, interactive educational programs on various subjects, branches of science and culture, designed for different age categories of students;

- an online library that provides ample opportunities for all participants of the educational process to use information systematized by sections; creates conditions for distance learning – participation in training courses, competitions, Olympiads, creative projects;

- an editorial center that ensures the creation and maintenance of websites, the publication of university newspapers, theses of student research works, leaflets, training manuals, the preparation of printed materials for use in classes, seminars, conferences, during the defense and presentation of scientific works;

- a library of working databases, which are the generalized results of the work of teachers, students, psychologists from various aspects of diagnosis (testing, surveying, questionnaires, etc.), organization and implementation of research activities in a higher education institution;

- a catalog of information databases that contain organizational, methodological and consulting information regarding the implementation of research and research work at all its stages (recommended topics, information about libraries, structure, stages, methods of research and research work, methodological advice, etc.).

It is possible to formulate the following advantages of informatization of the educational process:

- modern information technologies make it possible to control the individual pace of educational activity: the student has the opportunity to independently choose the moment of transition to the next portion of educational information, set the speed of presentation of tasks, the time of solving the task. At the same time, modern information technologies can serve as a certain regulator, warning the student that his pace of work is either too satisfactory or unreasonably fast;

- modern information technologies allow the student to independently move from a higher degree of difficulty of the educational material to an easier one and vice versa. The student chooses and determines for himself the degree of difficulty of the educational task. There is an opportunity to try your hand at different levels of difficulty and take into account gaps in the assimilation of educational material;

- the visual role of modern information technologies is unique. The visual effects of the computer, which can be used to demonstrate the processes and phenomena being studied, are of great importance. Computers make information visible, thanks to this, fundamentally changing human communication, because the image (animation, graphics) becomes the carrier of information.

The analysis of the experience of using modern information technologies in institutions of higher education, in particular, in practical classes, makes it possible to draw some conclusions about the problems of using modern information technologies in the process of activating the cognitive activity of students when implementing an individualized approach in education. The use of modern information technologies makes it possible:

1) to intensify and rationalize the time spent in traditional education on demonstration moments, searching for information, on the individual pace of work with theoretical material;

2) increase the efficiency of the educational process as a result of processing a large amount of educational information necessary for each student;

3) develop cognitive activity, increase the efficiency of independent work, interest in the subject being studied;

4) establish the relationship necessary to manage the educational process, systematically control the knowledge and skills acquired during the processing of educational material, increase the level of knowledge verification;

5) to improve the forms and means of organizing independent, differentiated, individual, individualized work of students;

6) to individualize the educational process, applying a separate methodology embedded in modern information technologies for the model of each student, which allows taking into account the individual characteristics of the student, developing abilities, increasing the quality of assimilation of knowledge and necessary skills.

Working with modern information technologies and mastering a certain educational course, the student simultaneously acquires and practices the skills of working with electronic computing technology, which in recent decades has acquired a constantly growing role in all spheres of human activity. The use of modern

information technologies in the educational process can be not only a means of learning, but also a subject of study.

However, not all problems and issues in the educational process should be solved by using modern information technologies. It is necessary to take into account the principle of pedagogical expediency when using certain means. Having as a starting point a specific didactic goal of a certain educational material and a specific model of the student, it is necessary to choose forms and means of education that would stimulate the active cognitive activity of students.

The main factors contributing to the effective implementation of individualized work with students are:

- giving clear instructions by the teacher on the systematic use of an individualized form of education during classes;
- development of theoretical educational material in accordance with the didactic principle of accessibility;
- development of a system of special tasks for an individualized form of education that correspond to educational plans and programs taking into account the specifics of each academic discipline;
- carrying out systematic control in the case of an individualized form of education;
- taking into account the complex of individual and psychological characteristics of students when organizing individualized training;
- taking into account psychological and pedagogical conditions in the development of software products that will be used in individualized training.

At the same time, the criteria for the effectiveness of the individualization of the educational process are:

- steady assimilation of knowledge by a student from a certain energy discipline;
- the ability to use theoretical provisions of educational information in practical work;
- the ability to work independently with educational and additional literature;
- the ability to individually study and master the proposed educational material.

The difficulty of determining the didactic conditions for the effective use of modern information technologies with an individualized approach to education is caused by the lack of a single point of view on the definition of the concept of individualization of education, specific features, functions and ways of its implementation in the conditions of informatization of education.

Also, there is no single point of view on the definition of specific signs of individualization of its educational and educational results.

O. Kirsanov calls the core of the theoretical concept of individualization of educational activity "three main categories: personality, activity, development". The main components that make up the educational process are the transfer of knowledge, work experience, and emotional and value relationships.

None of the currently existing psychological and pedagogical theories of learning can fully and properly explain the patterns of informatization of education. One of the

reasons for this situation, according to V. Panchenko, is that information activity "leaves an imprint" on all types of cognitive processes, therefore this aspect of the problem provides great opportunities for the research work of psychologists and teachers.

Among the various aspects of studying the informatization of education (philosophical, social, methodological, etc.), the main and essential one is called psychological and pedagogical.

The emergence of new modern information technologies of education, including the use of computer technology, also led to the emergence of new forms of organization of the educational process, in which the student acts as an object of educational activity. The computer solves quite complex problems with the help of heuristics. At the same time, the student's status changes, he realizes himself as a person who independently makes certain decisions and is responsible for the obtained result. And this opens up new horizons in the practical implementation of the principle of humanism and humanization in education when using modern information technologies.

The computer has been used as a learning tool for almost 65 years. And during this time of its use, the functions and didactic possibilities changed, the psychological side of using such a tool received a more serious approach. Applied computer products (educational systems, shells, environments) have also undergone changes, and their capabilities and functions have also changed.

The use of modern information technologies in the educational process is traditionally characterized by two ways:

- interaction of the student with the computer, the educational process takes place, as a rule, without the intervention of the teacher, since the student receives all the necessary information only from the computer, communicating with it in a convenient mode. The only possible intervention of the teacher is when an unforeseen situation arises due to an imperfect software product and the computer is unable to do anything;

- the teacher's interaction with the computer. In this case, the computer can be used as an assistant in the organization of the educational process or perform a control function. It can issue results after the students have completed certain work, compare them, make calculations.

Modern information technologies of education bring significant changes to the activity of the teacher. His place in the educational process is largely determined by the chosen educational system, and depending on the functions performed by this system, the teacher's functions are also determined. The successful use of modern information technologies places new demands on the teacher's professional competence.

Thus, the use of modern information technologies in the educational process and the construction on their basis of the network of the information environment of the institution of higher education provides conditions for a qualitatively new level of organization and implementation of research activities of students, which, in turn, contributes to their formation as creative personalities.

References

1. Жалдак М. І., Хомік О. А. Формування інформаційної культури вчителя. *International Charity Foundation for History and Development of Computer Science and*

Technique ICFCST : веб-сайт. URL: <http://www.icfcst.kiev.ua/> (дата звернення: 13.03.2023).

2. Закон України «Про національну програму інформатизації». *Голос України*. 7.04.1998.

3. Мараховський Л. Ф. Проблеми методичного забезпечення з дисципліни «Інформатика та комп'ютерна техніка». *Збірник «Запровадження сучасних технологій навчання в КНЕУ*. Київ : КНЕУ, 1999.

4. Моїсєєв Б. «Епоха ПК завершується», – так вкотре напророчили лідери світової ІТ-індустрії. *Газета української буржуазії БІЗНЕС*, 27.11.2000.

5. Onyshchenko S. New Information Technologies in the Conditions of Distance Education. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. пр. Випуск 3. Бердянськ : БДПУ, 2022. С. 172–178.

6. Onyshchenko S. Visual Means in the Educational Activity of Professional Teachers of the Professional Education System. *Scientific and research work in the system of teacher training in natural, technological and computer spheres : materials of VIII international scientific conference (with the international participation), Berdyansk, September 16-17, 2021*. Berdyansk : BSPU, 2021. P. 213–215.

7. Онищенко С. В. Використання ІКТ в педагогічній діяльності вчителя-предметника. *Неперервна освіта нового сторіччя : досягнення та перспективи : збірник наукових праць ЗОІППО за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції (18-25 квітня 2016 р.)*. 2016. № 2 (24). С. 74–78.

8. Онищенко С. В. До проблеми викладання технічних дисциплін при підготовці спеціалістів за напрямом «Професійна освіта. Енергетика». *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. пр. Випуск 2. Бердянськ : БДПУ, 2022. С. 304–310.

9. Онищенко С. В. Місце дисциплін енергетичного циклу у формуванні професійної компетентності студентів енергетичних спеціальностей. *Development strategiest for modern education and science : Materials of the III International research and practical internet conference (February, 28, 2022) : collection of abstracts*. Zdar nad Sazavou : «DEL a.s.», 2022. P. 27–30.

10. Онищенко С. В. Технологія формування професійної компетентності майбутніх учителів технології. *Науково-дослідні публікації*. Серія «Інформатика і техніка». 2014. № 7 (11). С. 44–52.

11. Онищенко С. В. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя технології засобами інформаційно-комунікативних технологій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 31. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. С. 154–159.

12. Рябченко В. А. Деякі концептуальні проблеми освіти і виховання студентів в сучасних вищих навчальних закладах України. *Вища освіта України*. 2005. № 3. С. 40–45.

CHAPTER 5. ANALYTICAL REVIEW OF ANTIBIOTIC USE PROBLEMS AND ANTIBIOTIC RESISTANCE

5.1. Analytical Review of Antibiotic use Problems and Antibiotic Resistance, Part 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБІОТИКІВ ТА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ, ЧАСТИНА 1

Постановка та розгляд проблеми (*Problem statement*)

Здоров'я громадян є одним з основним завдань сучасного суспільства. Необхідність гармонійного сумісного розвитку природи та людства породжує ідеї екологізації та, у ширшому значенні, біологізації господарської і виробничої діяльності. Таке вирішення біологічних та соціальних програм призведе до заміни звичного сільського господарства агробіотехнологією та фермерським біокомплексом, до видозміни промисловості та техніки у світовій біоіндустрії із застосуванням біотехнологічних методів в охороні здоров'я та захисті довкілля. Глобалізація розвитку торкається усіх сфер діяльності людини, в тому числі піклування про здорове суспільство, усунення епідемій ХХІ ст., впровадження клітинної та генної терапії, перепрограмування геному зі спадковими хворобами тощо. Все це доповнює віхи науково-технічної революції, встановлює безпечне використання засобів охорони здоров'я у вигляді фармацевтичної та медичної біотехнології, гармонійного екологічно довкілля, створюючи нові прибутки за рахунок біоекономіки.

Industry 4.0 – новий виток розвитку промислової революції, що характеризується інтеграцією виробництва, Інтернету та ІТ-технологій. Основною її можливістю є оптимізація виробництва, а головними загрозами – прийняття нерелевантних рішень та безпека даних. *Industry 4.0* здатна суттєво підвищити і збагатити потенціал економічного зростання всіх країн світу з потужним ринком екологічно чистої агротехнічної продукції та безпечних продуктів харчування. Ємність цього ринку вже перевищила 50 млрд. дол. і має тенденцію до подальшого зростання. Однак аналіз даних показав, що лише незначна кількість країн світу готова до повного сприйняття *Industry 4.0* та *Industry 4Ukraine* [1,2].

З врахуванням засад Міжвідомчої ради з питань новітніх біотехнологій в Україні, Державна програма прогнозування науково-технологічного розвитку України на 2008-2012рр. (постанова Кабінету міністрів України, 2007 р.) надала біотехнології значне місце. У зв'язку з цим Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ) провела стратегічні маркетингові дослідження за напрямом «Біотехнології», за результатами яких вперше в Україні сформовано базу даних біотехнологій. Членами експертної ради Програми визначено 16 пріоритетних біотехнологій та сформовано їх паспорти [3].

Міжнародна діяльність з біотехнології в Україні узгоджувалася Восьмою рамковою програмою Європейського Союзу з розвитку наукових досліджень і

технологій та Програмою *Horizon 2020* з фінансуванням досліджень і інновацій ЄС з бюджетом майже 80 мільярдів євро. До цих програм приєдналися близько 170 українських організацій та отримали майже 46 мільйонів євро фінансування від ЄС стосовно біотехнології та біоінженерії за блоками: передова наука (нові теорії та технології), соціальні виклики (біоекономіка), індустріальне лідерство (підприємства та ринок біоіндустрії). З 2016 року Україна була повністю асоційована до програм ЄС *Horizon 2020* (2014-2020 рр.), а також науковою та освітньою програмою *EURATOM Research & Training* (2021-2025 рр.) та науковою інноваційною програмою ЄС (2021-2027 рр.), які вступили в силу після їх ратифікації з боку України [4,5]. Концепція - Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [6] актуалізується у зв'язку з ухваленням на Саміті ООН зі сталого розвитку 17 глобальних Цілей сталого розвитку на період до 2030 року. Нові цільові пріоритети економічного зростання нашої країни представлені в Національній економічній стратегії України на період до 2030 р. [7]. Стратегія також передбачає узагальнення системи знань в інноваційному процесі створення ідей для впровадження у вигляді комерціалізації для задоволення потреби на якісно новому рівні. Як було сказано вище, основою *Industry 4.0* є інформаційні засоби та технології в будь-якому їх прояві, в тому числі для створення нових біопрепаратів та методів діагностики і лікування. Все це потребує дотримання вимог по реалізації інвестицій - майнових і інтелектуальних цінностей, в результаті чого створюється прибуток або досягається соціальний ефект.

Реалізацією ідеї оргкомітету Національної економічної стратегії було створення нового комітету «Сталий розвиток 2021» - об'єднання провідних експертів для професійних обмінів, координації та комунікацій з подальшою метою вироблення національних політик, узгодження та гармонізації національних стандартів в сфері циркулярної економіки. До створення Національної економічної стратегії приєдналось понад 500 учасників: представники близько 30 аналітичних центрів, що створили Центр економічного відновлення, понад 30 бізнес-асоціацій, 40 органів виконавчої влади, експертного середовища і громадянського суспільства, більше 60 окремих компаній [8].

Міжнародні інституції у сфері компетенцій біотехнології – це міжнародні конференції, конгреси, комісії, комітети, організації, які є формальними об'єднаннями держав, наділеними спеціалізованою або універсальною компетенцією та одночасно виступають як колективні автори, і є суб'єктами міжнародних відносин (нарівні з фізичними, юридичними особами та державами) і частиною механізму регулювання цих відносин. Зокрема, на платформі *Industry 4 Ukraine* є понад 50 бізнес-асоціацій та організацій власне для лобіювання промислових, інноваційних та цифрових технологій, де важливе місце займає біотехнологія, найбільш комерційно вигідним сектором якої є фармацевтична біотехнологія [2, 9].

Постановка завдання (Problem Statement)

З огляду на означене, у нашому дослідженні ми проведемо системний аналіз розвитку виробництва біофармпрепаратів на основі одних з найпоширеніших

лікарських засобів - антибіотиків, безпека та біодоступність яких впродовж останніх десятиліть вимагає більшого контролю та інноваційного розвитку.

Матеріали та методи досліджень (*Methods and Materials*)

В роботі використовувались методичний аналіз й абстрактно-логічний метод для узагальнення критеріїв оцінки становлення, розвитку та інтегрування вітчизняного виробництва антибіотиків, а також вивчення антибіотикорезистентності в структурі світового виробництва біофармацевтичних препаратів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій (*Analysis of recent research and publications*)

Одним з найбільших досягнень власне сучасної біотехнології стало створення і розвиток нової галузі світової економіки – біофармацевтичної промисловості. До 2025 року передбачається розробити близько 50% інноваційних біопрепаратів - рекомбінантних білків медичного призначення.

Обсяг біотехнологічного сектору світового ринку з 2020 по 2022 р.р. щорічно зростає на 10–15%. Світовий обсяг продажів фармацевтичних препаратів біотехнологічного походження у 2005 р. становив 52 млрд. дол., а вже в 2022 р. ринок біофармпрепаратів зріс до 250 млрд. дол.

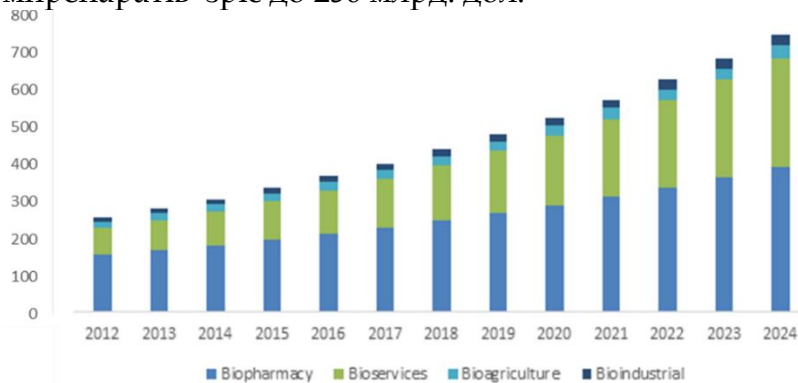


Рис.1. Розвиток біотехнологічного ринку (біофармацевтиків, біопослуг, агробіотехнологій та біоіндустрії) в світі (в млрд. дол.) [10]

Розвиток сфери біотехнологій у сучасному світі відслідковується завдяки динаміці індексів ділової активності: ІОДА - індекс очікувань ділової активності, загальний індекс *Nasdaq Composite*, індекс *DJIA* та інші фондові або біржові індекси США. Згідно з цими індексами найбільшими є ринки біотехнології в США, Великій Британії, Німеччині, Франції, Японії, Китаю, Південної Кореї. [10].

Фармацевтична промисловість, за класифікацією ОЕСР (Організація економічного співробітництва та розвитку), належить до наукоємних галузей і, за даними Євростату (European Statistical Office, Eurostat), у світі є лідером серед високотехнологічних галузей за створенням валової доданої вартості на зайняту особу. Саме на фармацевтичне виробництво припадає близько 1/5 усіх витрат на НДДКР (Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи) у світі, що включає в своє портфоліо новітні фармпрепарати на синтетичних субстанціях; імунологічні препарати (вакцини; токсини, анатоксини, алергени, сироватки,

імуноглобуліни); генно-терапевтичні лікпрепарати, до складу яких входить рекомбінантна нуклеїнова кислота; в молекулу якої вбудовано певний фрагмент ДНК, який і визначає лікувальний ефект; біотехнологічні лікпрепарати, отримані шляхом використання різних біологічних об'єктів мікроорганізмів, клітин та тканин людини, рослин, тварин, комах, дріжджів, генно-інженерних штамів мікроорганізмів, моноклональних антитіл тощо (антибіотики, гормони, вітаміни, амінокислоти, ферменти, полісахариди, ліпіди, алергени, інтерферони, імуномодулятори, імунодепресанти, імуностимулятори, цитокіни. рекомбінантні білки); а також біоаналоги-біосиміляри (біоаналогічні «подібні біологічні лікарські препарати», що базуються на дослідженнях порівнянності за складом, якістю, ефективністю та безпекою, навіть за технологією одержання і потужностями виробника); генерики (непатентований лікарський препарат, що є відтворенням оригінального препарату, на який закінчився термін патентного захисту, подібні за демонстрацією біоеквівалентності до референтного хімічного лікарського засобу) та також дешеві низькомолекулярні ліки та засоби [11].

В Україні загальні обсяги споживання антибіотиків (роздрібний та госпітальний сегменти) у 2018 р. становили 326 млн. DDD (defined daily dose), у 2020 р. цей показник становив близько 330 млн. DDD. У грошовому вираженні обсяги споживання становлять 6 та 10 млрд грн відповідно (рис. 1). Щодо споживання на 1000 населення на добу, то в Україні цей показник становив 21,1 DDD у 2018 р. та 21,6 DDD у 2020 р. (рис. 2). [12].

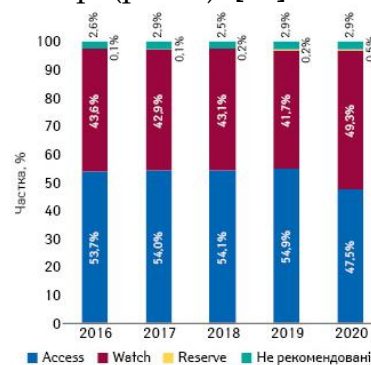


Рис.2. Питома частка % антибактеріальних препаратів у натуральному (DDD) вираженні у різних групах згідно класифікації ВООЗ, 2020 [12].

Лідером біотехнологічної фармакоіндустрії є США, де випускається майже 50% світової продукції цієї галузі. Саме американський ринок є головним плацдармом для впровадження нових біофармацевтичних продуктів у структуру світового біотехнологічного сектору. На думку експертів цьому сприяє збільшення майже у 5 разів фінансування біотехнологічної галузі за останні 10 років та менш суворе законодавство США з реєстрації продуктів біофармацевтики, розуміння суттєвих переваг засобів, створених на основі біотехнологій порівняно з традиційними лікарськими засобами.

Серед найбільш популярних нових трендів та інновацій фармацевтичної галузі у 2021 р. прослідковується застосування можливостей штучного інтелекту, великих масивів даних та аналітики, а також підходів гнучкого виробництва. Ці

питання розглядалися на міжнародній конференції CPhl Worldwide (Італія, 2021), а саме, пошук нових ефективних ліків із застосуванням цифрових маркерів та пошук молекул *in silico* для розробки нових ліків, використання машинного навчання для діагностики захворювань при покращенні діагностичних тестів тощо. Перспективним напрямом у фарміндустрії є розробка вакцин, зокрема останні розробки протиковідних препаратів. Понад 400 фармацевтичних компаній по всьому світу ведуть пошук нових та удосконалення існуючих ліків, проводять дослідження за допомогою моделювання *in silico* та використовуючи розробку продуктів генної інженерії, і з кожним роком кількість цих продуктів зростає, розробляються нові технології. За прогнозами експертів [1], протягом кількох наступних років ринок буде насичуватися саме такими ліками. Біотехнологічні компанії, які використовують штучний інтелект - це Agilent technologies; Gilead sciences; Genentech; Biogen; Vertex pharmaceuticals.

На жаль, існують ризики, які контролюються різними інстанціями, зокрема, комісією з біозахисту у Вашингтоні та Інститутом майбутнього людства. Ці ризики пов'язані з конвергенцією штучного інтелекту та біотехнології, хакерськими атаками з метою отримання приватної інформації; маніпуляціями даними; загрозою біотероризму.

Контроль за виробництвом та якістю лікпрепаратів здійснюється багаторівнево в ЄС та у світі в цілому. Європейське агентство з лікарських засобів ЕМА (European Medicines Agency) - децентралізоване незалежне наукове агентство, що є одним із найважливіших спеціалізованих інститутів ЄС у сфері проведення оцінки й здійснення контролю за обігом лікарських препаратів. Найбільш вагомою функцією ЕМА є надання торгової ліцензії з несенням відповідальності в Європейському економічному просторі, відповідно до якої лікарський препарат проходить централізовану процедуру і отримує допуск на ринок ЄС, а в той час як реєстрацію лікпрепаратів, які не затверджені Європейською комісією за рекомендацією ЕМА, можуть здійснювати національні регуляторні органи країн - членів ЄС у межах своєї території [13].

Єдиної класифікації лікарських препаратів не існує, і більшість класифікаційних систем базується на системному принципі дії лікарських препаратів, де перевага надається спрямованості. В Україні використовують класифікацію ліків за основним терапевтичним застосуванням АТС-класифікація лікарських препаратів - за основним інгредієнтом активною речовиною (INN) у Довіднику лікарських препаратів Компендіум Класифікаційна система АТС (Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) classification system), яка прийнята ВООЗ в якості міжнародного стандарту методології, призначеного для проведення статистичних досліджень у сфері споживання лікарських засобів у різних країнах. Система АТС розробляється під егідою ВООЗ з 1969 р. На початку 70-х років ХХ ст. Норвезьке агентство з контролю за лікарськими засобами (Norsk Medisinaldepot, NMD) модифікувало й розширило Анатомо-терапевтичну класифікацію Європейської асоціації досліджень фармацевтичного ринку (EPhMRA), створивши систему, відому сьогодні як класифікаційна система АТС. Питаннями

АТС займається координаційний орган – Центр ВООЗ зі співпраці у методології статистичних досліджень. [13]. Також використовуються нові методологічні інструменти для моніторингу наслідків політики управління фарміндустрією, виробництва і споживання антибіотиків, визначення цільових показників, що спрямовані на оптимізацію застосування антибіотиків та стримування антимікробної резистентності. Щодо визначення біопрепаратів використовують також Довідник еквівалентності лікарських засобів [14].

Практично в усіх країнах світу налагоджено виробництво антибіотиків, що можуть бути генериками, тобто аналогами вже давно відомих антибіотиків з тією самою діючою речовиною, що й оригінальний препарат, але дешевші, а, можливо, слабші за дією. Генерики розробляються за різними стратегіями:

- короткострокова стратегія «*me too*» (коли на ринок в певному сегменті виводиться препарат-генерик з нижчою ціною, ніж у конкурентів, що дозволяє відвоювати частку ринку в лідера сегменту і швидко призводить до насичення сегмента та перманентної цінової конкуренції);

- стратегія «*small innovation*» (коли в певний сегмент ринку виводиться брендований генерик з таким самим складом діючих речовин, але з трохи іншими формами випуску або дозуванням, що дозволяє активно просувати препарат та активно збільшувати його частку в сегменті);

- довгострокова стратегія «*innovation*» (коли на ринок виводяться нові молекули, модифікації відомих, що потребує додаткових затрат, а тому передбачає поступово зростання в своєму сегменті, але є найбільш привабливою) [15]

Переважно кожна лінійка фармацевтичного препарату на основі антибіотика чи іншого антимікробного засобу містить лише один або два оригінальні препарати (бренд), які було винайдено уперше, пройдено весь спектр доклінічних та клінічних досліджень. Допустимим відхиленням генерика від бренду дозволяється не перевищувати 15%. Самі препарати-копії між собою можуть відрізнятися ще більше, тому важливим є дотримання виробником вимог належної виробничої практики (GMP). Тільки таким чином можна забезпечити стабільне виробництво лікарських препаратів з дослідженням на біоеквівалентність в, так званій, «*Orange book*» [16].

Яскравим прикладом є світовий продаж генериків упродовж трьох років поспіль (2018–2020 р.р.), що застряг на рівні 74 млрд. дол. Представники генеричного гіганта Teva (Ізраїль), яка придбала генеричний підрозділ компанії Allergan – Actavis (у 2016 р.), маючи обсяг продажу в 8,99 млрд. дол., зазначили, що пандемія спричинила перерви в постачанні через регуляторні перешкоди, збої в роботі та затримки із затвердженням нових препаратів, які вплинули на загальну продуктивність компанії. Управління з контролю за харчовими продуктами та лікарськими засобами США (Food and Drug Administration – FDA) схвалило 26 нових генериків Teva у 2021 р., та ще 200 очікують на схвалення. Компанія, що посіла друге місце за обсягом продажу генериків, – Novartis Sandoz – працює в умовах невизначеності, оскільки її материнська компанія Novartis

розглядає можливість продажу або відділення Sandoz в перехід на виробництво брендних препаратів, проте продуктовий портфель генеричних препаратів Sandoz, вірогідно, поповниться біосимілярами та розширеним асортиментом антибіотиків (три бренди цефалоспоринів GSK – Zinnat, Zinacef і Fortum – на більш ніж 100 ринках). проте все ж дослідницька компанія Statista (Німеччина) прогнозує, що доходи від продажу генериків будуть стабільно зростати і до 2026 р. досягнуть 99 млрд. дол. Компанія Viatris, яка посідає третє місце, продемонструвала збільшення обсягу продажу генериків на 6% – до 5,63 млрд. дол.

Однак *Viatris* також перебуває в стані змін, і на початку цього року компанія, яка стала результатом нещодавнього злиття *Mylan* і *Upjohn* компанії *Pfizer*, продала свій портфель біосимілярів *Bioson* за 3,3 млрд. дол. [17].

Аналітична компанія IQVIA вивчила обсяги призначень рецептурних антибіотиків у Німеччині. Виявилось, що протягом останніх 10-ти років вони зменшувалися. Наприклад, кількість встановлених добових доз (DDD) відпущених антибіотиків у 2019 році була на 13% меншою порівняно з 2018 роком, при цьому 72% всіх антибіотиків були використані для лікування дихальних та сечовивідних шляхів. За даними IQVIA топ-5 антибіотиків, що найбільш призначаються в Німеччині, склали: амоксицилін; цефуроксим аксетил; доксицилін; пеніцилін V; амоксицилін/клавуланова кислота [18].

Тим не менше, на фармацевтичному конгресі «Pharmacon» було сказано, що попри невисоку біодоступність при пероральному застосуванні та короткий період напіввиведення генерики цефуроксима завоювали популярність, очевидно через короткострокову стратегію на ринку [19].

В Україні виробництво високотехнологічної фармацевтичної продукції не розвинуте, потреби в оригінальних лікарських засобах забезпечуються переважно за рахунок імпорту. Україна також імпортує значну кількість субстанцій для виробництва антибіотиків. Це пов'язано з низькою рентабельністю власного виробництва субстанцій через високу енергоємність фармацевтичного виробництва, зношеність основних фондів фармацевтичних підприємств, відсутність державної підтримки виробників субстанцій, відсталість технологій біосинтезу і хімічної трансформації антибіотиків, високу конкуренцію з боку іноземних виробників. Потенціал виробництва субстанцій антибіотиків медичного призначення в Україні мають, зокрема, Новоград-Волинський завод кормових добавок, ПрАТ «Запоріжбіосинтез», Запорізький дослідний біохімічний завод концерну «Укрмедпром», які здатні у перспективі виробляти сировину для вітчизняних фармацевтичних компаній, які наразі закуповують субстанції іноземного виробництва [20].

Згідно з літературними даними показники загального обсягу споживання антибіотиків в Україні (330 млн. DDD (10 млрд. грн.) на 2020р.) співставні з рівнем споживання анатибіотиків у європейських країнах [10].

Виробництво лікарських препаратів в Україні, одному з найбільших ринків у Східній Європі, динамічно зростало за останні роки і досягло майже 2 млрд. дол.,

яке в Україні здійснювали близько 120 підприємств. На фармацевтичному ринку України представлена продукція як іноземних компаній, серед яких найбільшими вважаються KRKA, Gedeon Richter, Berlin Chemie, так і 160 вітчизняних виробників [21]. Найбільшими українськими виробниками фармацевтичної продукції є: ПАТ «Фармак», Корпорація «Артеріум», («Київмедпрепарат», «Галичфарм»), ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця»; ПрАТ «НВЦ «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод»; ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я»; ТОВ «Інтерхім»; Корпорація «Стірол»; Холдингова компанія «Юніфарма» (компанії «Юніфарма», ТОВ «Тернофарм», ТОВ «Мікрофарм»); ПрАТ «Лекхім Харків»; ПрАТ ФФ «Віола»; ПАТ «Монофарм»; Фармкорпорація «Юрія-Фарм»; Біофармацевтичні компанії «Біофарма» та «Індар»; «Sanofi»; SANDOZ .

Відповідно до законодавства України стосовно охорони здоров'я, лікарські засоби описуються галузевими стандартами у сфері охорони здоров'я та входять до Державного формуляру лікарських засобів (Державний формуляр України). Українські фармацевтичні виробництва вимагають інвестицій, реструктуризації та диверсифікації структури експорту за рахунок збільшення частки високотехнологічної продукції, підвищення відсотку біотехнологічної продукції, що відповідає міжнародним стандартам [22].

Найбільший сегмент ринку біотехнологічних препаратів у світі – це антибіотики для лікування захворювань людини і тварин, а також для кормових добавок і преміксів. Витрата споживачів на охорону здоров'я ставить завдання прогнозувати розвиток фарміндустрії. Проте, станом на 2022 р., за даними ДССУ (Державна служба статистики України), темпи підвищення цін на фармацевтичну продукцію значно нижчі порівнюючи з багатьма іншими галузями, зокрема й з виробництвом продуктів харчування. Сучасний ринок антимікробних препаратів на основі популярних антибіотичних препаратів може коливатися через втрату ефективності діючих субстанцій до патогенних мікроорганізмів, прояв резистентних властивостей до старих та нових інфекційних захворювань. (рис. 3).

Для підтримки ринку антимікробних препаратів щороку триває Всесвітній тиждень правильного використання антибіотиків для запобігання антибіотикорезистентності.

Для підтримки проектів досліджень і розробки антимікробних препаратів на різних умовах пропонуються комплексні та високоякісні послуги. Зокрема, глобальна спеціалізована контрактна дослідницька організація «Creative Biolabs» [24], для оцінки безпеки та ефективності препаратів-кандидатів використовує комплексні клітинні лінії та моделі тварин, особливо моделі захворювань, для підтримки як *in vitro*, так і *in vivo* фармацевтичних досліджень. Такий підхід забезпечує надійну оцінку перспективності проекту для зменшення інвестиційного ризику і прискорення впровадження проекту.

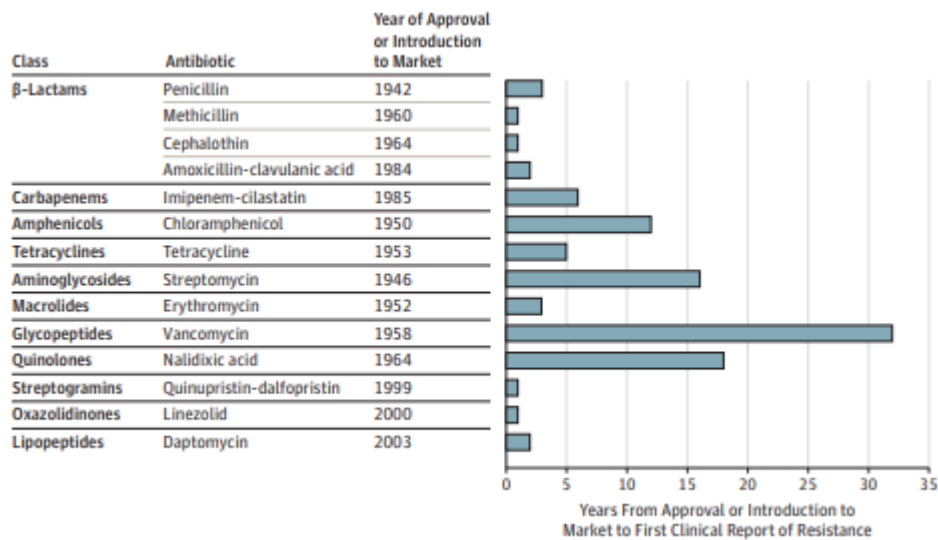


Рис.3. Час від схвалення або введення антибіотиків на ринок (Approval or Introduction) до виявлення резистентності в клінічних зразках (Detection of Resistance in Clinical Samples)[23].

Консультаційні послуги з розробки протимікробних препаратів надаються також для створення нової антимікробної бібліотеки для дослідників та виробників, зокрема, створення бібліотеки антибактеріальних скринінгових складів. Місткість світового ринку фармпродукції на 2021р. оцінюють у 1089 млрд. дол., а українського ринку фармпродукції – 3,418 млрд. дол. [25].

Систему фармацевтичної індустрії в Україні останніми роками якісно та кількісно досліджували такі фармкомпанії та фінансові видання, як фармацевтична компанія «Дарниця» спільно із фінансовим виданням «BusinessViews», фінансовий відділ видання «Аптека.ua» із використанням аналітичної системи дослідження ринку «PharmXplorer»/ «Фармстандарт» компанії «Proxima Research» та інші інституції. Місткість українського ринку фармпродукції за даними «Proxima Research» у 2022 р. становила 114 млрд. грн. у грошовому вираженні або 1,7 млрд. упаковок – у натуральному. При оцінюванні наповненості ринку фармпродукції використовували індекс концентрації, індекс Лінда, індекс Херфіндаля – Хіршмана та індекс Джині [26].

Попри проблеми застосування, антибіотики є найчисленнішою групою лікарських засобів, що використовуються для запобігання і лікування запальних процесів, викликаних бактерійною мікрофлорою. Вони вибірково діють на збудників різних захворювань, незамінні при гострому розвитку ангіни і пневмонії, при інфекційному запаленні (отит, гайморит, остеомієліт, абсцес, флегмона). Окрім класичних, досліджуються та вводяться в практику антибіотики нового покоління, ефективні при лікуванні вірусних і ракових захворювань. Також антибіотики знаходять застосування в сільському господарстві, передусім, як лікувальні препарати в тваринництві, птахівництві, бджільництві і рослинництві, а окремі антибіотичні речовини - як стимулятори росту тварин. Деякі з антибіотиків з успіхом застосовуються в харчовій промисловості, зокрема

як консерванти продуктів, що швидко псуються (свіжої риби, м'яса, сиру, різних овочів).

Найбільша частка ринку класичних антибіотиків (28%, 11,9 млрд. дол.) припадає на цефалоспорины, значною мірою завдяки широкому використанню найновішого покоління ліків цього класу – цефкапену (фломоксу, фірми «Shionogi»), цефтриаксону (роцефіну, фірми «Roche») і цефуроксиму (зіннату, фірми «GlaxoSmithKline»). На другому місці за обсягом продажів (19%, 7,9 млрд. дол.) є ринок пеніцилінів, а на третьому – фторхінолонів (17%, 7,1 млрд. дол.), однак, скоротився на 5% ринок четвертого за обсягом класу – макролідів (4,8 млрд. дол.). Зокрема, у Франції та Японії використання антибіотиків скоротилося на 21 і 15% відповідно. Головною причиною вважають намагання боротися з розповсюдженням мультирезистентних збудників інфекцій шляхом раціональнішого використання антибіотиків – тільки після того, як ці збудники виділені та перевірені щодо антибіотичної чутливості або резистентності.

Проте, у деяких країнах спостерігається позитивна тенденція до скорочення вживання антибіотиків, заміна їх функціональними продуктами FOSHU (Food for Specified Health Use) [27].

Використання дієтичних добавок ДД/БАД теж активно рекомендується для профілактики захворювань та реабілітації після хвороби. При антибіотикотерапії рекомендується застосовувати ДД/БАД як засоби супутньої терапії та усунення побічної дії антибіотиків на мікробіоту шлунково-кишкового тракту, а також уважно використовувати воду, соки, алкоголь, так як ряд антибактеріальних засобів, зокрема, метронідазол, тинідазол, цефалоспорины порушують метаболізм етанолу, спричиняючи дисульфірамоподібну дію.

Інфекційні захворювання були причиною значної частки смертей у всьому світі. Введення в клінічне застосування антимікробних препаратів з 1940-х років призвело до швидкого зниження рівня смертності, однак, у сучасній практиці лікування багатьох інфекцій ускладнюється зростанням резистентності збудників до протимікробних препаратів. Це явище чітко демонструє важливість антимікробних препаратів у лікуванні і вказує на необхідність кореляції рівня використання антибіотичних препаратів та контролю інфекційних захворювань, що, в свою чергу, створює потребу в розробці нових протимікробних препаратів для вирішення проблеми антибіотикорезистентності [28].

Останнім часом стійкість до антимікробних препаратів є однією з 10 глобальних загроз здоров'ю. У 2019 році майже 1,3 мільйона людей померли внаслідок бактеріальних інфекцій, стійких до ліків, більше ніж від ВІЛ (~860 000) або раку молочної залози (~700 000). Починаючи з 2050 року резистентність до антибіотиків може вбивати до 10 мільйонів людей щороку. На даний час виникнення антибіотикорезистентних штамів інфекційних мікроорганізмів та стійкість до ліків є причиною понад 700 000 смертей на рік. Це спонукало до створення GARDP (The Global Antibiotic Research & Development Partnerships) - некомерційної організації при ВООЗ (World Health Organisation, WHO) і DNDi (Drug for Neglected Disease initiative) для боротьби зі стійкістю до антибіотиків.

Враховуючи такі ризики захворювань попри вживання відомих ліків, *GARDP* розробляє нові методи лікування [29].

Виклад основного матеріалу (*presenting main material*)

Протимікробні препарати створюють на основі речовини, яка пригнічує та вбиває патогенні мікроорганізми та використовується для лікування інфекційних захворювань через втручання в життєвий цикл мікроорганізмів, перешкоджаючи росту і розмноженню патогену.

Протимікробні засоби класифікують на антибактеріальні, протигрибкові, противірусні, антипаразитарні та антипротозойні препарати, які усувають спорадичні, інфекційно-епідемічні, сезонні або ендемічні інфекційні захворювання.

Науковці відносять антибіотики до метаболітів-ідіолітів, так як їх біосинтез, як і інших вторинних метаболітів, проходить в клітинах, що пройшли стадію інтенсивного росту, а це для спеціалістів, які вивчають перспективи біотехнології в області мікробіологічного виробництва антибіотиків, встановлює відповідні підходи до організування технологічних операцій у виробництві.

Із відомих 5-6 тис. антибіотичних речовин для реалізації споживачам виробляється лише близько 100, продуцентами яких в основному є шість родів нитчастих грибів, три роди актиноміцетів і два роди бактерій. Серед нитчастих грибів особливу увагу необхідно звернути на плісеневі гриби родів *Cephalosporinum* і *Penicillium*, які є продуцентами так званих β -лактамних антибіотиків - цефалоспоринів і пеніцилінів відповідно. Велика частина синтезуючих антибіотики актиноміцинів, включаючи тетрацикліни, відносяться до роду *Streptomyces*.

Класичний шлях підвищення ефективності штамів продуцентів антибіотиків базується на отриманні спонтанних мутацій. Не дивлячись на колосальні затрати праці та часу, він використовується і в наш час, так як антибіотик, на відміну від білка, не є продуктом рекомбінацій гена; а полігенний механізм біосинтезу антибіотика відбувається в результаті спільної дії 10-30 різних ферментів, що продукуються відповідною кількістю різних генів, при цьому зміна окремих генів не призводить до особливого успіху. Попри те, що біотехнологічне виробництво багатьох антибіотиків налагоджено, автоматизація рутинних прийомів аналізу продуктивності мутантів дозволяє вивчити десятки тисяч функціонуючих штамів і тим самим прискорити процедуру відбору при використанні класичного генетичного прийому.

Згідно сучасного розуміння, антибіотики – це продукти життєдіяльності (або їхні синтетичні аналоги і гомологи) живих клітин (бактеріального, рослинного і тваринного походження), які вибірково пригнічують функціонування інших клітин – бактерій, грибів, водоростей, одноклітинних організмів, а також здатні затримувати ріст ракових клітин [30].

Виділяються антибіотики в процесі метаболічного синтезу і, володіючи антимікробною активністю, мають здатність селективно інгібувати, пригнічуючи розвиток або вбивати інші мікроорганізми, що в природі відбувається для захисту від інтервенції інших видів мікробних збудників хворіб.

Як правило, природні антибіотики, що виділяють з живих бактерій або грибів, при активному застосуванні спричиняють виникнення стійкіших форм збудників інфекційних захворювань, а велика кількість напівсинтетичних антибіотиків, які відрізняються модифікаціями функціональних груп природних антибіотиків, є ефективнішими, або стійкішими до нейтралізації, що виникає внаслідок набутої патогенними мікроорганізмами резистентності.

Традиційно препаратами широкого спектру дії визнавали тетрациклінові антибіотики, на відміну від антибіотиків пеніцилінового ряду. На сьогодні до антибіотиків широкого спектру дії (які впливають на грампозитивні та грамнегативні мікроорганізми) відносять піперацилін/тазобактам, амінопеніциліни, карбопенени, цефалоспорини III і вище поколінь, тетрацикліни, фторхінолони, макроліди, хлорамфеніколи. Натомість, до антибіотиків вузького спектру дії належать пеніцилін, цефалоспорини I та II поколінь, ванкоміцин, кліндаміцин, ізоніазид, аміноглікозиди, метронідазол тощо.

Для більш повного розуміння протидії антибіотикорезистентності, дослідники враховують, що найпершим захисником організму людини від патологічних збудників стає вроджений імунітет, а, відтак, адаптивна імунна система. Її рецептори, заковані в геномі, мають ряд відмінностей від рецепторів антигенів, що експресуються декількома ефекторними клітинами вродженої імунної системи (макрофагами, дендритними клітинами і В-лімфоцитами – професійними антиген-представляючими клітинами). Оскільки, набір генів у геномі обмежений, а мікроби та віруси досить гетерогенні і здатні швидко мутувати, вроджене імунне розпізнавання опосередковане образ- або патерн-розпізнавальними рецепторами (PRR – pattern-recognition receptors) із фокусуванням на кількох висококонсервативних структурах – патогенасоціаційованих молекулярних патернах (PAMP – pathogen-associated molecular patterns), які відсутні в організмі людини. Найбільш відомі PAMP – це бактеріальний ліпополісахарид, пептидоглікан, бактеріальна ДНК, двоспиральні РНК, глюкани тощо. Після того як PRR ідентифікують PAMP, відбувається активація сигнальних каскадів і продукція протимікробних сполук, включаючи фосфоліпазу A2, антимікробні пептиди, лізоцим, реактивні форми кисню та нітрогену. Ці молекули забезпечують ліквідацію інфекції. Крім того, розпізнавання патогенів призводить до вироблення цитокінів, які додатково активізують адаптивну імунну систему. Запуск сигнальних систем відбувається швидко без необхідності проліферації, що пояснює високу швидкість вроджених імунних реакцій [31].

Наявність таких систем захисту у людському організмі від інфекційних впливів допомагає зрозуміти роль антимікробних препаратів для знешкодження патогенів, що в свою чергу залежить від рівня досліджень та інновацій у сфері класичних біотехнологій з виробництва антибіотичних препаратів.

Ера антибіотиків в біотехнології розпочалася з використання протизапальних речовин під час Другої світової війни, що зменшило відсоток

смертності від бактеріальної пневмонії у солдатів з 18% до 1%. Перший антибіотичний препарат винайшов у 1928р. бактеріолог Александер Флемінг в культуральній рідині цвілевого гриба *Penicillium notatum*. Речовина була названа пеніциліном. Подальшим виділенням та очищенням пеніциліну, що вбиває бактерії та перешкоджає їх подальшому розвитку та розмноженню, займалися дослідники Г.В. Флорі та Е.Б. Чейн, які отримали діючу субстанцію та запропонувати технологію її виробництва. Інновацію оцінила компанія «Pfizer», яка завдяки використанню методу глибинної ферментації стала найбільшим в світі виробником «чудо-ліків» - пеніциліну (1944р.). За відкриття та розробку технології виробництва пеніциліну А.Флемінг, Г.В. Флорі і Е.Б. Чейн отримали Нобелівську премію з фізіології та медицини у 1945році [32].

Після десятилітньої кропіткої і наполегливої праці, група вчених під керівництвом З. Ваксмана відкрила в 1943 р. стрептоміцин – другий антибіотик після пеніциліну, але перший антибіотик, ефективний при лікуванні туберкульозу, за відкриття якого вчений отримав медаль Левенгука в 1950 р. та Нобелівську премію з фізіології та медицини в 1952 р. Вважається, що саме «один з найбільших благодійників людства» З.Ваксман впровадив у науковий обіг термін «антибіотик» [33].

«Золотою ерою» антибіотиків називають 1940-1960 рр., коли широкого застосування набув пеніцилін, що сприяло значному покращенню лікування інфекційних захворювань. Протягом наступних двох десятиліть було винайдено і запроваджено в практику значну кількість антибіотиків, в тому числі широкого спектру дії. Їх приписували пацієнтам з будь-якою бактеріальною інфекцією.

Але такий підхід був недалекоглядним та в корені руйнував природну систему добору, а разом з тим, і позитивну дію антибіотиків, оскільки бактерії надто швидко пристосовувалися до нових препаратів. Так, вже наприкінці 1940-х один із американських шпиталів повідомив, що відсоток резистентних штамів стафілококу зріс до 59%. А вже в 60-х роках з'явився штамп *Staphylococcus aureus* 80/80, повністю резистентний до пеніциліну, проте він був швидко подоланий новим синтетичним антибіотиком з модифікованим бета-лактаміним кільцем – метициліном. Однак через рік був виявлений новий мультирезистентний штамп *Staphylococcus aureus* (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* MRSA), що легко протистояв метициліну. Проти MRSA стали застосовувати найновіший на той час препарат – ванкоміцин, проте вже в 1979 р. були виявлені випадки резистентності і до цього препарату. Лише тоді людство зрозуміло, яку небезпеку несе необдумане використання антибіотиків [28, 34].

Природня резистентність до антибіотиків – природне явище, а гени, що забезпечують цю резистентність у популяції відомі як екологічна резистома.

Експерименти, які показували, що багато мутацій є випадковими, а не спрямованими, проведені ще у 1952 р. Е. і Дж. Ледерберг. Вони припустили, що стійкі до антибіотиків штами бактерій, які вижили після застосування антибіотика, мали цю стійкість до початку застосування антибіотика пеніциліну, а не в результаті його впливу і утворилися внаслідок випадкових мутацій.

Антибіотик виступав лише сильним фактором відбору, що давав можливість резистентним штамам поширитися на всю популяцію. До цього Дж. Леденберг і Е. Татум ще в 1946 р. виявили здатність до передачі генетичної інформації в разі прямого контакту між клітинами деяких штамів множинних мутантів *Escherichia coli* і подальшою рекомбінацією між ними. Згодом У. Хейз, Ф. Жакоб і Е. Вуллман, Л.Л. Каваллі пояснили це явище, відкривши наявність у клітин-донорів генетичного фактора, який назвали F-фактором (фактором фертильності), що являє собою окрему мобільну молекулу ДНК. Процес передачі генетичної інформації від клітини до клітини під час контакту назвали кон'югацією.

Крім кон'югації, перенос ДНК в клітини бактерій може здійснюватися шляхом клітинної трансформації, яка вперше виявлено Ф. Гріффітом в 1928 р. у *Streptococcus pneumoniae*, за якої генетична інформація вноситься у клітину вільними молекулами ДНК або великими її фрагментами, що мають певний ступінь гомології до хромосоми клітини-реципієнта.

Третій відомий на даний час можливий шлях передачі ДНК від клітини-донора до клітини-реципієнта називається трансдукцією, яку відкрито Дж. Леденбергом і Н. Ціндером на початку 50-х років ХХ ст. у *Salmonella typhimurium*, за якою передавання генетичного матеріалу здійснюється за допомогою помірних фагів.

Ці дослідження в більшості випадків пояснюють неймовірну здатність бактерій до адаптації та розвитку антибіотикорезистентності - «глобальної проблеми громадського здоров'я».

Щодо класифікації антибіотиків з врахуванням виникнення резистентності щодо видано ряд міжнародних та вітчизняних стандартів, написано багато наукових праць. Зокрема, на сьогодні чинна запропонована ВООЗ класифікація антимікробних препаратів *AwaRe*, запропонована 2019р.) [35], за якою антибіотичні препарати поділяють на три основні групи, куди входять найбільш часто використовувані антибіотики, що відносяться до чотирьох класів сполук – цефалоспорицини, пеніциліни, фторхіноліни, макроліди. Оновлена класифікація антибіотиків за системою *AWaRe* за 2021 рік включає додаткові 78 антибіотиків, які раніше не були класифіковані. Це корисний інструмент для вивчення антибіотикорезистентності [36].

Характеристика груп антибіотичних препаратів за класифікацією *AwaRe* [37]:

Група А (Access) або група доступу – ефективні та широко вживані антибіотики з низьким потенціалом до розвитку антимікробної резистентності. Ці антибіотики є препаратами I та II лінії терапії більшості бактеріальних захворювань і мають становити $\geq 60\%$ лікарських призначень. До них відносяться амікацин, амоксицилін, амоксицилін/клавуланат, гентаміцин, доксацилін, кліндаміцин, цефазолін, метронідазол, нітрофурантоїн, ко-тримаксазол, тощо.

Група W (Watch) або група спостереження – це антимікробні препарати високого пріоритету для медицини. У них вищий потенціал до розвитку антимікробної резистентності. Об'єми їхнього споживання треба контролювати.

До цієї групи належать азитроміцин, ванкоміцин, левофлоксацин, цефіксим, цефотаксим, цефтріаксон, цефтазидим, цефуроксим, ванкоміцин, ципрофлоксацин, кларитроміцин, меропенем, піперацилін-тазобактам, тощо.

Група R (Reserve) або група резерву – резервні антимікробні препарати, які використовуються у якості останньої надії, якщо попереднє лікування зазнало невдачі або використання інших засобів неможливе для лікування інфекційних захворювань, викликаних мультирезистентними мікроорганізмами. До них належать азтреонам, колістин, лінезолід, поліміксин В, меропенем-ваборбактам, цефтазидим-авібактам, плазоміцин тощо.

Широке застосування антибіотиків обумовлене багатьма причинами, зокрема: підвищення глобальної доступності препаратів протягом тривалого часу, починаючи з 1950-х років; неконтрольовані продажі антибіотиків у багатьох країнах з низьким або середнім рівнем доходу, де їх можна отримати без рецепту; неосвіченість населення у сфері антибіотиків та антибіотикрезистентності.

Література:

1. <https://industry4-0-ukraine.com.ua/>
2. Vasylyuk, S., Shved, O., Hubrii, Z., Vichko, O., Shved, O. Biosafety and Biosafety of Health and the Environment on the Basis of Information Technologies. CEUR Workshop Proceedings, 2022, 3309, pp. 109–116.
3. <http://www.ukrintei.ua/page/zagalni-vidomosti>
4. <http://www.ceasc-bw.com/products/gorizont-2020/>
5. <https://mon.gov.ua/eng/ministerstvo/diyalnist/mizhnarodna-dilnist/mizhnarodni-naukovi-proekti/yevratom>
6. https://rozdilna-rda.od.gov.ua/wp-content/uploads/old-files/files/pravova_osvita/strategiya_2010.pdf
7. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-nacionalnoyi-eko-a179>
8. Бобровська О. Ю. Вектори "нової економіки" і умови їх ефективного досягнення. Економіка та держава. 2022. № 5. С. 44–49. DOI:[10.32702/2306-6806.2022.5.44](https://doi.org/10.32702/2306-6806.2022.5.44)
9. Novikov, V., Shved, O., Chervetsova, V., Lobur, I., Matviyiv, S. Microfluidic lab-chip devices for biotechnological applications. In: Perspective Technologies and Methods in MEMS Design. IEEE, 2011. p. 227-229.
10. https://www.contractpharma.com/contents/view_breaking-news/2018-01-26/massive-growth-for-the-biotechnology-market-by-2024/
11. Голей, Юлія Миколаївна, Юлія Михайлівна Стасюк, and Олександр Петрович Крупський. Дослідження світових тенденцій розвитку біотехнологій. Інноваційна економіка. – 2022. (1). – С.12-22.
12. <https://www.apteka.ua/article/618975>
13. <http://www.ema.europa.eu/>
14. <https://compendium.com.ua/uk/atc/>
15. <https://rx.ua/>
16. <https://www.dec.gov.ua/news/suchasne-rozuminnya-generyka/>

17. <https://www.apteka.ua/article/641869>
18. <https://www.iqvia.com>
19. <https://www.apteka.ua/article/525405>
20. Тодосійчук Т. С., Іздебська Т. І., Громико О. М., Федоренко В. О. Сучасний стан і перспективи біотехнологічного виробництва антибіотиків / Біологічні студії. – 2011. – Том 5/№ 1. – С. 159-172.
21. Черних В. Фармацевтична галузь за роки незалежності України / В. Черних // Вісник фармації. – 2002. – №3. – С. 3 – 12
22. https://businessviews.com.ua/ru/get_file/id/the-infographics-report-pharmaceutical-industry-of-ukraine-2020.pdf
23. Marston, H. D., et al., 2016. Antimicrobial resistance. *Jama*, 316(11), pp. 1193-1204
24. <https://dataverify.creative-biolabs.com/>
25. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-farmaceuticheskogo-i-aptechnogorynka-ukrainy-2020-god>
26. <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/apr/27443/220198verstka-58-70.pdf>].
27. Вічко О. І., Червцова В. Г., Губрій З. В., Швед О. В., Губицька І. І., Лубенець В. І. Перспективи біотехнології функціональних продуктів з використанням добавок біологічно активних сполук // Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва : матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Київ, 29 квітня 2021 р.). – 2021. – С. 298–304.
28. Hutchings, Matthew I.; Truman, Andrew W.; Wilkinson, Barrie. Antibiotics: past, present and future. *Current opinion in microbiology*, 2019, 51: 72-80.
29. <https://gardp.org/>
30. https://esu.com.ua/search_articles.php?id=42870
31. М.В. Хайтович. Роль лізоциму в реакціях вродженого імунітету при респіраторній інфекції у дітей. – *Педіатрія*. - №3 (54). – 2020. – С.27.
32. Kevin Brown. Penicillin man : Alexander Fleming and the antibiotic revolution. History Press, 2004. – 288 p.
33. <https://www.acs.org/education/whatischemistry/landmarks/selmanwaksman.html>
34. Adedeji, W. A. The treasure called antibiotics. *Annals of Ibadan postgraduate medicine*, 2016, 14.2: 56.
35. World Health Organization. Antimicrobial resistance. 2020. Available from: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/antimicrobial-resistance>.
36. World Health Organization. 2019. WHO AWaRe Classification Database of Antibiotics for evaluation and monitoring of use. 2021. URL: <https://www.who.int/news/item/01-10-2019-who-releases-the-2019-awareclassification-antibiotics>
37. Л. В. Яковлева, І. М. Романенко. Аналіз асортименту антибіотиків у державному формулярі лікарських засобів за класифікацією ВООЗ AWaRE з

метою їх раціонального застосування та зниження ризику розвитку антибіотикорезистентності. Фармацевтичний журнал, 2022, Т. 77, № 1. – С. 15-30.

5.2. Analytical Review of Antibiotic use Problems and Antibiotic Resistance, Part 2

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБІОТИКІВ ТА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ, ЧАСТИНА 2

Є дві протилежні концепції щодо біологічної ролі антибіотиків.

Перша виходить з того, що утворення антибіотиків слід розглядати як специфічну особливість обміну речовин організмів, щ виникла й закріплена у них в процесі еволюційного розвитку. Утворення і виділення антибіотиків у навколишнє середовище при житті організмів або після їх відмирання – важливий чинник у боротьбі за існування видів.

Друга концепція була розроблена З. Ваксманом і полягає в тому, що антибіотичні речовини є «відходами» обміну речовин і носять випадковий характер, залежний лише від умов культивування. На думку і деяких інших авторів, утворення антибіотиків – це незакріплена генетично властивість організму, що виявляється тільки при розвитку організму в специфічному середовищі і за наявності особливих зовнішніх умов. Тому антибіотики не мають для продуцентів пристосувального значення, їх утворення не пов'язане з еволюцією мікроорганізмів.

Однак існують незаперечні дані, що в природних екосистемах співіснує безліч мікроорганізмів, в тому числі і ті, що виділяють антибіотичні речовини. Мікроби, що живуть поруч з продуцентами «навчилися» інактивувати антибіотики. Таким чином, інактивація антибіотиків мікроорганізмами – природна реакція живого організму на шкідливу дію середовища. У відповідь на дію антибіотиків мікроорганізми виробляють різні форми захисту [38].

Класифікація антибіотиків.

Щодо класифікації антибіотиків видано ряд міжнародних та вітчизняних стандартів, написано багато наукових праць.

На даний час існують багато класифікацій антимікробних препаратів [39].

Антибіотичні речовини природного походження можуть утворюватися живими організмами різних таксономічних груп, тому при їх класифікації враховують походження продуцента.

Антибіотики продукуються різноманітними групами мікроорганізмів, вищими грибами, вищими рослинами і тваринами (табл.1).

Таблиця 1

Антибіотики та їхні продуценти

Таксономічна група	Назва антибіотика	Продуценти
Актиноміцети	стрептоміцин, тетрацикліни,	канаміцин, новобіоцин, <i>Streptomyces sp.</i>

	актиноміцин, еритроміцин	
	еритроміцин	<i>Saccharopolyspora sp.</i>
	нокардіцини	<i>Nocardia sp.</i>
	карміноміцин	<i>Actinomadura sp.</i>
	фортіміцини, розаміцин	<i>Micromonospora sp.</i>
Бактерії	коліформін, коліцин	<i>Escherichia coli</i>
	граміцидини	<i>Bacillus brevis</i>
	продігіозин	<i>Chromobacterium prodigiosum</i>
	нізин	<i>Streptococcus lactis</i>
	ацидофілін	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
Цвілеві (плісєневі) гриби	пеніциліни	<i>Penicillium chrysogenum</i>
	цефалоспорини	<i>Acremonium chrysogenum</i>
	гризеофульвін	<i>Penicillium griseofulvum</i>
	трихоцетин	<i>Trichotecium roseum</i>
	фузідієва кислота	<i>Fusarium coccineum</i>
	циклоспорини	<i>Beauveria nivea, Trichoderma polyspora</i>
Базидіоміцети та аскоміцети	термофілін	<i>Lenzites thermophila</i>
	хетомін	<i>Chaetomium cochloides</i>
	лензитин	<i>Lenzites sepiaha</i>
Тварини	скваламін	<i>Squalidae</i>
	круцин	<i>Schizotrypanum cruzi</i>
	педерин	<i>Paederus fuscipes</i>
Лишайники, водорості	бінан (уснінова кислота)	<i>Usnea florida</i>
	хлорелін	<i>Chlorella vulgaris</i>
Рослини	аліцин	<i>Allium sativum</i>
	госсипол	<i>Gossypium hirsutum</i>
	хінін	<i>Cinchona succirubra</i>
	фазеолін	<i>Phaseolus vulgaris</i>
	пізатин	<i>Pisum sativum</i>

Класифікація антибіотиків за хімічною будовою і складом.

Класифікації антибіотиків побудовані за різними принципами і часто складно узгодити їх хімічну будову та біологічну дію як ідентичних сполук з антибіотичною активністю, що можуть розглядатися в різних групах. З позиції біологів класифікація антибіотиків за хімічною будовою також має недоліки: в одну групу антибіотиків, що належать до одного класу хімічних сполук, входять речовини, що утворюються різними групами організмів.

1. β -лактамі (група пеніциліну, цефалоспорини, карбапенеми, монобактами).
2. Макроліди (еритроміцин, олеандоміцин, рокситроміцин, тощо) та азаліди (азитроміцин).
3. Група тетрацикліну (тетрациклін, метациклін, тощо).

4. Група левоміцетину (левоміцетин, левоміцетину стеарат, левоміцетину сукцинат).
5. Аміноглікозиди (стрептоміцин, амікацин, канаміцин, мономіцин, тощо).
6. Поліпептиди (граміцидин С, поліміксини).
7. Глікопептиди (ванкоміцин, ристоміцин).
8. Полієни (амфотерицин, амфоглюокамін, ністатин, леворин).
9. Анзаміцини (рифаміцин, рифампіцин).
10. Лінкозаміди (лінкоміцин, кліндаміцин).
11. Похідні антрацикліну (рубоміцин, доксорубіцину).
12. Препарати стероїдної структури (фузидин).
13. Антибіотики різних груп (кетоліди, спектиноміцини), поліміксини; хлорамфеніколи;
14. Змішані антибіотики з невідомою будовою скелета молекул.

Класифікація антибіотиків за активністю та спектром дії.

Антибіотикам притаманна висока біологічна активність стосовно чутливих до них мікроорганізмів та проявляється вибірковість біологічної дії. Вони здатні проявляти високий фізіологічний ефект навіть в дуже низьких концентраціях, на відміну від низькомолекулярних сполук (органічних кислот, спиртів та їх похідних). Вони діють лише по відношенню певних визначених організмів чи груп організмів, не виявляючи при цьому помітного ефекту на інші форми живих організмів.

Ще один узагальнений тип класифікації антибіотиків передбачає їхню специфічність спектру протимікробної дії (грамнегативні, грампозитивні, пличкоподібні, коки) та гриби:

1. Протибактеріальні антибіотики вузького спектру дії, активні переважно по відношенню до грампозитивних організмів: пеніциліни, цефалоспорини, еритроміцин
2. Протибактеріальні антибіотики широкого спектру дії: тетрацикліни, левоміцетин, ампіцилін
3. Протитуберкульозні антибіотики: стрептоміцин, канаміцин, циклосерин
4. Протигрибкові антибіотики: ністатин, трихотецин
5. Протипухлинні антибіотики: актиноміцин С, мітоміцин С, брунеоміцин
6. Протиамебні антибіотики: фумагілін

Вираження величини біологічної активності антибіотиків зазвичай роблять в умовних одиницях, що містяться в 1 мл розчину (од/мл) або в 1 міліграмі препарату (од/мг). За одиницю антибіотичної активності приймають мінімальну кількість антибіотика, здатну подавити розвиток або затримати зростання стандартного штаму тест-мікроорганізму в певному об'ємі поживного середовища.

Класифікація за механізмом біологічної дії антибіотика рекомендує розуміти ті зміни в біохімічній діяльності клітини-мішені чи порушення шляхів обміну речовин мікроорганізму, які викликаються даним препаратом і, в кінцевому підсумку, припиняють розвиток або ведуть до загибелі мікроорганізму:

- ✓ Інгібітори синтезу клітинної стінки :

- антибіотики, що пригнічують синтез бактеріальної клітинної стінки (бета-лактами, пеніциліни, цефалоспорини, бацитрацин, ванкоміцин, карбапенеми та монобактами);

- антибіотики, що порушують функціонування клітинних мембран мікроорганізмів (альбоміцин, аскозін, граміцидини, кандидидини, ністатин, тріхоміцин, ендоміцин);

✓ Інгібітори синтезу білків - антибіотики, що перешкоджають синтезу білка (тетрацикліни, хлорамфінекол, хлорміцетин, аміноглікозиди, макроліди).

✓ Антиметаболіти філієвої кислоти (сульфаніламід, дапсол, тріметопрім, парааміносаліцилова кислота).

✓ Підривники осмотичної цілісності - поліміксин, поліміксин/колістин.

✓ Інгібітори вибіркового пригнічення синтезу нуклеїнових кислот:

- інгібітори синтезу РНК (актиноміцин, грізофульвін, канаміцин, неоміцин, новобіоцин, фторхінолони та інші);

- інгібітори синтезу реплікації ДНК (брунеоміцин, саркоміцин, нітроімідазол, рифампіцин).

Вивчення механізму дії антибіотиків дає можливість виявити і вирішити ряд дуже важливих питань:

- 1) вивчення функції нормальних клітин;
- 2) відносини між мішенями, на які спрямовано дію антибіотика, і функціями клітини;
- 3) розміщення в клітині мішеней для дії антибіотика;
- 4) використання селективних мішеней для пошуку нових антибіотиків;
- 5) планування отримання нових напівсинтетичних антибіотиків;
- 6) визначення найбільш ефективних комбінацій антибіотиків;
- 7) обґрунтований підбір антибіотиків проти резистентних форм мікроорганізмів;
- 8) застосування антибіотиків, не пов'язане з придушенням бактерій.

При визначенні механізму біологічної дії антибіотика рекомендується враховувати ряд критеріїв.

1. Пригнічена антибіотиком реакція повинна бути необхідною для нормальної життєдіяльності і функціонування клітини-мішені.

2. Вплив повинен бути специфічним, тобто виявлятися тільки в організмах, чутливих до дії певного антибіотика.

3. Антибіотик повинен пригнічувати реакцію в клітині приблизно в тих самих концентраціях, в яких він викликає пригнічення росту.

4. Пригнічення має слідувати закону «все або нічого».

5. Пригнічення даної реакції має визначатися хімічною структурою антибіотиків так само, як і пригнічення росту.

Незважаючи на різноманіття хімічної будови антибіотиків, утворених різними групами організмів, всі вони характеризуються деякою спільністю первинної дії на мікробні клітини:

а) всі антибіотики в тій чи іншій мірі адсорбуються клітиною (клітинною стінкою);

б) всі антибіотики пригнічують ріст чутливих культур, навіть у дуже низьких концентраціях;

в) всі антибіотики проявляють вибірккову біологічну дію стосовно видів (штамів) бактерій.

Разом з тим характер і, особливо, механізм біологічної дії кожної антибіотичної речовини специфічний. Навіть біологічна дія одного й того ж препарату в залежності від умов середовища неоднакова. При взаємодії антибіотика з мікробною клітиною він повинен проникнути в клітину і вступити в контакт з відповідними ферментами, які регулюють ті чи інші життєво важливі процеси (синтез клітинної стінки, біосинтез білка, функції мембран і т.д.) [38].

Основою антибактеріальної дії цих сполук є їх здатність порушувати гомеостаз мікроорганізмів, впливаючи на молекулярні механізми життєдіяльності клітини. Однією із найпопулярніших мішеней є бактеріальна стінка. Наприклад, представники β -лактамної групи (*пеніцилін, цефалоспорини, монобактами, ванкоміцин, карбапенеми тощо*) є інгібіторами транспептидази, таким чином вони порушують синтез пептидглікану – ключового елементу клітинної стінки.

Антибіотики можуть також порушувати синтез бактеріальної мембрани, так амфотерицин інгібує синтез стеролів, а поліміксини діють вже на грамнегативні бактерії, зв'язуючись із ліпополісахаридами їх стінки, розриваючи таким чином зовнішню та внутрішню мембрани. Гідрофобний хвіст поліміксину В також здатен підвищувати проникність клітинної стінки для інших антибіотиків. Зрозуміло, що при порушенні цілісності клітинної оболонки, внутрішній тиск та зовнішня ентропія вб'ють організм.

Крім того, існує група антибіотиків-антиметаболітів, наприклад, дія сульфаніламідів ґрунтується на їх конкурентному антагонізмі із параамінобензойною кислотою. Параамінобензойна кислота у живих мікроорганізмах перетворюється на дигідрофолієву, а потім на тетрагідрофолієву кислоту. Остання бере участь у синтезі пуринів, піримідинів і нуклеїнових кислот. Триметоприм інгібує метаболізм бактерій та найпростіших, порушуючи синтез фолієвої кислоти шляхом блокування ферменту дифолатредуктази.

Антимікробна дія препаратів має впливати на послідовність біосинтезу білка (ДНК – РНК – білок), порушення цього ланцюга призводить до смерті бактерій. Антибіотики, що блокують реплікацію ДНК, наприклад, фторхінолони та амінокумарини інгібують два життєво важливих ферменти бактерій - ДНК-гіразу та топоізомеразу. Дуже специфічним препаратом є метронідазол, в організмі анаеробних (інколи мікроаерофільних) бактерій він відновлюється ферментом піруват-ферредоксин оксидоредуктазою, а продукти цієї реакції відповідають за порушення спіральної структури ДНК, інгібуючи синтез нових нуклеїнових кислот. Інші антибіотики, наприклад, рифампіцин порушують синтез РНК, зв'язуючись із бета-субодиницею ДНК-залежної РНК-полімерази, попереджаючи її взаємодію з ДНК матриксом [40].

Інгібування синтезу білка теж може відбуватися кількома шляхами та залежить від того, що будова рибосом у про- та еукаріот відрізняється. Це, в свою чергу, дозволяє скеровувати дію антибіотика саме на бактеріальні рибосоми, не дезактивуючи рибосоми людини чи тварини. Стрептоміцин та аміноглікозиди зв'язуються із 30S субодиницею рибосом, а тетрациклін порушує утворення комплексу між рРНК та рибосомою, зв'язуючись із 50S субодиницею. Фузидова кислота взаємодіє з фактором елонгації G, зв'язуючи його в єдиний комплекс із гуанозиндифосфатом та гуанозинмонофосфатом, стабілізуючи комплекс на рибосомі, та порушуючи гідроліз гуанозинфосфатів, що призводить до припинення подовження поліпептидного ланцюжка.

Вивчаючи антибіотикорезистентність, слід враховувати бактерицидну та бактериостатичну активність, зокрема до бактериостатичних належать такі групи антибіотиків як хлорамфеніколи, макроліди, сульфаніламідни та тетрацикліни, що необхідно враховувати при лікуванні.

Антибіотики є доволі специфічними сполуками і навіть антибіотики широкого спектру дії впливають на конкретні метаболічні процеси чи клітинні структури. Якщо ця клітинна структура буде видозмінена, або взагалі відсутня, то антибіотик стає неідеальним, а бактерія отримує резистентність. Наприклад бета-лактамі антибіотики неефективні проти L-форм бактерій, у яких просто відсутня клітинна стінка, але вони все ж зберегли здатність розвиватися у вегетативну форму. Клітинної стінки також нема у внутрішньоклітинних паразитів, наприклад хламідій, а на рикетсії взагалі можна діяти лише тетрациклінами. Очевидно, що такі антибіотики як поліміксини, колістини та амфотерицини не вдасться використовувати проти грамположитивних бактерій, оскільки циклічні пептиди молекул цих антибіотиків зв'язуються з ліпополісахаридами на зовнішній мембрані грамнегативних бактерій і розривають зовнішню і внутрішню мембрани, а гідрофобний хвіст підсилює ефект, діючи як детергент.

Так як простота будови бактеріальної клітини порівняно з еукаріотичними мікроорганізмами зменшує кількість цілей біоцидності для антибіотиків, то у розробці нових препаратів дослідники та фармкомпанії змушені працювати з невеликою кількістю бактеріальних структур, проте враховувати, що майже завжди мішенню виступає білок - бактеріальний фермент, метаболіт, елемент цитоскелету, протонний насос, білки-транспортери (порини). Ускладнюють роботу два важливі моменти. По-перше, білків дуже багато, і вони дуже різноманітні, звідси і різноманітність антибіотиків. Кожен із них вражає «свій» білок – і нешкідливий для всіх інших мікроорганізмів, які такого білка не мають. По-друге - білки легше і швидше, ніж інші сполуки (вуглеводи, фосфоліпіди тощо), схильні до адаптивних змін. Саме це лежить в основі масштабної проблеми - вміння бактерій дуже швидко – за лічені місяці – виробляти резистентність до будь-якого антибіотика.

Для боротьби із інфекційними патогенними грибами, протейми чи археями (хоч серед архей практично не зустрічається патогенних форм), необхідно

використовувати різні сполуки. Зокрема, бактерії та археї мають багато спільних рис, включаючи однаковий генетичний код, механізми транскрипції та рибосомної трансляції, але при цьому відрізняються у деяких ключових моментах. Вони мають різний хімічний склад клітинних мембран та стінок, по-різному влаштований гліколіз, іонні насоси та навіть різні механізми реплікації ДНК. Особливо яскраві відмінності простежуються саме в будові мембрани: у археїв замість жирних кислот ліпіди містять терпенові спирти, а гліцеринфосфат перебуває у формі іншого свого оптичного ізомера (гліцерин-1-фосфат, замість гліцерин-3-фосфату), це спричиняє різні властивості мембран та білкових насосів, відповідно і антибіотики потрібно застосовувати інші.

За ступенем очищення розрізняють препарати антибіотиків:

✓ *очищені (фармакопейні)* мають постійний склад, застосовуються з лікувальною і профілактичною метою (перорально і парентерально) в медицині і ветеринарії;

✓ *напівфабрикати (сухі концентрати)* за властивостями і складом близькі до нативних препаратів, але мають стандартний і вищий вміст антибіотика, застосовуються лише у ветеринарній практиці;

✓ *нативні (природні, неочищені)* окрім антибіотиків містять в своєму складі висушену культуральну рідину зі всіма її компонентами (білки, вітаміни, мікроелементи), вони значно дешевші, ніж очищені, протимікробна дія їх така ж сама, а рістстимулююча ефективність у ряді випадків навіть вище. Проте вони мають порівняно невеликий вміст антибіотика, короткий термін придатності і лише пероральне вживання. Це є основними недоліками нативних антибіотиків, які застосовуються в невеликих дозах, в основному, з профілактичною метою і для покращення росту тварин [38].

Для того, щоб зрозуміти доцільність попередньої класифікації за ступенем очищення пропонуємо розглянути основні етапи біотехнології антибіотиків.

Особливості біотехнології антибіотиків

На сьогодні існуючі способи одержання антибіотиків поділяють на три групи [41-42]:

1) **Біосинтез.** Мікробіологічний синтез на основі плісневих грибів роду *Penicillium* та променевиких грибів - актиноміцетів. Частковим або повним синтезом отримано приблизно 10 тис. сполук, що мають β -лактамне кільце (пеніциліни, цефалоспорини, цефаміцини, оксоцефеми, сульбактами, карбапенеми, клавуланова кислота, монобактами), з яких близько 50 є надійними антибіотичними медичними препаратами з широким спектром антимікробної дії, високою активністю, стабільністю та ефективністю. Цим способом отримують також антибіотики тетрациклінового ряду, антибіотики глікозидної будови, макроліди тощо. Левоміцетин синтезується за участю *Streptomyces venezuelae*.

Найбільш перспективним методом вирощування промислових мікроорганізмів-продуцентів антибіотиків визнаний метод глибинного двохфазного культивування з використанням періодичних процесів. Одержання антибіотиків мікробіологічним «керованим біосинтезом» ґрунтується на двофазному ендо- чи екзо-біосинтезі метаболітів-ідіолітів з тропофазою

збалансованого нарощування біомаси з високим рівнем поглинання кисню та ідіофазою незбалансованого зростання мікроорганізму з накопичуванням антибіотичної сполуки в стерильних умовах з утворенням культуральної рідини, що містить цільовий ідіоліт.

Режими культивування відповідають технологічним вимогам біосинтезу ідіолітів, індивідуально для конкретного антибіотика. Для культивування мікроорганізмів (інкубації та інокуляції посівного матеріалу) часто використовується в лабораторії цілий ряд натуральних поживних середовищ зокрема: м'ясопептонний бульйон, картопляне середовище з глюкозою і пептоном, середовища з кукурудзяним екстрактом, соєвим борошном, бардою й іншими речовинами, що успішно застосовуються і в промисловості, тому що є дешевими і забезпечують хороший розвиток мікроорганізмів з високим виходом антибіотиків. Для цього використовують натуральні (комплексні) середовища, що складаються з природних сполук з однозначно невизначеним хімічним складом (частини зелених рослин, тваринні тканини, солод, дріжджі, фрукти, овочі, гній, ґрунт тощо), але містять усі компоненти, необхідні для росту і розвитку мікроорганізмів більшості видів.

Результативність біосинтезу залежить від рівня біосинтетичної активності продуцента, часу його максимального накопичення, складу поживного середовища для культивування, у тому числі вмісту застосовуваних попередників, а також загальних енергетичних витрат на процеси, що пов'язані з розвитком продуцента антибіотичної речовини, складом середовища для вирощування продуцента антибіотика, вік клітин продуцента, характером його росту, місцем основного нагромадження біологічно активної речовини (екзо - у культуральній рідині або ендо - всередині клітини), від властивостей антибіотика, його хімічної будови й основного місця нагромадження, застосовують різні методи виділення й очищення, та різні вимоги до якості кінцевого продукту.

Важливими показниками режиму ферментації є стерильність, рН середовища, температура, коефіцієнт аерації, рівень тиску тощо у кожній фазі біосинтезу.

Багато бактерійних організмів, що синтезують антибіотики, краще розвиваються при рН близько 7,0, хоча деякі, наприклад, молочнокислі стрептококи, що продукують нізін, краще розвиваються в середовищі при рН=5,5-6,0. Більшість актиноміцетів добре розвиваються при початкових значеннях рН середовища в межах від 6,7 до 7,8; в більшості випадків життєздатність актиноміцетів при рН нижче 4,0-4,5 пригнічена.

Для більшості бактерійних організмів температурний оптимум розвитку лежить в діапазоні 30-37°C. Для продуценту граміцидину оптимальна температура для розвитку і біосинтезу дорівнює 40°C. Актиноміцети, як правило, культивуються за температури 26-30°C, хоча деякі види стрептоміцетів можуть розвиватися як при знижених (від 0 до 18°C), так і при підвищених (55-60°C) температурах. Для більшості міцеліальних грибів оптимальна температура складає 25-28°C.

Щодо аерації, то більшість вивчених продуцентів антибіотиків є аеробами. Для біосинтезу багатьох антибіотиків (пеніцилін, стрептоміцин та ін.) максимальне їх накопичення відбувається при мірі аерації, рівній одиниці, при якій через певний об'єм середовища за 1 хв. продувається такий же об'єм повітря. В процесі розвитку продуцента антибіотика в промислових умовах потреба організму в кисні змінюється залежно від стадії розвитку, в'язкості культуральної рідини та інших чинників. На певних стадіях можуть виникнути ситуації, пов'язані з кисневим голодуванням продуцента. За цих умов слід вживати додаткові заходи, наприклад, підвищення концентрації окисника додаванням пероксиду водню.

Важливою умовою культивування та біосинтезу метаболітів є наявність в середовищі макроелементів, особливо оптимальних концентрацій фосфору та сірки. Продуценти антибіотиків по відношенню до концентрацій фосфору в середовищі можна розділити на три групи: високочутливі продуценти - менше 0,01% (продуценти ністатину, тетрацикліну, флориміцину, ванкоміцину); середньої чутливості - 0,010-0,015% (продуценти стрептоміцину, еритроміцину, циклосерину, неоміцину). Джерелом сірки, зазвичай, у живильному середовищі служать сульфати. Сірка входить до складу деяких антибіотиків, що утворюються грибами (пеніцилін, цефалоспорин, глітоксин та ін.), бактеріями (бацитрацини, субтіліни, нізини) й актиноміцетами (ехіноміцини, група тіострептону). Проте при біосинтезі пеніциліну кращим джерелом сірки для продуцента служить тіосульфат натрію.

Потреба в окремих мікроелементах теж залежить від фізіологічних особливостей продуцентів. Так, продуцент альбоміцину *Actinoplanes subtropicus* потребує значну концентрацію заліза в середовищі. Біосинтезу хлорамфеніколу, стрептоміцину, пеніциліну сприяють іони цинку. Для біосинтезу гентаміцину, кураміцину А, фософономіцину необхідні іони кобальту, для деяких тетрациклінових антибіотиків і хлорамфеніколу - йони галогенів тощо [43].

Основні етапи промислового отримання антибіотиків:

- ✓ Підбір високопродуктивних штабів продуцентів.
- ✓ Підбір живильного середовища (натуральні або індивідуальні синтетичні, поєднання різних вуглецевмісних сполук, зазвичай $C/N = 20$).
- ✓ Процес біосинтезу (ферментація, збільшення концентрації антибіотика до 20-30 %).
- ✓ Виділення, очищення (екстракція, осадження, сорбція, центрифугування чи мікрофільтрація, іонообмінна хроматографія, хроматографія гідروفобних взаємодій, аніонообмінна хроматографія, ультрафільтрація, випарювання) та сушіння (розпилювання, ліофілізація) антибіотика.
- ✓ Перевірка на стерильність, стандартизація, фасування.
- ✓ Виготовлення лікарських форм.

У сучасних умовах промислового виробництва антибіотиків вживають заходів для максимального зниження собівартості препаратів шляхом

інтенсифікації всіх стадій технологічного процесу й, насамперед, підвищенням ефективності основної стадії – біосинтезу антибіотичної речовини, а саме:

а) впровадження у виробництво найбільш високопродуктивних штамів мікроорганізмів-продуцентів антибіотиків особливо отриманих *de novo*;

б) створення й забезпечення найсприятливіших умов розвитку продуцента антибіотика на відносно дешевих середовищах, використання комплексних середовищ;

в) широке використання математичних методів планування процесу розвитку організму й електронно-обчислювальної техніки з метою оптимізації та моделювання умов його культивування *in silico*, що забезпечують максимальний вихід антибіотика;

г) застосування сучасного обладнання на всіх стадіях технологічного процесу з автоматизованими системами, що контролюють основні параметри розвитку організму і стадій біосинтезу антибіотика.

2) **Поєднання мікробіологічного і хімічного синтезу.** Напівсинтетичні антибіотики одержують на основі біотрансформації молекул або на основі біосинтетичних попередників, шляхом модифікації макромолекули антибіотика (відщеплення певних кінцевих угруповань ферментами і приєднання хімічним шляхом до залишку макромолекули різних радикалів), що приводить до змін фізико-хімічних і антибактеріальних властивостей модифікованої молекули антибіотика (напівсинтетичні тетрацикліни, пеніциліни, цефалоспорини тощо). Даним способом отримані тисячі сучасних антибіотиків.

3) **Хімічний синтез.** Синтетичні антибіотики отримують шляхом хімічного синтезу молекули антибіотика, але цей шлях не завжди достатньо рентабельний, тому синтетичним шляхом отримують порівняно мало антибіотиків (синтоміцин, хлорамфенікол, пуроміцин, циклосерин).

Зокрема, у дослідженнях при розробці пробіотичних добавок проведених нами, розуміючи, що проблема виникнення антибіотикорезистентності серед мікроорганізмів є серйозним викликом для сучасної медицини, зроблено незначний крок перевірки за вимогами безпеки для пробіотиків наявності однієї з ознак - відсутність плазмід резистентності у використаних для цього мікроорганізмів. А саме, нами використані пробіотичні лактобацили – *Lactobacillus reuteri* та *Lactobacillus acidophilus*, оскільки дані мікроорганізми володіють широким спектром біологічно активної дії та проявляють виражений позитивний вплив на здоров'я людини.

Характеристика виду *Lactobacillus reuteri* [44-45]: грампозитивні, нерухомі, неспороутворювальні, колонії без характерного пігменту, на середовищі MRS гладкі і плоскі, $T_{opt}=35-38^{\circ}C$, $pH_{opt}=6,0-6,8$, ріст не посилюється в анаеробних умовах, гетероферментативні, зі сахарози утворюють вуглекислий газ, лактат, ацетат і етанол. Здатні ферментувати глюкозу, фруктозу, арабінозу, рибозу, сахарозу, лактозу, мальтозу, мелібіозу, рафінозу і глюконат. Не ферментують сорбіт, маніт, трегалозу, целіобіозу та саліцин. Зазвичай не здатні коагулювати молоко. Аргінін не перетворюють в аміак, не продукують індол, сірководень,

ліпазу, лецитиназу, уреазу. Не відновлюють нітрати до нітритів. Не розріджують желатин. Муреїн належить до типу лізин-D-ізоаспарагіну. Клітинна стінка не містить тейхоевої кислоти. Згідно досліджень геному вміст Г+Ц пар в ДНК складає 41%.

У людей *L. reuteri* зустрічається на різних ділянках тіла, включаючи шлунково-кишковий тракт, сечовивідні шляхи, шкіру та грудне молоко.

Важливими фізіологічними властивостями даного виду є:

1. Може виробляти протимікробні речовини, наприклад, органічні кислоти, етанол і реутерин. Завдяки своїй антимікробній активності *L. reuteri* здатний пригнічувати колонізацію патогенних мікробів і відновлювати комменсальну мікробіоту.

2. Імуномодулююча властивість. Наприклад, деякі штами *L. reuteri* можуть зменшувати вироблення прозапальних речовин цитокінів, сприяючи регуляторному розвитку і функції Т-клітин.

3. Здатність зміцнювати стінку кишки, шляхом утворення на її поверхні біоплівки. Колонізація *L. reuteri* може зменшити міграцію патогенних та умовно патогенних мікробів з просвіту кишки в тканини, через що знижує рівень запальних процесів у організмі.

Вид *Lactobacillus acidophilus* [46-47] володіє всіма морфологічними характеристиками, властивими роду *Lactobacillus* – це паличкоподібні, довгі, злегка заокруглені, нездатні до спороутворення бактерії, що фарбуються за Грамом позитивно. Даний вид володіє широким спектром оптимальної температури, проте за своєю характеристикою є мезофілом, $T_{\text{опт}}=25^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}_{\text{опт}}=5$.

Культура здатна до збродження молока гомоферментативним шляхом, при цьому утворює два ізомери молочної кислоти: L-ізомер (66,2-78,5%) та D-ізомер (21,5-33,8%).

Важливими фізіологічними властивостями *Lactobacillus acidophilus* є:

- здатність до продукування лактацину В, бактерицидна дія якого поширюється на *S. aureus*, *S. typhimurium*, *E. coli*, *C. perfringens*, *E. faecalis*. Дана сполука за своєю хімічною природою є протеїном, з молекулярною масою 6500 а.о.м., стійка до зміни температури у діапазоні від 20°C до 121°C , проте чутлива до дії протеїнази К;

- одним з метаболітів виду є ліпотехоева кислота, яка допомагає боротись зі запальними процесами у ШКТ та попереджає виникнення колоректального раку;

- перспективне використання даного виду у геріатричній практиці, оскільки при проведенні досліджень на літніх мишах покращувався стан їх ШКТ;

- існують докази, що даний вид бере участь у метаболізмі поліфенолів, оскільки при наявності у середовищі надлишку рутину запускаються механізми оксидативного і кислотного стресу;

- здатний знижувати рівень ліпопротеїдів низької щільності та холестерину, що дозволяє покращувати стан серцево-судинної системи;

Типовою для даного роду властивістю є інгібування росту і розвитку грибів роду *Candida*. При регулярному споживанні продуктів, що містять ацидофільну

паличку можна знизити ризик кандидозів та покращити стан вагінальної мікрофлори. Проведено дослід, у якому група людей споживала щодня по приблизно 230 грам йогурту з *L. acidophilus* і у результаті у них спостерігали нормалізацію стану мікрофлори.

Даний дослід проводився згідно модифікованої методики наведеної у Наказі МОЗ №167 «Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів»» від 05.04.2007. Відносно стандартного методу було модифіковано: використовувався сусло-агар міцністю 6°Б як середовище, мутність відповідала 1 по стандартну МакФарланда. Культивування проводилось при температурі 37°C протягом 24 годин. Для кожного визначення проводили по 3 повтори.

У таблиці 2 наведено кінцеві результати дослідів та антибіотики відносно яких перевіряли резистентність.

Таблиця 2

Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів

Антибіотик	Пробіотичні лактобацили	
	<i>L. reuteri</i> Зона затримки росту, мм Чутливість	<i>L. acidophilus</i> Зона затримки росту, мм Чутливість
Ванкоміцин	24±14 Дуже чутливий	19±2 Чутливий
Бензилпеніцилін	5±1 Не чутливий	0 Не чутливий
Ристоміцин	24±4 Дуже чутливий	15±1 Чутливий
Хлорампфенікол	20±4 Дуже чутливий	25±1 Дуже чутливий
Оксацилін	24±7 Чутливий	15±11 Не чутливий

На основі отриманих результатів зроблено висновок, що дані види відповідають вимогам безпечності за ознакою відсутності значної антибіотикорезистентності і тому можуть бути використані для виготовлення пробіотичних добавок [48].

Широке застосування антибіотичних препаратів зробило бактерії більш резистентними внаслідок тиску факторів еволюційного відбору (антисептиків, антибіотиків, потенціаторів), хоча частина бактерій має природню чи досягає набутої резистентності, бо у геномах бактерій постійно відбуваються мутації як джерело позитивних або негативних змін для клітини. Типи резистентності:

- природня (первинна, природжена, видова, внутрішня);
- набута (вторинна, надбана), яка спричинена спонтанними мутаціями, або

отримана шляхом горизонтального переносу генів.

Набута антибіотикорезистентність

До різних антибіотиків резистентність мікроорганізмів розвивається неоднаково та проявляється у ігноруванні діючої концентрації препарату. Антибіотикорезистентність торкнулася всіх видів мікроорганізмів і є основною причиною зниження ефективності антибіотикотерапії. В деяких патогенних бактерій, які називають супербактеріями (superbugs) антибіотикорезистентність

розвивається з плином часу, і збудник інфекції стає стійким до дії препаратів. Особливо поширеними є стійкі штами стафілокока (*Staphylococcus aureus*), кишкової палички (*Escherichia coli*), протея (*Proteus vulgaris*), синьогнійної палички (*Pseudomonas aeruginosa*). За даними клінічних досліджень, частота виділення стійких штамів складає 50-90%.

Причини появи антибіотикорезистентності. Явище антибіотикорезистентності не нове. Існують докази наявності генів, що кодують стійкість до бета-лактаму, тетрацикліну та глікопептидних антибіотиків у ДНК бактерій, які знаходилися у стародавньому пермафрості віком 30 000 років. Проте, широке застосування антибіотичних препаратів зробило бактерії більш резистентними внаслідок тиску факторів еволюційного відбору (антисептиків, антибіотиків, потенціаторів).

Причини широкого застосування антибіотиків [49]:

- 1) Підвищення глобальної доступності препаратів протягом тривалого часу, починаючи з 1950-х років.
- 2) Неконтрольовані продажі антибіотиків у багатьох країнах з низьким або середнім рівнем доходу, де їх можна отримати без рецепту.
- 3) Неосвіченість населення у сфері антибіотиків та антибіотикорезистентності (згідно різних літературних джерел, третина опитаних вважають, що антибіотики ефективні при лікуванні звичайної застуди).

Медичні причини виникнення резистентності [50]:

- 1) Збільшення об'ємів виписуваних антибіотиків.
- 2) Надмірне дозування при прийомі антибіотиків.
- 3) Неналежне виписування антибіотиків лікарями.
- 4) Переривання курсу антибіотикотерапії.
- 5) Недостатня гігієна та медичний контроль у лікувальних закладах.

Причиною виникнення резистентності є також соціально-економічні фактори, пов'язані з бідністю, які впливають на доступність відповідного лікування серед окремих груп населення. Механічна вентиляція та погана гігієна рук медичних працівників теж сприяють поширенню антибіотикорезистентності. Крім того, пацієнти із кількома супутніми хворобами можуть стати потенційними носіями резистентних бактерій.

Екологічні фактори теж важливі: через відходи лікарень, наприклад стічні води, сільськогосподарські відходи та відходи фармацевтичних виробництв, антибіотики та резистентні бактерії потрапляють у навколишнє середовище, реплікуючи та передаючи гени резистентності. Деякі дослідження демонструють випадкову передачу стійких до антибіотиків мікроорганізмів від тварин і людини [51].

Антибіотики широко використовуються в сільському господарстві не лише для лікування та профілактики тварин, а і як харчова добавка та стимулятор росту, що підвищує продуктивність підприємств та фермерських господарств.

Якщо розглядати різні підходи до визначення антибіотикорезистентності мікроорганізмів, то можна відокремити три основні локалізації та визначення:

✓ **Клінічне.** Резистентність - це здатність мікроорганізмів не піддаватися лікуванню антибіотиками.

✓ **Генетичне.** Резистентність - це наявність гена чи мутації, що забезпечує нечутливість до антибіотика.

✓ **Лабораторне.** Резистентність - це здатність бактерій існувати в умовах підвищеної концентрації антибіотика, за умов загибелі близькоспоріднених штамів.

Так як бактерії є відносно простими одноклітинними прокариотичним організмами, то їх геном не перевантажений регуляторними елементами, і весь генетичний матеріал використовується лише для підтримки найнеобхідніших життєвих функцій. Бактерії розмножуються бінарним поділом навпіл дуже швидко, тому і еволюційний процес теж значно прискорюється, а базові принципи боротьби мікроорганізмів, засновані на природному доборі, продовжують функціонувати. Еволюція - нативний процес та загальна властивість живої матерії. Одиницею еволюційного процесу є популяція, а не окремі особини. Рушійною силою еволюції є природний добір під дією факторів зовнішнього середовища (наприклад, антибіотиків), що здійснюють тиск на живі системи, які засновані на боротьбі за існування. Більш конкурентоспроможні особини виживають під тиском зовнішніх факторів та створюють нову популяцію. Бактерії є живі системи, які потенційно здатні виробити резистентність практично до усіх препаратів. Зокрема, за десять років спостерігалось виникнення резистентності 30% патогенних мікроорганізмів до лінезоліду (відкритого в 1990 р. і схваленого до впровадження у 2000 р.) для лікування інфекцій, викликаних стрептококами, ентерококами і золотистим стафілококом.

Механізм природної (видової) внутрішньої резистентності - явище, за якого бактеріальний штам природно стійкий до певного антибіотика або сімейства антибіотиків без необхідності мутації або отримання додаткових генів. Тобто всі представники даного виду будуть повністю несприйнятливими до певного антибіотика чи групи антибіотиків, тобто ці антибіотики ніколи не можна використовувати для лікування інфекцій, викликаних цим видом бактерій. Прикладом природної резистентності є стійкість *Pseudomonas aeruginosa* до більшості β -лактамних антибіотиків. Така стійкість зумовлена кількома механізмами: діяльністю ефлюкських насосів, непроникністю її зовнішньої мембрани та синтезом ферментів-інактиваторів антибіотиків, таких як β -лактамази [52].

В сучасній літературі окреслюють наступні механізми виникнення антибіотикорезистентності у бактерій [53-55].

1. Інактивація або модифікація лікарських засобів.

Наприклад, ферментативна дезактивація пеніциліну G у деяких пеніцилін-резистентних бактерій шляхом вироблення β -лактамази. Найчастіше захисні ферменти, що виробляються бактеріальною клітиною, додають ацильну або фосфатну групу до певної ділянки на антибіотиці, що дозволить знизити його здатність зв'язуватися з рибосомами бактерії та переривати синтез білка.

2. Модифікація мішеней антибіотика шляхом: мутації; хімічної модифікації; захист клітинної структури бактерії; гіперекспресії генів, що відповідають за утворення певних клітинних структур, збільшуючи таким чином необхідну летальну дозу антибіотика.

Наприклад, спостерігається зміна мішені пеніцилінів-В у *MRSA* та інших пеніцилін-резистентних бактеріях, а також визначено захисний механізм, знайдений у бактерій, як синтез рибосомних захисних білків, що захищають бактеріальну клітину від антибіотиків, які націлені на рибосоми клітин та інгібують синтез білка. Механізм включає зв'язування рибосомних захисних білків з рибосомами бактеріальної клітини, що в свою чергу змінює її конформацію. Це дозволяє рибосомам продовжувати синтез білків, необхідних клітині, перешкоджаючи зв'язуванню антибіотиків з рибосомою.

3. Зміна метаболічних шляхів.

Наприклад, для деяких сульфаніламід-резистентних бактерій не потрібна пара-амінобензойна кислота (*PABA*), замість цього, подібно до клітин ссавців вони використовують уже сформовану фолієву кислоту.

4. Зниження концентрації лікарських препаратів у клітині.

Наприклад, даний процес відбувається при зменшенні проникності чи збільшенні активного виведення (відкачування) лікарських речовин через поверхню клітини, як через спеціалізовані насоси, які можна знайти в клітинній мембрані деяких видів бактерій, вони використовуються для перекачування антибіотиків з клітини, перш ніж останні будуть здатні завдати будь-якої шкоди, бо такі ефлюксні насоси переважно активуються специфічним антибіотиком.

5. Перенесення генів антибіотикорезистентності від стійких штамів мікроорганізмів до чутливих.

Трансфер генів полегшує поширення резистентності до лікарських засобів.

Обмін генетичним матеріалом бактерій, що було доведено дослідженнями, очевидно, впливає на резистентність [56].

По-перше, бактеріальні клітини можуть поглинати екзогенну ДНК із навколишнього середовища під час процесу *трансформації*. Природна бактеріальна трансформація передбачає передачу ДНК від бактерії донора до бактерії реципієнта без безпосереднього контакту між клітинами, де і донор, і реципієнт, зазвичай, одного виду. Трансформація, на відміну бактеріальної кон'югації і трансдукції, залежить від багатьох бактеріальних генних продуктів, які специфічно між собою взаємодіють. Таким чином, трансформація – це бактеріальний механізм адаптації шляхом поглинання екзогенної ДНК. Для того щоб бактерія могла інтегрувати ДНК донора в хромосому шляхом гомологічної рекомбінації, вона повинна спочатку увійти до особливого фізіологічного стану, званого компетенцією. Сімейство білків *RecA/Rad51/DMC1* відіграє центральну роль при гомологічній рекомбінації під час трансформації, як це відбувається в еукаріотичних клітинах при мейозі та мітозі. Доведено, що білок *RecA* необхідний для трансформації таких бактерій, як *Bacillus subtilis* і *Streptococcus pneumoniae*, а експресія гена цього білка збільшується, коли ці організми входять у стан

компетенції. Таким чином, процес гомологічної рекомбінації під час бактеріальної трансформації має фундаментальну подібність до гомологічної рекомбінації в процесі мейозу.

По-друге, бактерія може отримати чужорідну ДНК у ході *трансдукції*, коли бактеріофаг не тільки сам вбудовується в бактеріальну хромосому, але й приносить із собою фрагмент геному іншої бактерії. Існує два типи життєвого циклу бактеріофага: літичний цикл, при якому клітина-господар руйнується незабаром після зараження, вивільняючи назвні нові вірусні частинки, і лізогенний цикл, у випадку, коли бактеріофаг вбудовується в геном бактерії і до деякого моменту мирно співіснує з нею. У бактерій існує ряд механізмів захисту від бактеріофагів, зокрема, система рестрикції-модифікації та система *CRISPR/Cas*. Система *CRISPR/Cas*, власне, відіграє роль адаптивного імунітету, оскільки фрагменти геномів фагів, які заразили клітину, вбудовуються в локус *CRISPR*, і у випадку повторного зараження їх реплікація придушується за рахунок РНК-інтерференції, а корисний ген резистентності продовжує функціонувати.

По-третє, бактеріальні клітини обмінюються генетичним матеріалом під час *кон'югації*, коли ДНК передається з однієї клітини до іншої при безпосередньому контакті з допомогою пілів.

Зазвичай передача генетичного матеріалу будь-яким із трьох механізмів має на увазі участь бактерій одного виду, однак у деяких випадках ДНК обмінюються бактерії різних видів. Наприклад, гени стійкості до антибіотиків передаються навіть між неспорідненими організмами, ігноруючи видову різноманітність, що наводить на думку про те, що в боротьбі із антибіотиками бактеріальне угруповання виступає як цілісний мікробіом. Так, в 1959 р. в Японії поширилися випадки захворювань на резистентну до 4 типів антибіотиків (тетрациклінів, сульфаніламідів, стрептоміцинів та левоміцетинів) форму дизентерії. Найцікавіше, що збудники захворювання, виділені з організму до початку лікування антибіотиком, не були резистентними, проте при потраплянні в організм та після контакту з антибіотиком, вони буквально за 15-20 хв. обмінювалися генами із непатогенними представниками мікрофлори кишківника людини, які уже були резистентні до цих антибіотиків [56].

Шляхи усунення антибіотикорезистентних бактерій [57-60].

Людство продовжує синтезувати нові антибіотики, до яких довше та тяжче виробляється резистентність (How to make antibiotics great again?). Тому боротьба з антибіотикорезистентністю, нажаль, триває. Людство виробляє нові препарати, а бактерії виробляють нові методи захисту від них. Виходячи з аналітичного аналізу літературних даних на даний час можна окреслити наступні напрями у боротьбі за стійкістю бактерій до антибіотиків:

- ✓ Модифікація та виробництво нових антибіотиків та допоміжних антибактеріальних сполук.
- ✓ Використання інших методів лікування, що не пов'язані із застосуванням антибіотиків.
- ✓ Пошук альтернативних сполук, що мають антимікробну дію.

✓ Розробка нових методів діагностики збудників бактеріальних інфекцій.

✓ Застосування комбінованої антибіотикотерапії.

Тобто для подолання глобальної кризи в галузі охорони здоров'я, яку світ переживає через стійкі до антибіотиків бактерії є величезна надія на ті новаторські підходи системної біології, які застосовують науковці.

Альтернатива антибіотикам

Модельне дослідження антибіотикорезистентності виконано в Женевському університеті (*Université de Genève*) щодо бактерії *Klebsiella pneumoniae*, яка дуже поширена в лікарнях, і висока вірулентність якої в основному пов'язана зі здатністю уникати атак клітин імунітету, і яка є одним зі стійких збудників, проти яких важко знайти дієві терапевтичні засоби. Команда *UNIGE* виявила, що едоксудин - протигерпесна сполука, відкрита ще в 60-х роках, послаблює захисну поверхню бактерій *K. pneumoniae* (висока вірулентність, деяких її штамів можуть бути смертельними для 40-50% інфікованих людей) та полегшує їх усунення для імунних клітин організму. Тобто варто не лише покладалася на антибіотики, щоб позбутися патогенних бактерій, але використовувати інші підходи, серед яких спроби послабити захисну систему бактерій, щоб вони більше не могли уникнути імунної системи [61].

Використання наночастинок для усунення резистентності. Захворювання, які спричинені резистентними бактеріями, важко піддаються лікуванню, а іноді й зовсім не лікуються. Для боротьби з такими бактеріями біологи і медики постійно шукають нові підходи, і один з варіантів - терапія металевими наночастинками. Металеві наночастинки можуть як впливати на бактерії самостійно (пошкоджуючи мембрани бактерій і генеруючи радикальні частинки), так і посилювати ефект антибіотиків. Однак зробити ефективні ліки на основі наночастинок не так просто. Щоб наночастинки ефективно атакували бактерій, метал загортають в оболонку з органічних лігандів. Найчастіше та ж сама оболонка підвищує токсичність наночастинок і сповільнює їх виведення з організму [62-64].

Використання бактеріофагів. Інший підхід до вирішення проблеми - використовувати проти збудників інфекцій їхніх природних ворогів - бактеріофагів, що самі здатні еволюціонувати не гірше своїх жертв і за рахунок цього оминати механізми їхньої резистентності. Крім того, ці віруси високоспецифічні, що дозволить розробляти препарати проти конкретних штамів бактерій без загрози клітинам макроорганізму. Одна з причин, через яку фагова терапія поки що мало представлена на ринку фармацевтичних препаратів - це заплутане патентне законодавство. Серед вчених досі немає єдиної думки, чи вважати вірус живим, тому фармкомпанії вимагають юридично визнати бактеріофаг чимось на кшталт вакцини або вектора генетичного клонування. Є й інші спірні моменти - наприклад, не до кінця ясно, як поведеться той чи інший бактеріофаг, зіткнувшись з імунною системою людини. Та й взагалі немає жодної гарантії, що, проникнувши в клітину збудника, він її відразу знищить. Натомість

багато фагів вважають за краще вбудуватися в бактеріальну хромосому і законспіруватися там на невизначений час [65-67].

Використання лізоциму. Історично відомо, що лізоцим також може здійснювати бактерицидну дію незалежно від ферментативної активності, що пов'язано з його позитивним зарядом і формуванням пори в негативно заряджених бактеріальних мембранах. Завдяки цьому механізму лізоцим не лише викликає осмотичну загибель бактеріальної клітини, але й збільшує проникність мембран бактерій для інших антимікробних молекул, у тому числі антибактеріальних фармакологічних речовин. Наявність двох взаємодоповнювальних бактерицидних механізмів знижує ймовірність повного уникнення патогенними бактеріями антибактеріальної дії лізоциму. В разі модифікації структури пептидоглікана, що збільшує стійкість мікроорганізму до ферментативної дії лізоциму, і навіть при повній втраті клітинної стінки (L-форми) бактерії повинні тією чи іншою мірою зберегти чутливість до катіонних механізмів дії цього білка [31]. Автором дослідження описано також протівірусну активність лізоциму. При цьому навіть найвищі концентрації лізоциму, використані в роботі, не чинили цитотоксичної дії на Т-клітини і моноцити.

Фармкомпанії, прагнучи отримати прибуток з виробництва антимікробних фармацевтичних препаратів, зацікавлені в інноваційних розробках ефективних та безпечних лікарських засобів.

Висновок (conclusion)

Швидке поширення антибіотикорезистентності – глобальна проблема, і для її вирішення необхідні скоординовані дії різних ініціатив в широкому масштабі щодо посилення контролю ситуації за стійкістю не тільки до одиничних, але вже до багатьох антибіотиків. Отже, питання антибіотикорезистентності як явище стоїть в одному ряду з найважливішими проблемами охорони здоров'я і має насторожувати людство та спонукати експериментаторів та виробників до рішучих дій інвестування в інноваційні розробки та контрольні методики та методи безпечних та ефективних антибіотиків, а також удосконалення існуючих антибіотичних препаратів, щоб підвищити ефективність їх використання.

Література:

38. Чумак А.А., Мележик О.В.,Цейслер Ю.В. Антибіотики. – К.: Університет «Україна», 2020. – 74 с.

39. Егоров Н. С. Основы учения об антибиотиках / Н. С. Егоров. – М.: Наука, 2004. – 528 с.

40. Клініко-фармакологічна характеристика сучасних антимікробних засобів : навчально-методичний посібник для студентів 3-4 курсів медичних факультетів / І. С. Чекман, І. Ф. Беленічев, Н. В. Бухтіярова [та ін.]. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2019. – 111 с.

41.Тодосійчук Т. С., Іздебська Т. І., Громико О. М., Федоренко В. О. Сучасний стан і перспективи біотехнологічного виробництва антибіотиків / Біологічні студії. – 2011. – Том 5/№ 1. – С. 159-172.

42. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Т.П. Технології мікробного синтезу лікарських засобів. = К.: НУХТ, 2010. – 323 с.
43. Пирог Т.П., Пенчук Ю.М. Біохімічні основи мікробного синтезу: підручник – К.: Ліра-К, 2019. – 258 с.
44. Casas IA; Dobrogosz WJ (1997). *Lactobacillus reuteri*: An overview of a new probiotic for humans and animals. *Microecol Therap.* **25**: 221–31.
45. Zheng, Jinshui; Wittouck, Stijn; Salvetti, Elisa; Franz, Charles M.A.P.; Harris, Hugh M.B.; Mattarelli, Paola; O'Toole, Paul W.; Pot, Bruno; Vandamme, Peter; Walter, Jens; Watanabe, Koichi (2020). "A taxonomic note on the genus *Lactobacillus*: Description of 23 novel genera, emended description of the genus *Lactobacillus* Beijerinck 1901, and union of *Lactobacillaceae* and *Leuconostocaceae*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.* **70** (4): 2782–2858. [doi:10.1099/ijsem.0.004107](https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004107).
46. Huang, Z.; Zhou, X.; Stanton, C.; Ross, R.P.; Zhao, J.; Zhang, H.; Yang, B.; Chen, W. Comparative Genomics and Specific Functional Characteristics Analysis of *Lactobacillus acidophilus*. *Microorganisms* **2021**, *9*, 1992. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091992>.
47. Bull M, Plummer S, Marchesi J, Mahenthiralingam E (December 2013). "The life history of *Lactobacillus acidophilus* as a probiotic: a tale of revisionary taxonomy, misidentification and commercial success". *FEMS Microbiology Letters.* **349** (2): 77–87. [doi:10.1111/1574-6968.12293](https://doi.org/10.1111/1574-6968.12293).
48. Chervetsova V. H., Dmytriv* A. Z., Havryliak V. V., Lubenets V. I. Some mechanisms of *Lactobacillus reuteri* action as a probiotic microorganism // Chemistry, Technology and Application of Substances = Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2022. – Vol. 5, № 1. – P. 127–132.
49. Романюк, Л. Б., Кравець, Н. Я., Климнюк, С. І., Копча, В. С., & Дронова, О. Й. (2019). Антибіотикорезистентність умовно-патогенних мікроорганізмів: Актуальність, умови виникнення, шляхи подолання. *Інфекційні хвороби*, *4*, 63-71.
50. Н. О. Вринчану, Т. А. Бухтіарова. проблема резистентності мікроорганізмів – виклик людству. - Фармацевтичний журнал. - 2021. - Т. 76. - № 1. - С. 57-71.
51. Wu, J., Wang, J., Li, Z., Guo, S., Li, K., Xu, P., ... & Zou, J. (2022). Antibiotics and antibiotic resistance genes in agricultural soils: A systematic analysis. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 1-18.
52. <https://www.futurelearn.com/info/courses/antimicrobial-resistance/0/steps/92120>.
53. Munita, Jose M.; Arias, Cesar A. Mechanisms of antibiotic resistance. *Virulence mechanisms of bacterial pathogens*, 2016, 481-511.
54. Бондар, М. В., et al. Антибіотикорезистентність мікроорганізмів: механізми розвитку й шляхи запобігання. *Медицина неотложных состояний*, 2016, 3 (74): 11-17.

55. Попов, М. М.; Перетятко, О. Г.; Ягнюк, Ю. А. Антибіотикорезистентність бактерій: причини, механізми розвитку, наслідки. *Південноукраїнський медичний науковий журнал*, 2018, 20: 55-58.
56. Салманов А.Г., Щеглов Д.В., Артьоменко В.В., Мамонова М.Ю., Ушкалов В.О. Стимування антимікробної резистентності на підходах «Єдине здоров'я»: Монографія. – К.:АграрМедіаГруп. – 2022. – 380 с.
57. Tan, Yu-Ting; Tillett, Darren J.; McKay, Ian A. Molecular strategies for overcoming antibiotic resistance in bacteria. *Molecular medicine today*, 2000, 6.8: 309-314.
58. Monserrat-Martinez, Ana; Gambin, Yann; Sierceki, Emma. Thinking outside the bug: molecular targets and strategies to overcome antibiotic resistance. *International journal of molecular sciences*, 2019, 20.6: 1255.
59. Mikhaleva, T. V.; Zakharova, O. I.; Ilyasov, P. V. Antibiotic resistance: modern approaches and ways to overcome it. *Applied biochemistry and microbiology*, 2019, 55: 99-106.
60. Begum, Shifa, et al. A review on antibiotic resistance and way of combating antimicrobial resistance. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 2021, 14.2: 087-097.
61. <https://www.news-medical.net/news/20221104/Anti-herpes-drug-can-fight-against-antibiotic-resistant-bacterium.aspx>.
62. Juanjuan Li, Ruitao Cha, Xiaohui Zhao, Hongbo Guo, Huize Luo, Mingzheng Wang, Fengshan Zhou, Xingyu Jiang. Gold Nanoparticles Cure Bacterial Infection with Benefit to Intestinal Microflora. *ACS Nano* 2019, 13, 5, 5002–5014. <https://doi.org/10.1021/acsnano.9b01002>.
63. Pengfei Ge, Jun Zhang, Tian Ding, Yunlei Xianyu. Surface Chemistry of Gold Nanoparticles for Bacterial Detection and Antimicrobial Applications. *ACS Materials Letters* 2023, 5 (3) , 638-655. <https://doi.org/10.1021/acsmaterialslett.2c00923>.
64. LI, Qing, et al. Silver inlaid with gold nanoparticles: enhanced antibacterial ability coupled with the ability to visualize antibacterial efficacy. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 2018, 6.8: 9813-9821.
65. Yosef, Ido, et al. Different approaches for using bacteriophages against antibiotic-resistant bacteria. *Bacteriophage*, 2014, 4.1: 19549-54.
66. Ido Yosef, Miriam Manor, Ruth Kiro, Udi Qimron. (2015) Temperate and lytic bacteriophages programmed to sensitize and kill antibiotic-resistant bacteria. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112:23, pages 7267-7272.
67. Sabah A. A. Jassim, Richard G. Limoges. (2014) Natural solution to antibiotic resistance: bacteriophages 'The Living Drugs'. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 30:8, pages 2153-2170.

ANNOTATION

CHAPTER 1. MODERN BASICS OF ECONOMICS, MANAGEMENT AND TOURISM

1.1. Mykola Odrekhivskiy, Orusia Phsyk-Kovalska THE PLACE AND ROLE OF CORPORATE ANALYTICS IN THE STRUCTURE OF THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

The place and role of corporate analytics in the structure of the enterprise management system as a system of observation, collection, processing, systematization and analysis of information about the state of the internal and external environments of enterprises, for their evaluation and forecasting, adoption and implementation of relevant decisions regarding the management of enterprise activities, is defined.

Keywords: business processes, corporate analytics, enterprise management system.

1.2. Olha Podra, Nataliia Petryshyn WAYS OF IMPROVING THE ORGANIZATION OF MANAGERIAL ACTIVITY AT THE CUSTOMS SUBDIVISION OF THE ENTERPRISE

The theoretical aspects of the content of managerial work have been studied, and its role and significance in the development of the enterprise have been determined. The content of the concept of managerial activity at the customs division of the enterprise, as well as the peculiarities of the organization of managerial activity at the customs division of the enterprise, are defined. The main directions of increasing the level of organization of management activity at the customs division of the enterprise have been determined. The expediency of using SWOT analysis to determine the level of organization of management activity at the customs division of the enterprise, which will allow determining the current state of management, existing problems of management activity, priority areas of development, potential threats and opportunities, is substantiated.

Keywords: managerial activity, customs division, SWOT analysis.

1.3. Olena Serhieieva, Halyna Ryzhkova CURRENT PROBLEMS OF WAREHOUSE LOGISTICS IN UKRAINE

The key aspects of the development of warehouse logistics at enterprises of Ukraine are considered. Factors affecting the creation of effective storage systems for goods and technologies used in the world's leading countries are analyzed. Examples of effective use of modern information technologies in the organization and management of warehouse processes are given. Emphasis is placed on the significant lag behind Ukrainian logistics from leading countries in the use of innovative technologies.

Key words: warehouse logistics, product flow, information system, process automation

CHAPTER 2. INNOVATIVE AND MODERN FOUNDATIONS OF PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY

2.1. Natalia Kostruba ANXIOUS-DEPRESSIVE EMOTIONAL STATES AS A FACTOR OF PERSONALITY' MEDIA RELIGIOSITY IN THE COVID PANDEMIC

A theoretical and empirical analysis of the relationship between anxiety-depressive and other emotions and media religiosity of the individual was carried out. Uncontrollable

experiences, irrational fear, a constant feeling of anxiety, depression are often accompanied by an increase in religious activity in the media.

Keywords. religion, media, emotions, emotional well-being, crisis, pandemic social restrictions.

2.2. Oksana Shpak INNOVATIVE APPROACH IN TEACHING STRUCTURE

The essence of pedagogy in the 21st century, the main methods, factors and goals of modern education are considered. It is described what role emotional intelligence plays in innovative education. It is considered which information and communication technologies should be used in the digital era of computerization. Applications are presented that are appropriate to use in the educational process. The diagram of the survey of students regarding the choice of the form of education is given.

Keywords: pedagogy, innovative education, educational activity, educational process.

CHAPTER 3. MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF LINGUISTICS AND PHILOLOGY

3.1. Tetiana Ivanova DEVELOPMENT OF THINKING AND FOREIGN SPEAKING COMPETENCE DURING STUDENTS LEARNING SPECIAL TERMINOLOGY IN LATIN AND FOREIGN LANGUAGES

The article considers the problem of professionally oriented foreign language training (English and Latin) for medical students, which is becoming particularly relevant in connection with the growing role of foreign language communication in the professional activities of modern specialists. The main task of the department of "Latin language" and "Foreign language" of the medical university is the formation of the ability of medical students to use language as a means of professional communication and self-education. In the process of studying these fields, the ability and desire to analyze socially important issues, they use in practice the methods of humanitarian, natural, medical, biological and clinical sciences in various professional and public activities. The Latin language, like foreign languages, is an inexhaustible source of development of the cultural and professional perspective of a medical student.

Key words: thinking, professional terminology, medical students, professional skills, challenge, reflection, bilingualism, Latin language, foreign language.

CHAPTER 4. Serhii Onyshchenko PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF FUTURE SPECIALISTS IN THE ENERGY INDUSTRY

In the section of the monograph, the scientific psychological-pedagogical literature on the research problem is analyzed, the psychological-pedagogical problems of using modern information technologies in the educational process of future specialists in the energy industry are analyzed. The role and place of modern information technologies in the individualized training of future specialists in the energy industry is determined, and the methodical aspects of the application of modern information technologies in the educational process of future specialists in the energy industry are analyzed.

Keywords: modern information technologies, educational process, energy disciplines, informatization of education, distance education.

CHAPTER 5. Olha Shved, Zoriana Hubrii, Veronika Chervetsova ANALYTICAL REVIEW OF ANTIBIOTIC USE PROBLEMS AND ANTIBIOTIC RESISTANCE

The development of antibiotic science, general data on antibiotic producers, conditions of their biosynthesis are analyzed. Modern classifications of antibiotics, information on mechanisms of action, side effects are provided. Attention is paid to aspects related to the production and use of antibiotics. The problems of the development of resistance of microorganisms to antibiotic substances are considered.

Key words: antibiotics, antibiotic resistance, pathogens.

ABOUT THE AUTHORS

CHAPTER 1. MODERN BASICS OF ECONOMICS, MANAGEMENT AND TOURISM

1.1. Mykola Odrekhivskyyi - Doctor of Sciences (Economic), Professor, National University «Lviv Polytechnic»

Orusia Phsyk-Kovalska - PhD (Economics), Associate Professor, National University «Lviv Polytechnic»

1.2. Olha Podra - Ph.D in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of foreign trade and customs, National University «Lviv Polytechnic»

Nataliia Petryshyn - Ph.D in Economics, Associate Professor, Acting Head of the Department of foreign trade and customs, National University «Lviv Polytechnic»

1.3. Olena Serhieieva - Ph.D, Associate Professors of International Trade and Entrepreneurship Department, Alfred Nobel University, Dnipro

Halyna Ryzhkova - Ph.D, Associate Professors of International Trade and Entrepreneurship Department, Alfred Nobel University, Dnipro

CHAPTER 2. INNOVATIVE AND MODERN FOUNDATIONS OF PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY

2.1. Natalia Kostruba - PhD in psychology, Associate Professors, Lesya Ukrainka Volyn National University

2.2. Oksana Shpak - Ph.D, assistant, Lviv Polytechnic National University

CHAPTER 3. MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF LINGUISTICS AND PHILOLOGY

3.1. Tetiana Ivanova - teacher department of foreign languages professional communication, Faculty Linguistics and Translations, International humanitarian university

CHAPTER 4. PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATIONS OF THE APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF FUTURE SPECIALISTS IN THE ENERGY INDUSTRY

4.1., 4.2., 4.3., 4.4. Serhii Onyshchenko - PhD, Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical University

CHAPTER 5. ANALYTICAL REVIEW OF ANTIBIOTIC USE PROBLEMS AND ANTIBIOTIC RESISTANCE

5.1., 5.2. Olha Shved - c.ch.s., Assistant Professor, Assistant Professor Department of technology of biological compounds, pharmacy and biotechnology, Institute of Chemistry and Chemical Technologies, Lviv National Polytechnic University

Zoriana Hubrii - c.ch.s., Assistant Professor, Assistant Professor Department of technology of biological compounds, pharmacy and biotechnology, Institute of Chemistry and Chemical Technologies, Lviv National Polytechnic University

Veronika Chervetsova - c.b.s., Assistant Professor, Assistant Professor Department of technology of biological compounds, pharmacy and biotechnology, Institute of Chemistry and Chemical Technologies, Lviv National Polytechnic University

Scientific Edition

Series of monographs Slovak publishing house NES Nová Dubnica s.r.o.

Monograph 1

**European Vector of Modern Education,
Science and Production – 2023**

Collection of abstracts

*The authors are responsible for the selection, accuracy of the
facts, quotations and other information*

Publishing House NES Nová Dubnica s.r.o.
M.Gorkého 820/27, P.O.BOX
018 51 Nová Dubnica, Slovenská republika
tel. +421-42-4401 209



NES NOVÁ DUBNICA S.R.O.

ISBN 988 – 963 – 8454 – 15 – 3 - 3S

Publishing House NES Nová Dubnica s.r.o.

M.Gorkého 820/27, P.O.BOX

018 51 Nová Dubnica, Slovenská republika

tel. +421-42-4401 209