

Віктор Володимирович Малишев*д-р техн. наук, проф.*

ORCID 0000-0003-2756-3236

e-mail: viktor.malyshev.igic@gmail.com,

Дмитро Борисович Шахнін*канд. хім. наук, доц.*

ORCID 0000-0001-9657-8621

e-mail: shakhnin@ukr.net,

Ангеліна Іванівна Габ*канд. хім. наук, доц.*

ORCID 0000-0003-3162-7159

e-mail: lina_gab@ukr.net,

Вікторія Володимирівна Коваленко*канд. біол. наук, доц.*

ORCID 0000-0001-8778-014X

e-mail: victoriakovalenko@edu.ua,

*Приватний заклад вищої освіти**«Міжнародний Європейський Університет», м. Київ*

СВІТОВИЙ РИНОК АНАЛІТИКИ БІОІНЖЕНЕРІЇ: СТАН, СЕГМЕНТНИЙ АНАЛІЗ, ДИНАМІКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Постановка проблеми. Призначенням біоінженерії є наукове вивчення організмів, що включає мікроорганізми, людей і тварин. Біологія, анатомія, науки про здоров'я, медичні науки та медицина — лише деякі з багатьох дисциплін, які вивчаються біоінженерними [1]. Стале нарощування обсягів інноваційної продукції в біотехнологіях потребує постійної взаємодії між зацікавленими сторонами для своєчасного обміну ноу-хау, отриманими в результаті досліджень, у форматах, адаптованих до вимог зацікавлених сторін [2]. Зрозуміло, що концепції біотехнології постійно поширюються і охоплюють багато різних сфер застосування. Тому майбутні розробки в біотехнології будуть такими ж широкими в багатьох галузях застосування [3].

На практиці сучасні лікарі та дослідники галузі біоінженерії мають справу з великими обсягами медико-біологічної інформації, отриманої з різних джерел, власного досвіду, спостережень та досліджень. Для обробки та аналізу такої інформації сьогодні використовують спеціалізовані аналітичні методи.

Медико-біологічна аналітика (МБА) є галуззю науки, яка пов'язана з дослідженням та розвитком людського життя і використовується для поліпшення та захисту життя людей і тварин. Вона має основоположне значення щодо розуміння природи та тяжкості захворювань і включає в себе аналіз клінічних даних для прогнозування лікування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В роботі [4; 5] відмічається, що хімічна промисловість зробила значний внесок у сучасне суспільство, забезпечивши конкурентоспроможну продукцію для щоденного використання. На відміну від хімічної промисловості, су-

часна промислова біотехнологія все ще неконкурентоспроможна для виробництва хімічних речовин, матеріалів і біопалива через складні процеси стерилізації, а також високе споживання енергії. Розвиток технології рекомбінантної ДНК, потреба у відновлюваній сировині та «зеленій хімії» стали основними рушійними силами впровадження промислової біотехнології. Її використання для виробництва хімічних речовин уже застосовується у фармацевтичній промисловості.

Аналіз літературних даних [2-7] дає змогу узагальнити результати вітчизняних і зарубіжних досліджень, виявити проблемні місця в галузі МБА: необхідність підвищення безпеки ліків і поліпшення якості продукції та послуг; розвиток прогнозової аналітики для планування майбутнього розвитку біоінженерії, медицини і фармації; необхідність стандартизації робочих процесів та керування документами для біофармацевтичних і медичних препаратів та технологій; підвищення продуктивності медико-біологічних і фармацевтичних технологій та інновацій.

Виявлені проблемні місця потребують подальшого дослідження (зокрема дослідження світового ринку МБА біоінженерії). Частково їх нівелюванню присвячено публікації щодо маркетингового дослідження світового та українського ринку наноматеріалів і нанотехнологій [8; 9], оцінки світового ринку наномедицини [10], впровадження технологій штучного інтелекту в медицині [11].

Мета статті — надати загальну характеристику світового ринку МБА біоінженерії, дослідити стан і сучасні тенденції його розвитку та інновацій, визначити чинники впливу й обмеження застосування ринку.



Для досягнення поставленої мети слід виконати такі завдання: здійснити загальну характеристику світового ринку МБА біоінженерії; визначити потенційний попит та обсяг ринків різних країн; узагальнити відомості щодо стану і тенденцій розвитку ринку; здійснити сегментний аналіз ринку; відслідкувати динаміку та конкуренцію; визначити обмеження застосування на ринку.

Методи дослідження: метод пошуку літературних даних з досліджуваної тематики; метод аналізу літературних джерел; порівняльний аналіз різних методичних підходів; контент-аналіз документів; метод систематизації та класифікації при проведенні дослідження світового ринку аналітики біоінженерії.

Основні результати дослідження.

Дослідження світового ринку медико-біологічної аналітики

Загальна характеристика ринку медико-біологічної аналітики. Дохід світового ринку МБА в 2022 році становив 27 млрд дол. США і прогнозується досягнення 48 млрд дол. в 2027 році з сукупним середнім темпом зростання (ССТЗ) 11,8% [12]. Галузеву тенденцію ринку відображають нові дослідження, які включають в себе тенденції в галузі медико-біологічних наук, аналіз вартості, патентний аналіз, матеріали публікацій, зацікавленість провідних «гравців» ринку та купівельну спроможність на ринку. Зростання ринку головним чином зумовлено зростанням упровадження аналітики в додатках для продажу та маркетингу, збільшенням кількості випадків хронічних захворювань та необхідністю обмеження витрат на охорону здоров'я. Очікується, що значні витрати на впровадження аналітичних рішень і проблеми конфіденційності пацієнтів будуть стримувати зростання ринку.

Останніми роками обсяг медико-біологічного ринку значно збільшився. За прогнозами [13] він зросте з 26,2 млрд дол. США в 2023 році до 29,2 млрд дол. у 2024 році із ССТЗ 11,5%. Це зростання пояснюється продажем та маркетингом фармацевтичних препаратів, скороченням витрат на охорону здоров'я, розвитком біофармацевтичного виробництва, впровадженням цифрової охорони здоров'я. Очікується швидке зростання ринку до 48,4 млрд дол. в 2028 році з ССТЗ 13,5%.

Важливою ознакою ринку МБА є можливість аналізу значного обсягу даних для підвищення ефективності досліджень та впровадження розробок. Галузь медико-біологічних наук стикається з проблемами закінчення термінів дії ліцензій і патентів, використання непатентованих лікарських препаратів з відтворенням оригінального препарату, на який закінчився термін патентного захисту, зростання витрат та зниження рентабельності, посилення суворості правил з боку відповідних державних та контролювальних установ, зниження ефективності науково-дослідних робіт. Вплив більшості цих проблем можна зменшити або нівелювати сучасними аналітичними технологіями.

Однією з проблем ринку МБА є нестача кваліфікованих кадрів. В усьому світі існує лише обмежена кількість організацій з достатнім штатом експертів для перетворення значних обсягів даних у плідні ідеї. Відповідно до звіту Randstad Sourceright «Тенденції розвитку талантів за 2022 рік», лише 33% керівників вищої ланки та працівників відділів кадрів у галузі біоінженерії та фармацевтики визначали, що нестача та-

лановитих співробітників є одним із основних стримувальних факторів біоінженерії.

Чинники, тенденції та рушійні сили розвитку, стримувальні фактори ринку медико-біологічної аналітики. Чинниками зростання є впровадження телемедицини, збільшення чисельності населення, здійснення перепрофілювання ліків, реформи регулювання, посилення епідеміологічного нагляду за захворюваннями. Передбачуваними основними чинниками зростання ринку є приріст хронічних захворювань та попит на персоналізовану медицину, який постійно зростає. МБА є важливою для профілактики хронічних захворювань щодо розпізнавання їх попередніх ознак. Наприклад, за даними Міжнародної діабетичної федерації, яка об'єднує понад 230 національних асоціацій з 160 країн, у 2021 році близько 537 млн дорослих хворіло на діабет і за прогнозами до 2030 року ця кількість збільшиться до 643 млн і зросте до 783 млн до 2045 року [13]. Персоналізована медицина адаптує лікування до генетичного складу людини, використовуючи ефективніші та точніші втручання, винаходи та розробку нових ліків, ідентифікацію біомаркерів, аналіз геномних і молекулярних даних та підтримку клінічних рішень. Наприклад, у 2022 році, за даними Коаліції персоналізованої медицини, Центр оцінки та дослідження ліків схвалив 37 нових молекулярних сполук персоналізованого призначення.

Основними тенденціями ринку будуть підвищення безпеки ліків за допомогою штучного інтелекту, прогнозна аналітика в діагностиці, досягнення в редагуванні генів, інструменти візуальних даних, блокчейн безпеки даних. У 2023 році Північна Америка була наймасштабнішим регіоном на ринку. Очікується, що Азійсько-Тихоокеанський ринок стане найрозвиненішим регіоном у прогнозованому періоді.

Рушійною силою динаміки ринку медико-біологічної аналітики є зростаючий тиск з метою обмеження витрат на охорону здоров'я. З іншого боку, ці витрати зростають завдяки таким відміченим в аналітичних звітах [12-15] факторам: зрослому попиту на медичні послуги; зростанню вартості медичних послуг; розробці рецептурних ліків і технологій високої вартості; нездоровому способу життя; зростанню геріатричного населення й необхідності впровадження профілактики та лікування хвороб похилого віку; зростанню хронічних захворювань; відсутності прозорості інформації щодо цін і якості медичних товарів і послуг.

Крім того, неефективність роботи частини медичних закладів, повторні госпіталізації пацієнтів, медичні помилки та побічні ефекти від прийому ліків також збільшують витрати на охорону здоров'я. Необхідність стримування цих витрат є одним з ключових факторів зростання світового ринку МБА.

Разом з тим, існують фактори, які стримують динаміку ринку, а саме значні витрати на впровадження передових аналітичних рішень. Незважаючи на відомі переваги аналітики у медико-біологічній галузі, значні витрати на впровадження та використання ліцензії на передові аналітичні рішення є визначальним обмеженням, пов'язаним з бюджетними проблемами. Лише розвинені країни та компанії вищого рівня мають можливість використання і фінансування значного обсягу даних. За оцінками відомчих експертів, витрати на такі рішення коливаються від десятків тисяч до декількох млн. дол. США, залежно від галузі використання, типу аналітичних рішень, особливості

продукту, моделі доставки та обсягу даних [14]. Значні витрати призводять до меншої доступності та вигідності цих рішень для малих і середніх фармацевтичних та біологічних компаній та контрактних установ з невеликими бюджетами, обмежуючи їх впровадження. Ця тенденція особливо помітна для країн з економікою, що розвивається, в яких складно віднайти кошти на комп'ютерне обслуговування та медичне обладнання.

Сегментний аналіз ринку медико-біологічної аналітики. За даними [15] з урахуванням інших сегментів ринку, його обсяг у 2022 році оцінювали в 9,0 млрд дол. США (з розподілом 54,8% на обслуговування і 45,2% на програмне забезпечення). Очікується зростання обсягу ринку до 16,3 млрд дол. у 2030 році (57,2% – обслуговування, 42,8% – програмне забезпечення) з ССТЗ 7,6% за період з 2023 по 2030 р. Сегментний аналіз ринку МБА за його компонентами показує, що у 2022 році сегмент обслуговування домінував на ринку і на його частку припадало понад 57,1% доходу через зрослу тенденцію аутсорсингу послуг, що охоплюють планування, навчання, укомплектування персоналом, впровадження та обслуговування, оскільки організаціям не вистачає належного досвіду та ресурсів. За очікуваннями, це сприятиме зростанню сегменту найближчими роками. Очікується, що в сегменті обслуговування будуть зареєстровані найвищі темпи зростання – 8,1% за прогнозований період. Це прибуткове зростання пояснюється пакетами мультипослуг, які пропонують аутсорсингові компанії ключовим гравцям ринку. Зрослі тенденції цифровізації охорони здоров'я та цифрова грамотність, розвиток ІТ-інфраструктури цієї галузі та сприятливі урядові ініціативи стимулюють попит на аналітичні рішення та супутні послуги. Тенденція інтеграції алгоритмів штучного інтелекту в аналітичні рішення та впровадження аналізу великих обсягів даних стимулюють попит на послуги. Поява стартапів, технологічна співпраця і вигідні варіанти фінансування позитивно впливають на зростання сегменту послуг. Відмічається, що однією з ключових рушійних сил є вплив соціальних мереж та Інтернету, які безпосередньо сприяють залученню пацієнтів та ухваленню аналітичних рішень. Медичні установи та організації, які займаються медико-біологічними дослідженнями, охоче впроваджують аналітичні рішення для поліпшення клінічних, фінансових, операційних результатів та мінімізації витрат на охорону здоров'я.

Сегментний аналіз ринку МБА за її видами показує, що в 2022 році сегмент описової аналітики домінував на ринку, і його частка доходу склала понад 36,3% через попит на описовий аналіз. Очікується, що прогнозна аналітика матиме найшвидші темпи зростання в 9,0% найближчими роками через рівень впровадження передових аналітичних рішень для прогнозування майбутніх тенденцій і підтримки зацікавлених сторін у розробці відповідних стратегій і тактик з метою підвищення ефективності ринку [15].

У 2022 році сегмент продажів та маркетингу домінував на ринку МБА серед сегментів застосування і на його частку припадало більше 33,5% доходів завдяки зрослому темпу впровадження аналітичних рішень у функції продажів та маркетингу організацій. Очікується, що темпи зростання досліджень та розробок становитимуть 9,8% за прогнозований період завдяки збільшенню впровадження аналітичних рішень

у галузі створення та розробки ліків, а також у системах управління клінічними випробуваннями [15]. Ще одним ключовим фактором, що позитивно впливає на зростання сегменту досліджень і розробок, є розширення портфелю організацій, які займаються науками про життя.

У 2022 році сегмент доставки на вимогу домінував на ринку МБА серед сегментів використання, і його частка у доході становила понад 50,6%. Зростання сегменту можна пояснити збільшенням доступу з віддалених місць із мінімізацією витрат та скороченням обсягу технічного обслуговування. Крім того, очікується, що протягом прогнозованого періоду в сегменті послуг на вимогу буде зафіксовано найвищі темпи зростання – 8,5% [15]. Такий відсоток пояснюється зрослим рівнем упровадження веб-хостингових та хмарних аналітичних додатків і рішень, а також розвитком інтернет-послуг, що безпосередньо впливає на доступність цих аналітичних рішень із найвіддаленіших місць. Аналітичні рішення та програми, що надаються на вимогу, заощаджують місце в інфраструктурі та дають змогу вилучати дані відповідно до потреб користувача. Перевагами цих рішень є значна ємність сховища, простота доступу та підвищена безпека.

Сегментний аналіз ринку МБА за кінцевим споживачем, проведений на основі даних [15], показав, що в 2022 році фармацевтичний сегмент домінував на ринку, і на його частку припало понад 46,7% доходу завдяки зростанню впровадження аналітичних рішень у галузі ефективного управління ресурсами, відкриття та розробки ліків, планування та управління процесами клінічних досліджень, а також підвищення ефективності використання ліків (рис. 1). Очікується, що найближчими роками біотехнологічні компанії продемонструють найвищі темпи зростання – 8,7%, які пояснюються збільшенням використання аналітичних рішень у секвенуванні та аналізі геному. Крім того, впровадження персоналізованих рішень для аналізу даних сприяє розвитку та зростанню сегменту.

У 2022 році Північна Америка домінувала на ринку МБА за сегментацією географічних регіонів і на її частку припадало понад 32,0% доходів завдяки зростанню цифрової грамотності, розвитку ІТ-інфраструктури охорони здоров'я, появи стартапів, присутності ключових гравців ринку, зростанню геріатричного населення, рівню неінфекційних захворювань, зростанню попиту на ціннісну допомогу і готовності ухвалення аналітичних рішень (рис. 2). Учасники ринку Північної Америки постійно приділяють увагу розробці продуктів та стратегіям партнерства для розширення своїх бізнес-пропозицій. Очікується, що в Азійсько-Тихоокеанському регіоні будуть зареєстровані найшвидші темпи зростання в 10,3% за прогнозований період, що пояснюється збільшенням витрат на ІТ в охороні здоров'я, розвитком інфраструктури цієї галузі, виходом на ринок ключових «гравців» і зростанням цифрової грамотності. Крім того, очікується, що економічний розвиток і наявність недорогого та висококваліфікованого персоналу стимулюватимуть ринок. «Ключові гравці» розробляють стратегії виходу на ринок для розширення своєї ділової присутності в Азійсько-Тихоокеанському регіоні. За прогнозами частки регіонів на ринку в 2030 можуть становити, %: Північна Америка – 42,0, Азійсько-Тихоокеанський регіон – 27,8, Європа – 25,3, інші регіони – 4,9.

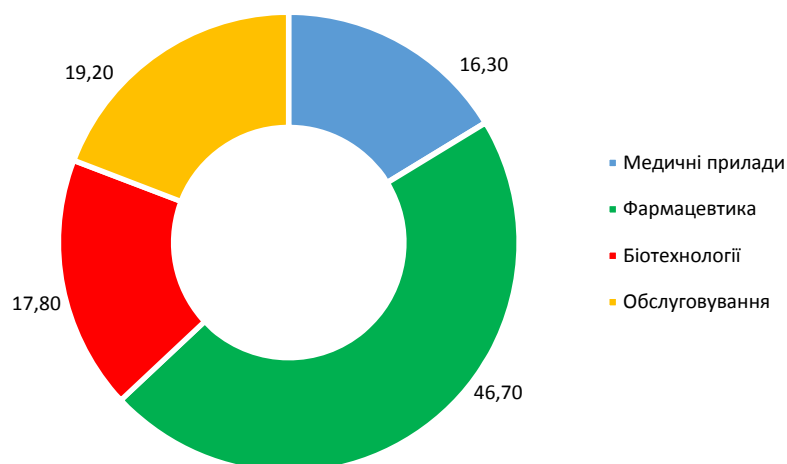


Рис. 1. Сегментний аналіз медико-біологічної аналітики за кінцевим споживачем (2022 р.), %

Джерело: побудовано авторами на основі даних [15].

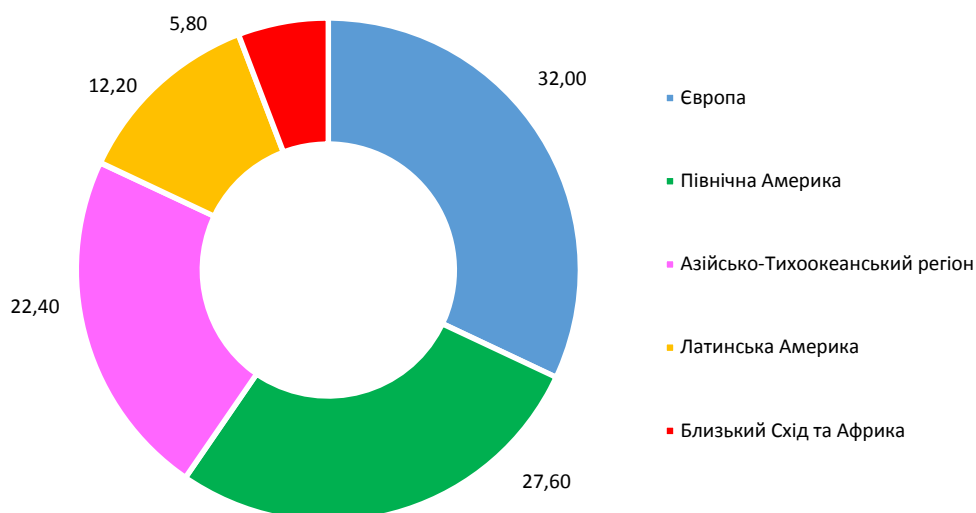


Рис. 2. Сегментний аналіз ринку медико-біологічної аналітики за географічними регіонами (2022 р.), %

Джерело: побудовано авторами на основі даних [15].

Домінування сегменту Північної Америки на ринку аналітики біомедичної інженерії у 2022 році з часткою ринку 40,2% підтверджено також дослідженням [14]. За ним розташовані сегменти Азійсько-Тихоокеанського регіону (29,9%) та Європейського (25,9%). На інші регіони припадала частка 4,0% (рис. 3). За прогнозами провідна позиція Північної Америки збережеться до кінця прогнозованого періоду (2030 р.) з незначним збільшенням частки до 41,6%. Сегменти Азійсько-Тихоокеанського та Європейського регіонів залишаться практично незмінними, але вдвічі збільшиться частка інших регіонів.

За даними [14] з використанням інших сегментів ринку, обсяг аналітики біоінженерії у 2022 році оцінювався в 5,8 млрд дол. США і прогнозується його зростання до 7,4 млрд дол. із ССТЗ 3,4% протягом 2023-2030 рр. На основі моделі розгортання служби аналітики сегментація ринку МБА включає локальні та хмарні рішення. На сегмент хмарної аналітики в 2021 році припадала більша частка ринкових доходів (63,5%) завдяки зростанню проникнення Інтернету, розвитку хмарних серверів, упровадження хмарних

технологій та перевазі хмарних технологій над локальними. За прогнозами в 2030 році частка хмарних технологій становитиме 58,9%, а локальних — 41,1% (рис. 4).

Враховуючи домінування Північної Америки на світовому ринку аналітики біоінженерії цікаво звернути увагу на деякі його особливості. Відповідно до сегментації ринку за типом, частка майже 50% належала сектору описової аналітики (рис. 5). Відповідно до сегментації ринку за використанням перші три місця належали сегментам дослідження та розвитку (з часткою 32,4%), продажу та маркетингу (26,7%) і фармаконагляду (15,7%) (рис. 6).

Дослідження в галузі біотехнології як науки, що поєднує інженерні досягнення з біологією та медициною, тісно пов'язані зі сферами охорони здоров'я. В цьому аспекті є важливими результати досліджень вітчизняних вчених щодо економічної взаємодії ринку праці та людських ресурсів у сфері охорони здоров'я [16], аналізу стану кадрового забезпечення цієї сфери в період реформування [17], конкурентоспроможності медичної галузі та її освітніх закладів у контексті еко-

номічної взаємодії [18], стратегічного управління розвитком лікувальних закладів [19].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Чинниками зростання світового ринку медико-біологічної аналітики є впровадження телемедицини, збільшення чисельності населення, здійснення перепрофілювання ліків, реформи регулювання, посилення епідеміологічного нагляду за захворюваннями, приріст

хронічних захворювань та попит на персоналізовану медицину.

Основними тенденціями ринку будуть підвищення безпеки ліків за допомогою штучного інтелекту, прогнозна аналітика в діагностиці, досягнення в редагуванні генів, інструменти візуальних даних, блокчейн безпеки даних.

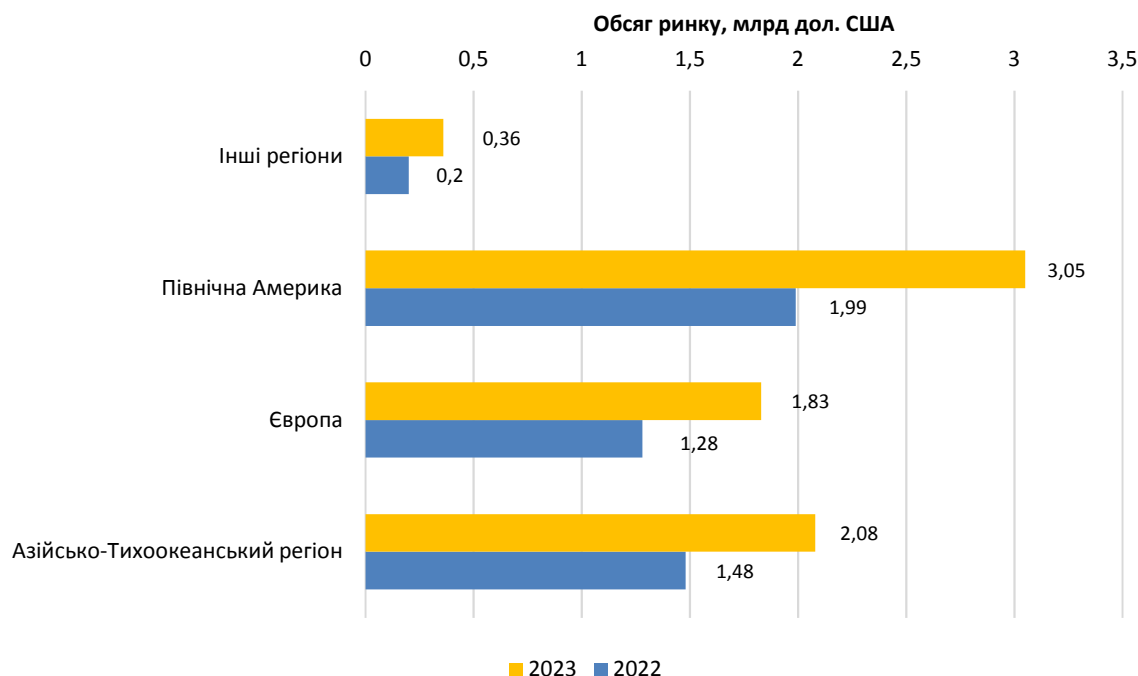


Рис. 3. Сегментація ринку аналітики біоінженерії за географічними регіонами

Джерело: побудовано авторами на основі даних [14].

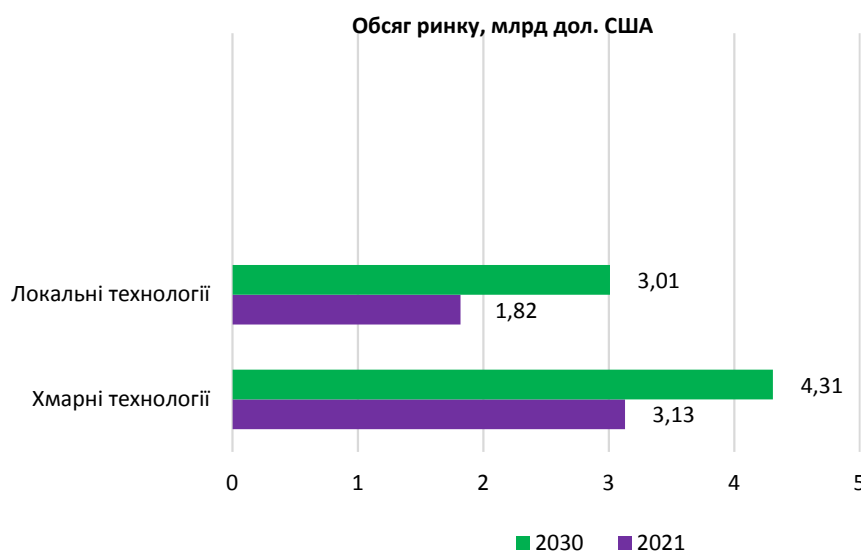


Рис. 4. Аналіз ринку медико-біологічної аналітики за локальними та хмарними рішеннями, %

Джерело: побудовано авторами на основі даних [14].

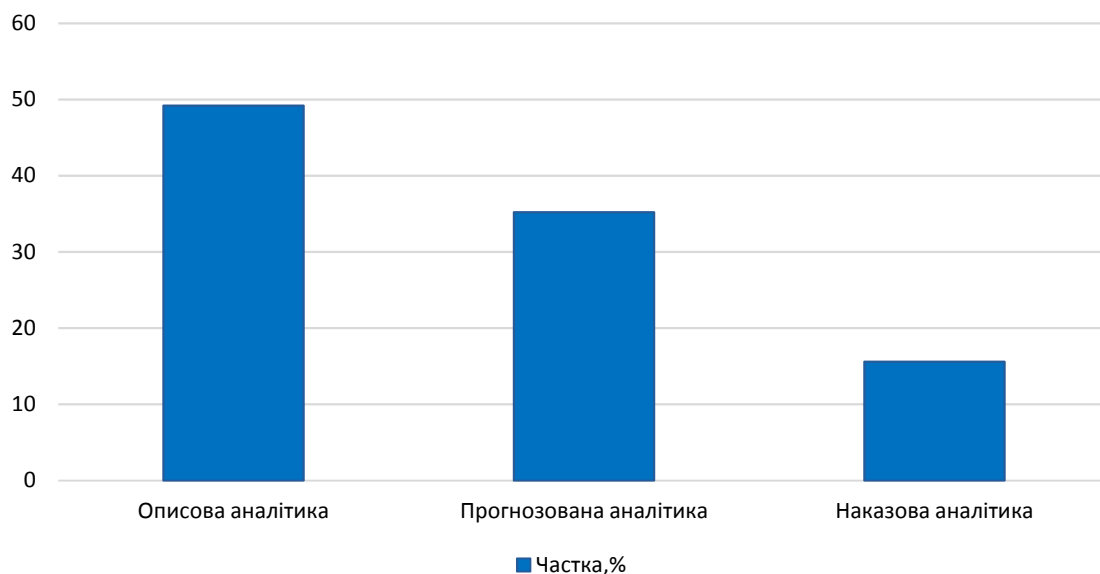


Рис. 5. Сегментація ринку аналітики біоінженерії США за типом (2021 р.), %

Джерело: побудовано авторами на основі даних [12].

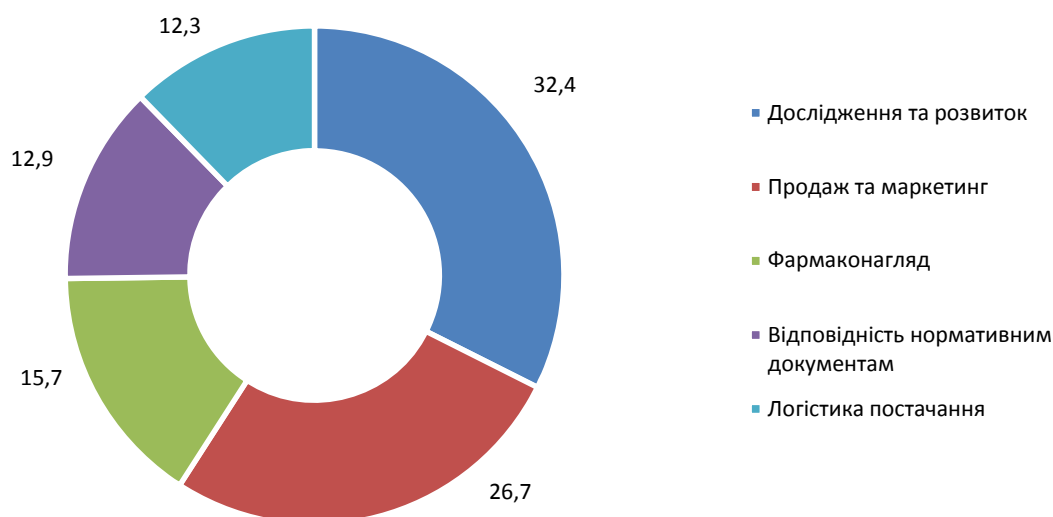


Рис. 6. Сегментація ринку аналітики біоінженерії США за використанням (2021 р.), %

Джерело: побудовано авторами на основі даних [12].

За результатами проведеного сегментного аналізу на ринку медико-біологічної аналітики домінували наступні сегменти: за компонентами ринку – обслуговування (57,2% від загального доходу ринку), за видами аналітики – описова аналітика (36,3%), за застосуванням – продажі та маркетинг (33,5%), за використанням – доставка на вимогу (50,6%), за кінцевим споживачем – фармація (46,7%), за географічними регіонами – Північна Америка (32,0%).

Перспективи подальших досліджень будуть пов'язані з основними трендами розвитку світового ринку біоінженерної аналітики, включаючи персоналізовану медицину, машинне навчання та використання штучного інтелекту, технологію стовбурових

клітин, геномну діагностику та редагування кластеризованих регулярно перемешованих коротких паліндромних повторів, великі обсяги даних та дослідження лікарських засобів.

Список використаних джерел

1. Global Life Science Software Market – Industry Trends and Forecast to 2030. URL: <https://www.data-bridgemarketresearch.com/reports/global-life-science-software-market>.
2. Małyska A., Nanda A. K., Lankhorst R. K. et al. Biotechnology for Tomorrow's World: Scenarios to Guide Directions for Future Innovation. *Trends Biotechnol.* 2021.

Vol. 39, Iss. 5. P. 438-444. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2020.09.006>.

3. Dundar M., Prakash S., La, R. et al. Future Biotechnology. *The EuroBiotech Journal*. 2019. Vol. 3, Iss. 2. P. 53-56. DOI: <https://doi.org/10.2478/ebtj-2019-0006>.

4. Yu L.-P., Wu F.-Q., Chen G.-Q. Next-Generation Industrial Biotechnology-Transforming the Current Industrial Biotechnology into Competitive Processes. *Biotechnology Journal*. 2019. Vol. 14, Iss. 9. 1800437. DOI: <https://doi.org/10.1002/biot.201800437>.

5. Woodley J. M., Breuer M., Mink D. A future perspective on the role of industrial biotechnology for chemicals production. *Chemical Engineering Research and Design*. 2013. Vol. 91, Iss. 10. P. 2029-2036. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2013.06.023>.

6. Компанець Н. М. Необхідність застосування інформаційних технологій у процесі підготовки біоінженерів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2023. Вип. 87. С. 138-142. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2023.87.24>.

7. Биков В. Ю., Пінчук О. П., Лупаренко Л. А. Представленість наукового контенту у наукометричних і реферативних базах даних. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2021. Т. 85, № 5. С. 360-383. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4750>.

8. Malyshev V., Kushchevska N., Korotieieva A. et al. Investigation of state, trends and structure of the world market of nanopowders. *Technology Audit and Production Reserves*. 2019. Vol. 2, No. 4(46). P. 34-42. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.167234>.

9. Malyshev V., Kushchevska N., Korotieieva A. et al. Analysis and systematization of marketing studies data of the Ukrainian nanopowder market and formation of the program for its development. *Technology Audit and Production Reserves*. 2019. Vol. 3, No. 4(47). P. 28-34. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.172152>.

10. Malyshev V., Gab A., Kovalenko V. et al. Estimation of Global Nanomedicine Market: Status, Segment, Analysis, Dynamics, Competition and Prospects. *Technology Audit and Production Reserves*. 2024. Vol. 1, No. 4(75). P. 48-59. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.299271>.

11. Malyshev V., Lipskyi Y., Kovalenko V. et al. Assessment of the global artificial intelligence market in healthcare. *Technology Audit and Production Reserves*. 2024. Vol. 6, No. 4(80). URL: <https://journals.urau.ua/tarp/article/view/316451>.

12. Life Science Analytics Market. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/pharmaceutical-life-science-analytic-market-174990653.html>.

13. Life Science Analytics Market Definition and Segments. URL: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/life-science-analytics-global-market-report>.

14. Life Science Analytics Market Research Report Information. URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/life-science-analytics-market-8570>.

15. Life Science Analytics Market Size, Share & Trends. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/life-science-analytics-market>.

16. Hutsaliuk O. M., Navolokina A. S. Research on the economic interaction between the labor market and human resources in the healthcare sector in Ukraine. *Economic innovations*. 2020. Vol. 22, Iss. 1 (74). P. 37-51. DOI: [https://doi.org/10.31520/ei.2020.22.1\(74\).37-51](https://doi.org/10.31520/ei.2020.22.1(74).37-51).

17. Гуцалюк О. М. Аналіз стану кадрового забезпечення сфери охорони здоров'я України у період реформування. *Вісник економічної науки України*. 2019. № 2 (37). С. 110-114. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2\(37\).110-114](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2(37).110-114).

18. Гуцалюк О. М., Бондар Ю. А., Бойко О. В. Оцінка конкурентоспроможності медичної галузі та її освітніх закладів в контексті економічної взаємодії. *Економічний вісник Донбасу*. 2024. № 1-2 (75-76). С. 123-131. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2\(75-76\)-123-131](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2(75-76)-123-131).

19. Hutsaliuk O. M., Bondar Iu., Boiko O., Bakum I. Approaches to the strategic management of the development of medical treatment facilities. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*. 2024. Vol. 27. P. 7-18. DOI: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2024-27-1>.

References

1. Global Life Science Software Market – Industry Trends and Forecast to 2030. Retrieved from <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-life-science-software-market>.

2. Małyska, A., Nanda, A. K., Lankhorst, R. K. et al. (2021). Biotechnology for Tomorrow's World: Scenarios to Guide Directions for Future Innovation. *Trends Biotechnol*, Vol. 39, Iss. 5, pp. 438-444. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2020.09.006>.

3. Dundar, M., Prakash, S., Lal, R. et al. (2019). Future Biotechnology. *The EuroBiotech Journal*, Vol. 3, Iss. 2, pp. 53-56. DOI: <https://doi.org/10.2478/ebtj-2019-0006>.

4. Yu, L.-P., Wu, F.-Q., Chen, G.-Q. (2019). Next-Generation Industrial Biotechnology-Transforming the Current Industrial Biotechnology into Competitive Processes. *Biotechnology Journal*, Vol. 14, Iss. 9. 1800437. DOI: <https://doi.org/10.1002/biot.201800437>.

5. Woodley, J. M., Breuer, M., Mink, D. (2013). A future perspective on the role of industrial biotechnology for chemicals production. *Chemical Engineering Research and Design*, Vol. 91, Iss. 10, pp. 2029-2036. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2013.06.023>.

6. Kompanets, N. M. (2023). Neobkhdnist zastosuvannya informatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky bioinzhenieriv [The need for the application of information technologies in the process of training bioengineers]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh – Pedagogy of creative personality formation in higher and general academic schools*. 2023. Iss. 87. P. 138-142. DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2023.87.24> [in Ukrainian].

7. Bykov, V. Y., Pinchuk, O. P., Luparenko, L. A. (2021). Predstavlenist naukovooho kontentu u nauko-metrychnykh i referatyvnykh bazakh danykh. [Representation of scientific content of encyclopedic topics in scientometric and abstract databases]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, Vol. 85, No. 5, pp. 360-383. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4750> [in Ukrainian].

8. Malyshev, V., Kushchevska, N., Korotieieva, A. et al. (2019). Investigation of state, trends and structure of the world market of nanopowders. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 2, No. 4(46), pp. 34-42. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.167234>.

9. Malyshev, V., Kushchevska, N., Korotieieva, A. et al. (2019). Analysis and systematization of marketing studies data of the Ukrainian nanopowder market and formation of the program for its development. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 3, No. 4(47), pp. 28-34. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.172152>.
10. Malyshev, V., Gab, A., Kovalenko, V. et al. (2024). Estimation of Global Nanomedicine Market: Status, Segment, Analysis, Dynamics, Competition and Prospects. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 1, No. 4(75), pp. 48-59. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.299271>.
11. Malyshev, V., Lipskyi, Y., Kovalenko, V. et al. (2024). Assessment of the global artificial intelligence market in healthcare. *Technology Audit and Production Reserves*, Vol. 6, No. 4(80). Retrieved from <https://journals.urau.ua/tarp/article/view/316451>.
12. Life Science Analytics Market. Retrieved from <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/pharmaceutical-life-science-analytic-market-174990653.html>.
13. Life Science Analytics Market Definition and Segments. Retrieved from <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/life-science-analytics-global-market-report>.
14. Life Science Analytics Market Research Report Information. Retrieved from <https://www.marketresearchfuture.com/reports/life-science-analytics-market-8570>.
15. Life Science Analytics Market Size, Share & Trends. Retrieved from <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/life-science-analytics-market>.
16. Hutsaliuk, O. M., Navolokina, A. S. (2020). Research on the economic interaction between the labor market and human resources in the healthcare sector in Ukraine. *Economic innovations*, Vol. 22, Iss. 1 (74), pp. 37-51. DOI: [https://doi.org/10.31520/ei.2020.22.1\(74\).37-51](https://doi.org/10.31520/ei.2020.22.1(74).37-51).
17. Hutsaliuk, O. M. (2019). Analiz stanu kadrovoho zabezpechennia sfery okhorony zdorovia Ukrainy u period reformuvannia [Analysis of the state of staff provision in the healthcare sector in the period of reform]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (37), pp. 110-114. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2\(37\).110-114](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2019.2(37).110-114) [in Ukrainian].
18. Hutsaliuk, O. M., Bondar, Iu. A., Boiko, O. V. (2024). [Assessment of the competitiveness of the medical industry and its educational institutions in the context of economic interaction]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 1-2 (75-76), pp. 123-131. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2\(75-76\)-123-131](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2(75-76)-123-131) [in Ukrainian].
19. Hutsaliuk, O. M., Bondar, Iu., Boiko, O., Bakum I. (2024). Approaches to the strategic management of the development of medical treatment facilities. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*, Vol. 27, pp. 7-18. DOI: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2024-27-1>.

Стаття надійшла до редакції 02.12.2024

Формат цитування:

Малишев В. В., Шахнін Д. Б., Габ А. І., Коваленко В. В. Світовий ринок аналітики біоінженерії: стан, сегментний аналіз, динаміка та перспективи. *Вісник економічної науки України*. 2024. № 2 (47). С. 35-42. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2\(47\).35-42](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2(47).35-42)

Malyshev, V. V., Shakhnin, D. B., Gab, A. I., Kovalenko, V. V. (2024). Global Bioengineering Analytics Market: Status, Segment Analysis, Dynamics and Prospects. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2 (47), pp. 35-42. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2\(47\).35-42](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.2(47).35-42)