

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДОРОВ'Я В ІНФОРМАЦІЙНУ ЕРУ

Василь Горбачук¹, Вадим Скобцов², Ігор Том³

¹Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України

Київ, Україна

^{2,3}Об'єднаний інститут проблем інформатики НАН Білорусі

Мінськ, Білорусь

Abstract. At the end of millenium, states began to take measures to increase competition for their social health insurers, hoping to improve efficiency in their areas of health insurance and health care. Then the generalized equality of price and marginal cost will mean that competing health insurers will charge a high premium for high risks and a low premium for low risks simultaneously: high risks are characterized by a relatively high expected cost of treatment due to the high probability of disease. As the benevolent state wants all its citizens to be provided with health insurance, there are the issues of risk selection in health insurance markets. Responses to those issues are based upon the information technologies.

Key words: social insurers, state regulation, expected cost of treatment.

Постановка проблеми. На цифровому саміті «Піонери змін», що відбувся 16-20 листопада 2020 р. в рамках Світового економічного форуму (ідею якого свого часу висунув член Римського клубу і академік НАН України Богдан Гаврилишин (1926-2016)), була висвітлена новітня парадигма до охорони здоров'я, основана на сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях (ІКТ). З 2020 р. успіхи державних систем охорони здоров'я суттєво залежатимуть від застосування ІКТ. Чим раніше вдається виявити біозагрози чи ризики появи захворювання, тим ефективніше може йти процес профілактичних заходів або лікування [1-4]. Дана публікація присвячена галузевим застосуванням ІКТ в рамках проекту «Розробка методів, алгоритмів і інтелектуальної аналітичної системи для обробки і аналізу різномірних клінічних та біомедичних даних з метою вдосконалення діагностики складних

захворювань» (М/99-2019, М/37-2020 за підтримки Міністерства освіти та науки України), що виконується Інститутом кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України спільно з Об'єднаним інститутом проблем інформатики НАН Білорусі (Ф19УКРГ-005 за підтримки Білоруського республіканського фонду фундаментальних досліджень) [5-8].

Щоб уникати небажаної поведінки страховиків при відборі ризиків на ринку страхування здоров'я, можна вживати певних заходів, виходячи з припущення про обов'язковість страхування здоров'я, яка змушує покривати високі ризики через низькі ризики. Одним із способів забезпечення загального доступу до страхування здоров'я є надання цільових субсидій біднішим верствам населення на покриття страхових премій.

На практиці уряди регулюють премії, фактично усуваючи залежність нарахованої страховиком премії від ризику: наприклад, у США регулювання премії використовує рейтинг спільноти (community rating). Крім того, регулятори Німеччини та Швейцарії зазвичай вимагають, щоб страховики дотримувалися політики відкритої реєстрації (open enrollment) і приймали всі заяви. У США Medicare дає своїм бенефіціарам вибір між власне Medicare Plan і конкуруючими планами охорони здоров'я, що дістають подушний платіж (capitation payment) за кожного страхувальника. Тому в згаданих державах природним чином виникає стимул до відбору ризиків. Якщо кожна особа платитиме однакову премію за страхування, то страховик очікуватиме втрати з особами високого ризику (з високим типом ризику) та виграші з особами низького ризику (з низьким типом ризику).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Економічна життєздатність і збалансованість страховика здоров'я означає достатню кількість застрахованих осіб низького ризику: страховики намагаються залучати якнайбільше таких осіб. Під тиском конкуренції всі страховики братимуть участь у збиранні вершків (cream-skimming), залучаючи сприятливі ризики й уникаючи несприятливих ризиків [9], користуючись інформаційною асиметрією [10; 11]. Відбір ризиків може набувати різних форм [12; 13]. З одного боку, страховики здоров'я можуть здійснювати безпосередній відбір ризиків, впливаючи на те, хто підписуватиме страховий контракт: наприклад, страховик може не звернути уваги на проект договору від особи з високим ризиком. Особам, які, напевне, потребуватимуть якоїсь медичної допомоги, може бути запропоновано

підписати контракт, що передбачає додаткові послуги зі знижкою чи прямі платежі. З іншого боку, опосередкований відбір ризиків полягає у розробці пакетів виплат або укладанні контрактів із постачальниками послуг, які залучають осіб з низькими ризиками, але не залучають осіб з високими ризиками [14]. Безпосередній відбір ризиків стосується проблеми індивідуального доступу, а опосередкований – проблеми якості.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Обидві форми відбору ризиків виникатимуть лише тоді, коли страховики чи їх споживачі володіють інформацією про індивідуальні витрати на охорону здоров'я. В інформаційну еру невирішеною проблемою залишається висвітлення ролі інформаційної складової для економіки охорони здоров'я в цілому.

Формулювання цілей статті. Цілі статті – на конкретних практичних прикладах показати важливість інформаційних потоків і відповідних стандартів для успішного функціонування державної системи охорони здоров'я.

Виклад основного матеріалу дослідження. Безпосередній відбір ризиків вимагає від страховиків здатності спостерігати характеристики фізичних осіб, які корелюються з їхніми очікуваними витратами, – стать, вік, поведінку тощо. Наприклад, якщо здорові люди частіше використовують Інтернет, то стратегія відбору ризиків полягає в маркетингу страхових контрактів через Інтернет (онлайн): при цьому людям не обов'язково знати свій тип ризику. Однак людям треба знати свій тип ризику при опосередкованому відборі ризиків: наприклад, людям треба знати ймовірності використання ними певних послуг. Подібні анкетні дані дозволяють страховикам розробляти пакети виплат і залучати провайдерів послуг з різними типами ризику.

Безпосередній та опосередкований відбори ризиків можуть відбуватися одночасно: заходи, які виключають один відбір, не мають впливати на інший. Наприклад, якщо пакет виплат жорстко регламентується, запобігаючи опосередкованому відбору ризиків, страховики можуть зберігати інтерес до залучення сприятливих ризиків і таким чином звертатися до іншого відбору ризиків – безпосереднього. Навпаки, якщо страховики не мають можливості безпосереднього відбору ризиків, то зберігають стимул до розробки такого пакету виплат, який залучає низькі ризики й уникає високих ризиків.

Опосередкований відбір ризиків тісно пов'язується з явищем несприятливого відбору [10; 11] на ринках страхування, що виникає тоді, коли страхувальники мають більше інформації про свій тип ризику порівняно із страховиками. Це явище має місце незалежно від дій держави. Водночас опосередкований відбір ризиків є наслідком державного регулювання премій [9]. Відкрита реєстрація гарантує взяття деяких високих ризиків страховиками. При цьому законодавство, регулювання й звітність можуть запобігати очевидним можливостям безпосереднього відбору ризиків: наприклад, закон може обмежувати фінансові та інші вигоди страховика за взяття низьких ризиків. Захід проти опосередкованого відбору ризиків – це регулювання пакету виплат. З одного боку, можна передбачати нижні обмеження на виплати, змушуючи страховиків пропонувати виплати, важливі для високих ризиків (скажімо, для лікування різних типів діабету). З іншого боку, верхні обмеження на виплати можуть запобігати включенню страховиками в контракти послуг, специфічних для низьких ризиків (скажімо, послуг фітнес-центрів). Крім того, певні типи виплат, зручні для відбору ризиків, можна регулювати окремими положеннями. Однак пакет виплат включає надання послуг конкретними партнерами, передбачених контрактом (скажімо, субпідрядників), яких може відбирати відповідний страховик. Такий відбір особливо важливий при керованому медичному обслуговуванні (Managed Care): наприклад, залучаючи багато фахівців із спортивної медицини, страховик може сподіватися на увагу прихильників здорового стилю життя (споживачів з низьким ризиком).

Захід стимулювання додатковими платежами страховиків, які беруть на себе високі ризики, та накладання фінансових санкцій на страховиків, які займаються збиранням вершків (сприятливих ризиків), – це схема коригування ризику (risk adjustment scheme, RAS). Зазначені платежі залежать від таких спостережуваних характеристик, як вік і стать.

Захід відшкодування частки фактичних витрат на лікування особи – це схема відшкодування витрат (cost reimbursement scheme, CRS). Ідея CRS полягає у зниженні вигод при відборі ризиків за рахунок зменшення впливу витрат на прибутки страховиків. Водночас CRS знижує стимули страховиків до контролю витрат.

Одне з головних питань сучасної організації охорони здоров'я – це розробка оптимального механізму стимулів як для пацієнтів, так і для надавачів (державних і приватних) послуг охорони здоров'я. Пацієнти формують попит на ці послуги. Оскільки за присутності морального ризику (*moral hazard*) повне покриття страхуванням сприяє надмірному використанню таких послуг страхувальниками, то раціональною вважається форма доплат (*copayments*) через розподіл витрат з боку попиту. Моральний ризик також присутній при формуванні пропозиції надавачами (провайдером) послуг охорони здоров'я: провайдером гарантується відшкодування незалежно від витрат страховика, який сплачує страховий внесок за обслуговування (*fee-for-service*). Оскільки при такій платіжній системі мало стимулів до контролю витрат, то також потрібний розподіл витрат з боку пропозиції. Крім того, має місце проблема попиту, спричиненого провайдером, коли збільшення обсягу наданих послуг (при більшому попиті) веде до зростання доходу провайдера.

Можна припустити, що платіжні системи значною мірою визначають стимули провайдера. При цьому професійна етика є важливою для якості охорони здоров'я, особливо коли цю якість важко перевіряти. Оскільки деякі провайдери протягом тривалого періоду своєї роботи можуть зазнавати професійних деформацій, пов'язаних із зниженням своїх етичних і життєвих принципів, то платіжна система має розроблятися так, щоб забезпечувати відповідні стимули для всіх провайдерів послуг, які не обов'язково відповідають загальним інтересам конкретного страхувальника. З погляду контролю витрат серед платіжних систем виділяють перспективні (*prospective*) та ретроспективні (*retrospective*). За повністю ретроспективної системи, платник відшкодовує всі витрати провайдерів, які таким чином позбавляються ризику частини перевитрат. Очевидно, страховий внесок за обслуговування належить до категорії платежів з малими стимулами для провайдерів контролювати свої витрати. На відміну від ретроспективної, перспективна система встановлює повний розподіл витрат з боку пропозиції та відшкодовує послуги провайдерів незалежно від цих витрат.

Загальне збільшення витрат на охорону здоров'я призвело до зрушень на користь розподілу витрат з боку пропозиції. На рівні лікарень платіжні системи з елементами перспективної системи замінили практику простого покриття витрат. У 1984 р. система державного медичного страхування Medicare для

людей похилого віку США запровадила відрядну систему оплати (per-case payment system), основану на групах випадків госпіталізації, пов'язаних з діагностикою (Diagnosis Related Groups, DRGs).

DRG – це система класифікації госпітальних випадків на понад 400 груп, де до (єдиної) групи з найбільшим номером відносять усі випадки, які важко класифікувати. Цю систему розробили професори Єльського університету – магістр громадського здоров'я (Master of Public Health, MPH) Томпсон (Thompson, 1917-1992) із Школи громадського здоров'я, і доктор бізнес-адміністрування (Doctor of Business Administration, DBA) Феттер (Fetter, 1924-2018) із Школи менеджменту [15]. Мета системи – ідентифікувати продукти, які надає лікарня. Наприклад, продуктом лікарні може бути операція апендициту (апендектомія). Ця система була розроблена, сподіваючись переконати конгрес і сенат США використовувати її замість ретроспективної системи відшкодування витрат провайдерів. DRGs визначаються певною програмою на основі Міжнародної класифікації діагнозів (International Classification of Diseases, ICD), належних процедур, віку, статі, статусу виписки та наявності ускладнень або супутніх захворювань пацієнта.

ICD є загальноживаним діагностичним інструментом для епідеміології, менеджменту здоров'я і клінічних цілей. ICD підтримує Всесвітня організація охорони здоров'я (World Health Organization, WHO), яка є керівним та координаційним органом для охорони здоров'я в рамках системи ООН. Спочатку ICD розроблялася як система класифікації охорони здоров'я, щоб забезпечувати діагностичні коди для захворювань і точніше розпізнавати широке коло ознак, симптомів, аномальних проявів, скарг, соціальних обставин і зовнішніх чинників при травмі чи захворюванні. ICD призначена для відображення станів здоров'я у відповідних загальних (generic) категоріях разом із конкретними відхиленнями, визначаючи ці стани певними цифровими кодами довжиною до шести символів. Отже, набір схожих захворювань має охоплюватися такими категоріями.

DRGs використовуються у США з 1982 р., щоб визначати обсяги платежів від Medicare до конкретної лікарні за кожну одиницю продукції, оскільки пацієнти кожної категорії є клінічно подібними, а тому, напевне, потребують однакового рівня лікарняних ресурсів. DRGs можуть групуватися далі в Головні діагностичні категорії (Major Diagnostic Categories, MDCs). MDCs

формується шляхом розподілу всіх можливих основних діагнозів на 25 взаємовиключних областей діагностики, де використовується Міжнародна класифікація діагнозів (ICD) – 9 – Клінічна модифікація (Clinical Modification, CM), ICD-9-CM, адаптована до США. Таку адаптацію створив Національний центр статистики охорони здоров'я (National Center for Health Statistics, NCHS) США для призначення діагностичних і процедурних кодів, пов'язаних з використанням лікарняних, амбулаторних і лікарських кабінетів у США. ICD-9-CM оновлюється щороку 1 жовтня і базується на ICD-9, але передбачає додаткові деталі щодо захворюваності.

ICD-9 є результатом 9-го перегляду Міжнародної статистичної класифікації хвороб, травм і причин смерті на міжнародній конференції, яку скликала WHO та яка тривала від 30 вересня до 6 жовтня 1975 р. у м. Женева (Швейцарія). Конференція присвячувалася оновленню класифікації через питання витрат на адаптацію систем обробки даних при кожному перегляді класифікації.

До ICD спостерігався великий інтерес, а в дискусіях на конференції було запропоновано модифікувати ICD, запровадити спеціальні положення щодо кодування, застосувати ICD для потреб національної статистики. Оскільки деякі предметні області ICD вважалися впорядкованими неналежним чином, то був інтерес до докладнішої класифікації та кращої адаптації систем обробки даних, щоб поліпшити оцінку медичної допомоги через класифікацію умов до розділів, які стосуються конкретної частини тіла хворих, а не відповідного узагальненого захворювання.

З іншого боку, деякі країни та регіони потребували докладної складної класифікації ICD не стільки для процесів лікування, скільки для процесів оцінювання свого поступу в галузі охорони здоров'я та контролю захворюваності населення. Двовимірний підхід до класифікації (за вимірами анатомії та етіології) виявився непрактичним.

Остаточні пропозиції, представлені та прийняті конференцією WHO у 1978 р., зберегли основну структуру ICD, незважаючи на більшу докладність на рівні 4-цифрових підкатегорій і можливість 5-цифрових підрозділів. Для зручності користувачів, які не потребують такої деталізації, більша увага приділялася 3-цифровим категоріям. Для зручності користувачів, які бажають виробляти статистичні дані та індекси для медичної допомоги, 9-й перегляд ICD включав необов'язковий альтернативний метод класифікації діагностичних

тверджень, включаючи інформацію як про прояв хвороби у конкретному органі чи місці, так і про відповідне загальне захворювання (така система збереглася при 10-му перегляді ICD). 9-й перегляд ICD запровадив низку інших технічних нововведень, спрямованих на підвищення гнучкості ICD для застосування в різноманітних ситуаціях. На зміну ICD-9 прийшла ICD-10, яку зараз використовують WHO та більшість країн. Неможливо безпосередньо конвертувати набори даних ICD-9 у набори даних ICD-10, хоча з огляду на велике поширення ICD-10 були розроблені деякі інструменти для такого конвертування даних.

Публікація ICD-9 і доступ до неї від електронних систем даних без обмежень на Інтернет-протоколи сприяли розвитку ряду продуктів на основі ICD-9, наприклад, Медичного словника для регуляторної діяльності (Medical Dictionary for Regulatory Activities, MedDRA) чи каталогу англійського лікаря Ріда (Read). Згаданий каталог виник у 1980-х роках. У своїй першій 4-байтовій версії Read1 кожен код складався з 4-х послідовних символів: перший символ – це символ 0–9, A–Z (крім I, O), інші три символи – це 0–9, A–Z, a–z (крім I, i, O, o), символ закінчення . (крапка); розташування даного коду відносно іншого коду задається даним кодом (J є спільним попередником для всіх інших кодів з першим символом J, J1 є спільним попередником для всіх інших кодів з першим символом J1, і так далі). Перший варіант Read1 був оголошений у квітні 1986 р., а остаточний – через 23 роки.

ICD-9 складається з тому 1 (табличного переліку діагностичних кодів), тому 2 (індексів діагностичних кодів), тому 3 (кодів для хірургічних, діагностичних і терапевтичних процедур). NCHS, центри для послуг Medicare та Medicaid є державними установами США, відповідальними за нагляд за всіма змінами і модифікаціями ICD-9-CM.

Наведемо перелік кодів Міжнародної статистичної класифікації хвороб і проблем, пов'язаних зі здоров'ям (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems; бере початок від 1860 р., коли Флоренс Найтінгейл (Florence Nightingale, 1820-1910), засновниця першої школи медичних сестер, під час міжнародного статистичного конгресу в м. Лондон (Великобританія) запропонувала першу модель систематичного збору лікарняних даних) у томах 1 і 2 [16]:

коди 001–139 ICD-9: інфекційні та паразитарні хвороби;

коди 140–239 ICD-9: новоутворення (neoplasms);

коди 240–279 ICD-9: ендокринні, харчові та метаболічні захворювання, порушення імунітету (endocrine, nutritional and metabolic diseases, and immunity disorders);

коди 280–289 ICD-9: хвороби крові та кровотворних органів;

коди 290–319 ICD-9: психічні розлади (mental disorders);

коди 320–389 ICD-9: хвороби нервової системи та органів чуття (diseases of the nervous system and sense organs);

коди 390–459 ICD-9: хвороби системи кровообігу (diseases of the circulatory system);

коди 460–519 ICD-9: хвороби дихальної системи (diseases of the respiratory system);

коди 520–579 ICD-9: хвороби системи травлення (diseases of the digestive system);

коди 580–629 ICD-9: хвороби сечостатевої системи;

коди 630–679 ICD-9: ускладнення вагітності, пологів і післяпологового періоду;

коди 680–709 ICD-9: хвороби шкіри та підшкірної клітковини;

коди 710–739 ICD-9: хвороби кістково-м'язової системи і сполучної тканини;

коди 740–759 ICD-9: вроджені аномалії (congenital anomalies);

коди 760–779 ICD-9: певні стани, що виникають у перинатальний період;

коди 780–799 ICD-9: симптоми, ознаки та неправильно визначені стани;

коди 800–999 ICD-9: травми й отруєння;

коди E та V ICD-9: зовнішні причини травм і додаткова класифікація.

Том 3 ICD-9-СМ – це система процедурних кодів, що використовується страховиками здоров'я для класифікації медичних процедур з метою виставлення рахунків:

00: процедури та втручання, не класифіковані деінде;

01–05: операції на нервовій системі;

06–07: операції на ендокринній системі;

08–16: операції на оці;

18–20: операції на вусі;

21–29: операції на носі, ротовій порожнині та глотці;

30–34: операції на дихальній системі;

35–39: операції на серцево-судинній системі (серце; судини);

40–41: операції на гемічній і лімфатичній системі;

42–54: операції на травній системі;

55–59: операції на сечовидільній системі;

60–64: операції на чоловічих статевих органах;

65–71: операції на жіночих статевих органах;

72–75: акушерські процедури;

76–84: операції на опорно-руховому апараті;

85–86: операції на покривній системі;

87–99: різні діагностичні та терапевтичні процедури (діагностична рентгенологія; опит, оцінка, консультація й огляд (interview, evaluation, consultation, and examination); радіаційна медицина (nuclear medicine); фізична терапія, дихальна терапія, реабілітація та супутні процедури (physical therapy, respiratory therapy, rehabilitation, and related procedures); процедури, пов'язані з психікою; офтальмологічна й отологічна діагностика та лікування; неоперативні інтубація та зрошення; заміна та видалення терапевтичних приладів / неоперативне видалення стороннього тіла чи конкременту; інші неоперативні процедури).

Подібно до кодів DRG, коди MDC є, в першу чергу, елементами позовних вимог та адміністративних даних, притаманних системі відшкодування на медичну допомогу США. Коди MDC також відображаються і групуються подібно до кодів DRG. Діагнози в кожній MDC відповідають єдиній системі органів і загалом пов'язуються з окремою медичною спеціальністю. MDC1–MDC23 групуються відповідно до основних діагнозів. Пацієнтів відносять до MDC24 з принаймні двома значущими кодами діагностики (як основними, так і вторинними) різних категорій ділянок тіла. Пацієнти, віднесені до MDC25, повинні мати основний діагноз ВІЛ-інфекції або значущого стану, пов'язаного з ВІЛ, а також вторинний діагноз ВІЛ-інфекції. На відміну від інших категорій, категорія MDC0 може досягатися рядом діагностичних/процедурних ситуацій, пов'язаних з трансплантацією: можуть потребуватися витрати на такі трансплантації через низку причин, що походять з різних областей діагностики (різних DRGs). Тому групи DRGs, які досягають категорії MDC0, відносять до категорії MDC за основним діагнозом.

Для фінансування охорони здоров'я застосовується відповідність категорій MDC і груп тяжкості DRG Medicare (Medicare Severity DRGs, MS-DRGs):

MDC0, MS-DRG 001–017: трансплантація і подібна допомога;

MDC1, MS-DRG 020–103: хвороби та розлади нервової системи;

MDC2, MS-DRG 113–125: хвороби та розлади очей;

MDC3, MS-DRG 129–159: хвороби та розлади вуха, носа, ротової порожнини і горла;

MDC4, MS-DRG 163–208: хвороби та розлади дихальної системи;

MDC5, MS-DRG 215–316: хвороби та розлади системи кровообігу;

MDC6, MS-DRG 326–395: хвороби та розлади травної системи;

MDC7, MS-DRG 405–446: хвороби та розлади гепатобіліарної системи та підшлункової залози;

MDC8, MS-DRG 453–566: хвороби та розлади опорно-рухового апарату та сполучної тканини;

MDC9, MS-DRG 573–607: хвороби та розлади шкіри, підшкірних тканин та молочної залози;

MDC10, MS-DRG 614–645: хвороби та розлади ендокринної, харчової та метаболічної системи;

MDC11, MS-DRG 652–700: хвороби та розлади нирок і сечовивідних шляхів;

MDC12, MS-DRG 707–730: хвороби та розлади репродуктивної системи чоловіків;

MDC13, MS-DRG 734–761: хвороби та розлади репродуктивної системи жінок;

MDC14, MS-DRG 765–782: вагітність, пологи та післяпологовий період;

MDC15, MS-DRG 789–795: новонароджені та інші малюки (перинатального періоду);

MDC16, MS-DRG 799–816: хвороби і розлади крові та кровотворних органів, імунологічні розлади;

MDC17, MS-DRG 820–849: мієлопроліферативні хвороби та розлади (погано диференційовані новоутворення);

MDC18, MS-DRG 853–872: інфекційні та паразитарні хвороби та розлади (системні або в неуточнених місцях);

MDC19, MS-DRG 876–887: психічні захворювання та розлади;

MDC20, MS-DRG 894–897: вживання алкоголю/наркотиків або індуковані психічні розлади;

MDC21, MS-DRG 901–923: травми, отруйна та токсична дія наркотиків;

MDC22, MS-DRG 927–935: опіки;

MDC23, MS-DRG 939–951: фактори, що впливають на стан здоров'я, та інші контакти зі службами охорони здоров'я;

MDC24, MS-DRG 955–965: множинна істотна травма;

MDC25, MS-DRG 969–977: інфекція вірусу імунодефіциту людини (ВІЛ).

Для груп MS-DRG 981–989, 998, 999 не вказується категорія MDC. Групи DRGs задають практичний стандарт визначення відшкодування за інші послуги, пов'язані з Medicare, наприклад, за медичні послуги за адресою проживання пацієнта. Оплата відповідно до DRG означає, що лікарня отримують грошову суму за лікування пацієнта, яка, головним чином, залежить від діагнозу, встановленого при надходженні пацієнта. Ризики перевитрат коштів перекладаються на лікарні, змушуючи їх контролювати витрати на лікування.

Хоча перспективна платіжна система усуває моральний ризик стосовно контролю витрат, ця система має свої вади. На відміну від окремих провайдерів послуг, саме страховики спеціалізуються на менеджменті та кінцевій відповідальності в різних сферах життя, включаючи охорону здоров'я. Тому діяльність страховиків не зводиться до застосування певної платіжної системи в усіх випадках. На практиці страховики і провайдери ведуть переговори щодо змішаної платіжної системи, де відшкодування витрат відображає до деякої міри вартість лікування: страховики несуть частину фінансового ризику, спричиненого процесами лікування, пов'язаними з елементами випадковості [17].

Крім того, платіжна система має змушувати провайдерів (послуг) працювати в найкращих інтересах споживачів, які, за мікроекономічною теорією, максимізують свою корисність, а не мінімізують свої витрати. У випадку охорони здоров'я ця корисність залежить від якості лікування, яке, в свою чергу, залежить від бюджетних обмежень. Коли провайдери зазнають ризику витрат, вищих за отримані платежі, то можуть уникати обслуговування пацієнтів з очікуваними високими витратами. Отже, платіжна система з акцентом на контролі витрат може впливати на відбір пацієнтів. Подібними

побічними ефектами можна нехтувати, якщо замовники (страхові медичні чи державні установи, які платять провайдерам) мають можливість вести моніторинг провайдерів.

У зв'язку з пандемією капіталізація компанії Zoom у жовтні 2020 р., через півтора року, як її акції почали продаватися, перевищила капіталізацію відомої Exxon Mobil, заснованої Рокфеллером (Rockefeller) у 1870 р. Сучасну якість життя визначає не нафта, а здатність працювати з даними (документами): «Дані – це нафта майбутнього».

Для отримання, відстеження, керування та зберігання документів при зменшенні використання паперу використовується система управління документами (document management system, DMS). Більшість таких систем здатна відстежувати історію документів – вести облік різних версій документів, створених і модифікованих різними користувачами. Для роботи з цифровими документами DMS застосовує комп'ютерні програми. DMS часто пов'язується з управлінням цифровими активами, візуалізацією (відображенням) документів (document imaging), системами робочих процесів (workflows) та управління записами, вважаючись складовою систем управління контентом підприємства (enterprise content management, ECM). З 1980-х років багато підприємств почало розробляти програмні системи для управління паперовими документами – публікаціями, роздруківками, фотографіями, відбитками тощо.

Згодом програмісти почали розробляти інші системи – системи для управління цифровими (непаперовими) документами, тобто всіма документами (файлами), які створюються комп'ютерами і часто зберігаються в локальних файлових системах користувачів. Перші системи управління електронними документами (electronic document management, EDM), або системи електронного документообігу, стосувалися власних (proprietary) типів файлів чи обмеженої кількості файлових форматів. Багато з цих систем стало називатися системами відображення документів, зосереджуючись на захопленні (capture), зберіганні, індексуванні, відшукуванні (retrieval) форматів файлів відображень (image file formats). Системи EDM розвинулися до того, що можуть управляти будь-яким типом файлового формату, здатного до збереження в мережі. Сьогодні застосунки EDM охоплюють електронні документи, інструменти співпраці (collaboration tools), засоби безпеки, робочі процеси, спроможності аудиту.

Захоплення, насамперед, передбачає прийняття та обробку зображень паперових документів зі сканерів або багатофункціональних принтерів. Для цього часто використовується програмне забезпечення оптичного розпізнавання символів (optical character recognition), яке є самостійним чи інтегрованим в апаратне забезпечення з метою перетворення цифрових зображень у текст, що може читатися машиною (machine readable text). Програмне забезпечення оптичного розпізнавання знаків (optical mark recognition) іноді використовується для добування значень прапорців (checkboxes) чи бульбашок. Захоплення може також включати прийняття електронних документів та інших комп'ютеризованих файлів (введення вхідних даних).

Співпраця має бути невід'ємною рисою системи EDM: така система має дозволяти уповноваженому (authorized) користувачеві відшукувати документи і працювати над ними, а водночас доступ інших користувачів до цих документів має бути заблокований. При інших просунутих формах співпраці в реальному часі дозволяється переглядати і модифікувати (або розмічати) ці документи кільком користувачам одночасно: результуючий документ має бути всеосяжним (comprehensive) і включати правки всіх користувачів. Співпраця в межах систем EDM означає, що різні розмітки (markups) від кожного окремого користувача під час сеансу (session) співпраці записуються, щоб вести моніторинг історії документів.

Оскільки робочий процес є складним, то деякі системи EDM мають вбудований модуль робочого процесу чи інтегратор з інструментами управління робочого процесу. Тип і використання робочого процесу залежить від середовища, до якого застосовується система EDM. Ручний (manual) робочий процес вимагає від користувача перегляду документа і прийняття рішення про адресата (адресатів) даного документа. Заснований на правилах (rules-based) робочий процес дозволяє адміністратору створювати регулювання, що визначає документопотік через організацію: наприклад, рахунок-фактура (invoice) проходить процес затвердження, а потім направляється до підрозділу дебіторської заборгованості (accounts-payable). Динамічні правила дозволяють створювати гілки під час виконання робочого процесу: наприклад, коли сума у рахунку-фактурі належить встановленому діапазону, то цей рахунок-фактура направляється до підрозділу, що відповідає цьому діапазону. Складні механізми

робочого процесу можуть застосовуватися у певні періоди часу з обробкою контенту і сигналізуванням про зовнішні для даної системи EDM процеси.

Багато систем EDM спрямовано на надання функціональності іншим застосункам, щоб користувачі могли відшукувати існуючі документи безпосередньо зі сховища даної системи, вносити зміни та запам'ятовувати цей документ у сховищі як нову версію в рамках обраного застосунку. Така інтеграція зазвичай наявна для різноманітних програмних засобів, таких як системи управління робочим процесом і контентом, зазвичай з використанням інтерфейсу програмування застосунку (application programming interface, API) на основі відкритих стандартів ODMA (Open Document Management API, започаткований у 1994 р.), LDAP (Lightweight Directory Access Protocol, започаткований у 1993 р.), WebDAV (Web Distributed Authoring and Versioning, який започаткував у 1996 р. E. James Whitehead, PhD) і веб-сервісів SOAP (Simple Object Access Protocol), RESTful (REpresentational State Transfer, який започаткував у 2000 р. Roy Thomas Fielding, PhD).

Сучасні системи EDM дозволили організації-користувачу захоплювати факсові відбитки і форми, запам'ятовувати копії документів як відображення, зберігати файли відображень у сховищі (repository) з метою безпеки і швидкого відшукування файлів (яке стало можливим завдяки тому, що система обробляла витяг з тексту під час процесу захоплення, а функція індексації тексту забезпечувала спроможності відшукування тексту). Позаяк багато систем EDM зберігає документи у своїх власних файлових форматах (*.doc, *.xls, *.pdf тощо), деякі системи EDM використовують глобальну веб-мережу і починають зберігати контент у формі *.html: ці системи менеджменту стратегій вимагають імпортування контенту в систему. Однак після імпортування контенту програмне забезпечення діє подібно до пошукової системи (search engine) для того, щоб користувачі могли швидше знаходити потрібні їм об'єкти. Формат HTML дозволяє краще застосовувати такі пошукові спроможності, як повнотекстовий пошук і морфологічний пошук (stemming).

Системи EDM зазвичай включають можливості (компоненти) зберігання, модифікування (versioning), безпеки, метазабезпечення документів, а також спроможності індексування та відшукування.

Зберігання електронних документів часто включає управління ними у сенсах місця і тривалості зберігання, перенесення (migration) документів з

одного носія (storage media) на інший (ієрархічного управління зберіганням), можливого знищення документів (eventual document destruction).

Модифікування є процесом, за допомогою якого документи реєструються чи виходять із системи EDM, дозволяючи користувачам відшукувати попередні версії та продовжувати працювати з обраної точки. Це корисно для документів, що змінюються у часі, потребуючи оновлення; крім того, може з'явитися необхідність повернення до попередньої копії чи посилання на неї.

Безпека документів є життєво важливою у багатьох застосуваннях EDM. Вимоги відповідності (compliance requirements) для певних документів можуть бути досить складними в залежності від типу документів. Наприклад, у США стандарти ISO 9001 та ISO 13485, регулювання Адміністрації США з продовольства і ліків (U.S. Food and Drug Administration) визначають, як слід вести процеси керування документами. Системи EDM можуть мати модуль управління правами, який дозволяє адміністратору надавати доступ до документів, виходячи з типу, лише певним людям або групам людей. Маркування документів під час друкування чи створення PDF-файлу є суттєвим елементом для запобігання змінам або нецільовому використанню.

Метазабезпечення документів, як правило, здійснюється через зберігання метаданих для кожного документа окремо, скажімо, даних про дату збереження документа й особу користувача, який здійснив операцію зберігання. Система EDM може автоматично діставати (extract) метадані з документа чи пропонувати користувачеві додавати метадані. Деякі системи використовують оптичне розпізнавання символів (optical character recognition) на відсканованих зображеннях або здійснюють добування тексту в електронних документах. Результуючий добутий текст може використовуватися для того, щоб допомагати користувачам знаходити документи шляхом виявлення ймовірних ключових слів або шляхом забезпечення спроможності повнотекстового пошуку, а також для інших цілей. Добутий текст може також зберігатися як компонент метаданих, що запам'ятовується разом з документом чи окремо від нього як джерело для пошуку наборів документів.

Індексування відстежує електронні документи. Індексція може бути простою з відстеженням унікальних ідентифікаторів документів, а також складною з класифікацією на основі метаданих документів або індексів слів, добутих з контенту документів. Індексція існує, в основному, для підтримки

інформаційного запиту та відшуку. Однією з областей критичного значення для швидкого відшуку є створення топології чи структури індексу.

Хоча відшукування конкретного документа у сховищі є простою конструкцією, відшук електронного документа може стати досить складним і громіздким. Простий відшук окремих документів може підтримуватися, дозволяючи користувачеві вказувати унікальний ідентифікатор документа, а також дозволяючи системі використовувати базовий індекс (або неіндексований запит у своєму сховищі даних) для відшукування документа. Гнучкіший відшук дозволяє користувачеві вказувати умови часткового пошуку, які включають ідентифікатор документа та / або частини сподіваних метаданих: такий відшук зазвичай дає список документів, які задовольняють заданим користувачем умовам пошуку.

Деякі системи надають можливість вказувати логічний вираз, що містить кілька ключових слів або приклад фраз, які очікується зустрічати у контенті документів. Відшукування такого типу запитів може підтримуватися раніше побудованими індексами чи здійснюватися більш часомісткими (time-consuming) пошуками через контент документів, даючи список потенційно доречних документів.

Розшук (searching) дозволяє знаходити документи і папки, використовуючи атрибути шаблону чи повнотекстовий пошук. Документи можуть розшукуватися, використовуючи різні атрибути і контент документа.

Об'єднаний (federated) пошук стосується можливості розширювати пошук для отримання результатів з кількох джерел або систем EDM у межах фірми.

Правила валідації даних (data validation) допомагають перевіряти помилки в документах (document failures), відсутні підписи, невірно написані імена та інше, рекомендуючи варіанти виправлення в режимі реального часу перед імпортуванням даних у систему EDM. Додаткова обробка у формі гармонізації та змін формату даних може також виконуватися як частина валідації даних.

Оскільки в системі EDM часто потрібно відтворювати документ, роздруківку чи зображення, то система підтримується спроможностями пристроїв виводу і розмноження.

Публікація документа включає процедури коректури, експертного чи публічного рецензування, погодження, друкування, затвердження тощо. Ці кроки забезпечують пруденційність і логічність публікації. Будь-яке

необережне поводження з документом може призводити до неточності документа, а відтак до незручностей або введення в оману користувачів і читачів документа. У галузях, регульованих законодавством, деякі процедури мають завершуватися засвідченими своїми відповідними підписами і датою (датами) цих підписів (за стандартами ISO ICS 01.140.40 (Publishing) та ICS 35.240.30 (IT Applications in Information, Documentation and Publishing, including standard generalized markup language (SGML), extensible markup language (XML), automation translation machines, etc.)). Опублікований документ має бути у форматі, який неможливо легко змінити без певних знань або засобів, причому такий документ має лише читатися або переноситися.

Готовий для поширення документ має бути у форматі, який неможливо легко змінювати (редагувати). Оригінальна головна копія документа, як правило, не використовується для поширення: для цього застосовується електронний лінк на сам документ. Якщо електронний документ має поширюватися в регуляторному середовищі, то мають задовольнятися додаткові критерії, включаючи гарантії наскрізних відстеження та модифікування. Коли має задовольнятися критерій цілісності документа при перенесенні від однієї системи до іншої, то обидві системи мають гарантувати наскрізне відстеження та модифікування. Багато галузевих асоціацій публікує свої власні переліки певних стандартів контролю документів для застосування у відповідних галузях:

ICS 01.140.10 (Writing and Transliteration),

ICS 01.140.20 (Information Sciences, including documentation, librarianship and archive systems),

ISO 2709:2008 (Information and documentation – Format for information exchange),

ISO 15836-2:2019 (Information and documentation – The Dublin Core metadata element set. – DCMI Properties and classes),

ISO 15489-1:2016 (Information and documentation – Records management – Part 1: Concepts and principles),

ISO 21127:2014 (Information and documentation – A reference ontology for the interchange of cultural heritage information),

ISO 23950:1998 (Information and documentation – Information retrieval (Z39.50) – Application service definition and protocol specification),

ISO 10244:2010 (Document management – Business process baselining and analysis),

ISO 32000-1:2008 (Document management – Portable document format),

ISO/IEC 27001:2013 (Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements).

Державні регулювання вимагають від фірм певних галузей здійснювати контроль за своїми документами (скажімо, документами суворої звітності, персональними даними тощо).

Наприклад, бухгалтерський облік, аудит і управлінський контроль (management control) регулюють 7-ма Директива Європейської економічної спільноти (European Economic Community, ЕЕС; заснована одним з Римських договорів від 25. 03. 1957 і перейменована на Європейську спільноту після підписання Маастрихтського договору від 07. 02. 1992) 83/349/ЕЕС від 29. 06. 1983 про зведені рахунки (consolidated accounts) компаній з обмеженою відповідальністю, а також 8-ма Директива Європейського Союзу (ЄС) про кваліфікацію осіб, відповідальних за проведення обов'язкових аудитів бухгалтерських документів. Повідомлення (communication) COM (2003) 286 Європейської Комісії (ЄК) від 21. 05. 2003 підсилює громадський нагляд за аудиторською професією, запровадило Міжнародні стандарти аудиту (International Standards on Auditing) для обов'язкових аудитів у ЄС з 2005 р. і системи дисциплінарних стягнень, встановило норми прозорості аудиторських фірм, посилює роль ревізійних комітетів і внутрішнього контролю в корпоративному врядуванні. Директиву ЄС 2013/34/EU щодо розкриття нефінансової інформації та різноманітності інформації (diversity information) було доповнено Директивою ЄС 2014/95/EU Європейського парламенту та Європейської ради від 22. 10. 2014. Ця Директива передбачає «певну мінімальну законодавчу вимогу стосовно обсягу інформації, що має надаватися громадськості та органам влади від підприємств (undertakings) по всьому ЄС» і вимагає, щоб «підприємства, на яких поширюється дія цієї Директиви» (підприємства, які мають у середньому понад 500 працівників протягом звітного року), забезпечували «справедливе і всебічне уявлення про свої стратегії, результати і ризики». Директива підтримується необов'язковими настановами щодо методології звітності, опублікованими ЄК 26. 06. 2017.

У США бухгалтерський облік регулює федеральний Закон Сарбейнса – Окслі від 30. 06. 2002 («Закон про реформу бухгалтерського обліку та захист інвесторів» у сенаті США, «Закон про корпоративну й аудиторську підзвітність, відповідальність і прозорість» у конгресі США). Проект закону розробили доктори права – сенатор-демократ від шт. Меріленд Сарбейнс (Sarbanes), випускник Принстонського та Гарвардського університетів, і конгресмен-республіканець Окслі (Oxley) від шт. Огайо, випускник університетів Маямі та Огайо. Цей закон встановив нові або розширені вимоги до всіх правлінь публічних компаній, фірм з управління та державного обліку США. До приватних компаній також застосовуються деякі положення закону, зокрема, положення про навмисне знищення доказів для перешкодження федеральному розслідуванню.

У США безпеку харчових продуктів регулює Закон про модернізацію безпечності харчових продуктів від 04. 01. 2011. Цей закон надав Адміністрації з продовольства і ліків (Food and Drug Administration, FDA) США нові повноваження для регулювання способів вирощування, збирання та переробки харчових продуктів. Закон також надає FDA ряд нових повноважень, включаючи повноваження обов'язкового відкликання (recall) продуктів. Закон вимагає від FDA провести більше десятка нормотворчих процесів (rulemaking), видати принаймні десять настанов, підготувати низку звітів, планів, стандартів, повідомлень тощо.

FDA також здійснює регулювання виробництва медичних приладів, продуктів крові, людських клітин і тканин.

У США регулювання охорони здоров'я здійснює Спільна комісія (Joint Commission, JC), неприбуткова і звільнена від оподаткування (tax-exempt) організація (відповідно до розділу 501(c) федерального закону), яка акредитує понад 22 тис. організацій і програм охорони здоров'я США. Міжнародне відділення JC акредитує медичні послуги з усього світу. Більшість штатів США визнає акредитацію JC як умову ліцензування на отримання відшкодувань Medicaid (створена у 1965 р.) та Medicare (створена у 1966 р.). У 1987-2007 рр. JC була відома як Спільна комісія з акредитації організацій охорони здоров'я (Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, JCAHO), а в 1951-1987 рр. – як Спільна комісія з акредитації лікарень (Joint Commission on Accreditation of Hospitals, JCAH). У 1965 р. федеральний уряд США прийняв

офіційне рішення, що лікарня, яка задовольняє акредитації JCAH, відповідає умовам участі в Medicare (Medicare Conditions of Participation). Однак Закон про поліпшення медичної допомоги для пацієнтів і провайдерів Medicare (Medicare Improvements for Patients and Providers Act, MIPPA) від 2008 р. скасував повноваження JC як гарантованого законом органу для акредитації лікарень, починаючи з 15. 07. 2010. Програма JC акредитації лікарень підпорядковуватиметься вимогам Центрів медичної допомоги і послуг (Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS) – федеральному агентству в Міністерстві охорони здоров'я та соціальних служб (Department of Health and Human Services (HHS)) США. CMS адмініструє Medicare, спільно з урядами штатів адмініструє Medicaid, Програму страхування здоров'я дітей, стандарти мобільності (portability) страхування здоров'я.

Галузь ІКТ регулює Бібліотека інфраструктурних інформаційних технологій (Information Technology Infrastructure Library, ITIL) – набір докладних практик управління IT-послугами, зосереджених на узгодженні цих послуг з діловими потребами. Хоча ITIL є основою стандарту ISO/IEC 2000 (раніше відомого як BS 15000), міжнародного стандарту управління IT-послугами, існують деякі відмінності між стандартом ISO 20000, стандартом інформаційно-комунікаційних технологій (Information and Communication Technology, ICT) від Міжнародної федерації глобальних і зелених ICT (International Federation of Global and Green ICT, IFGICT) і рамками ITIL. Відповідаючи на зростаючу залежність від IT, у 1980-х роках Центральне комп'ютерне і телекомунікаційне агентство (Central Computer and Telecommunications Agency) уряду Великобританії розробило згаданий набір рекомендацій, спрямованих на стандартизацію практик управління IT між усіма урядовими функціями, оснований на моделюванні процесів контролінгу (controlling) та управління операцій, яке запропонував американський статистик Демінг (Deming, 1900-1993), виходячи з ітеративного 4-крокового циклу планувати – здійснювати – перевіряти – діяти (plan – do – check – act, PDCA).

Деякі галузі працюють за жорсткішими вимогами до контролю документів через тип інформації, яку вони зберігають для забезпечення приватності, гарантій та інших суворо регламентованих цілей: скажімо, у будівництві необхідно зберігати документи про гарантії.

Закон США про мобільність і підзвітність страхування здоров'я (Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA), або закон Кеннеді-Кассебаум, від 21. 08. 1996 передбачає захищену інформацію про здоров'я (protected health information, PHI). Закон розробили сенатор-демократ Едвард Кеннеді (Edward Kennedy) і сенатор-республіканка Ненсі Кассебаум (Nancy Kassebaum), щоб модернізувати потік інформації в галузі охорони здоров'я і встановити процедури захисту від шахрайства чи викрадення для інформації, за якою можна ідентифікувати особу (personally identifiable information). Крім того, мета HIPAA – усунути обмеження на страхове покриття охорони здоров'я. PHI згідно із законодавством США – це будь-яка інформація про стан здоров'я, надання медичної допомоги чи платіж за охорону здоров'я, яка створюється або збирається передбаченою HIPAA установою (Covered Entity) чи її діловим партнером (Business Associate) і може пов'язуватися з конкретною особою. PHI у широкому сенсі включає будь-яку частину медичної картки чи історії платежів пацієнта.

Для PHI у наборах даних часто здійснюють деідентифікацію замість анонімізації перед поширенням цих даних серед дослідників. Щоб зберігати конфіденційність учасників дослідження, дослідники вилучають PHI з набору даних, за якою можна ідентифікувати особу. HIPAA передбачає 18 ідентифікаторів з PHI:

імена; номери телефонів; номери факсів; адреси електронної пошти; номери соціального страхування (Social Security); номери медичних карток; номери бенефіціарів страхування здоров'я; номери (банківських) рахунків; номери свідоцтв або ліцензій; веб-локатори ресурсів (Uniform Resource Locators, URLs); номери адрес Інтернет-протоколу (Internet Protocol, IP); всі географічні ідентифікатори, менші за штат, за винятком перших трьох цифр поштового індексу, якщо відповідно до поточних загальнодоступних даних Бюро перепису населення (Bureau of the Census) США географічна одиниця, утворена поєднанням усіх поштових індексів з однаковими трьома початковими цифрами, має більше 20 тис. людей (інакше початкові три цифри поштового індексу замінюються на 000); дати (крім року), безпосередньо пов'язані між собою; ідентифікатори і серійні номери транспортних засобів, включаючи номерні знаки; ідентифікатори і серійні номери пристроїв; біометричні ідентифікатори, включаючи відбитки пальців, сітківки та голосу; фотографічні

зображення всього обличчя та будь-які порівнянні зображення; будь-який інший унікальний ідентифікаційний номер, атрибут чи код, крім присвоєного унікального коду.

Висновки. На практиці, як правило, має місце несприятлива інформаційна асиметрія як для замовників, так і для власне пацієнтів. Така асиметрія може зберігатися у змішаних платіжних системах. Тоді повністю перспективна платіжна система є субоптимальною (неоптимальною), бо вимагає великих витрат для гарантування обслуговування пацієнтів провайдерами – надмірної інформаційної ренти для ефективних провайдерів. Будь-яка платіжна система має знаходити складний баланс між конкуруючими цілями. Цей баланс регулює, наприклад, ступінь ухилення від ризику, характерний для окремого провайдера. Інші параметри, яких важко спостерігати, також регулюють цей баланс і вказують структуру платіжної системи, що дозволяє контролювати витрати провайдерів при інформаційній асиметрії. Питанням ефективної обробки інформації присвячені відповідні стандарти.

Література

1. Том И. Э., Новоселова Н. А., Красько О. В. *Методы интеллектуального анализа многомерных данных для решения задач классификации*. Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2011. 236 с.
2. Том И. Э. Биоинформатика и здоровье человека. *Наука и инновации*. 2015. № 6 (148). С. 69-72.
3. Том И. Э. Информационные технологии в анализе медицинских данных. *Наука и инновации*. 2016. № 3. С. 28-31.
4. Лапицкий В. А., Том И. Э. Электронное здравоохранение Беларуси: состояние и перспективы. *Информатика*. 2018. Т. 15, № 4. С. 63-71.
5. Бардадим Т. А., Новоселова Н. А., Осипенко С. П., Скобцов В. Ю. Деякі технологічні засади розробки біомедичних інтелектуальних аналітичних систем. *Контроль і управління в складних системах* (8-10 жовтня 2020 р., Вінниця). Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 232-233.
6. Новоселова Н. А., Скобцов В. Ю., Лаптин Ю. П., Осипенко С. П., Бардадим Т. А. Алгоритмы предобработки биомедицинских данных и программные средства для построения линейных классификаторов. *Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем*

(20-22 листопада 2019 р., Дніпро). Дніпро: ДНУ імені О. Гончара, 2019. С. 192-193.

7. Бардадим Т. А., Горбачук В. М., Осипенко С. П., Новоселова Н. А., Скобцов В. Ю. Розробка сучасних систем аналізу біомедичних даних. *Economic and social-focused issues of modern world*. Bratislava: School of Economics and Management in Public Administration, 2020. С. 308-314.

8. Bardadym T. O., Gorbachuk V. M., Novoselova N. A., Osypenko S. P., Skobtsov V. Yu. Intelligent analytical system as a tool to ensure the reproducibility of biomedical calculations *Штучний інтелект*. 2020. № 3. Р. 67-81.

9. Pauly M. Is cream-skimming a problem for the competitive medical market? *Journal of Health Economics*. 1984. 3. Р. 87-95.

10. Горбачук В. М., Кошулько А. І., Дунаєвський М. С. Питання асиметрії інформації та несприятливого відбору в організації охорони здоров'я. *Здоров'я і суспільні виміри в академічному просторі та поза ним*. К.: НаУКМА, 2018. С. 27-29.

11. Горбачук В. М., Дунаєвський М. С., Сулейманов С.-Б. Організація забезпечення громадських і клубних продуктів для рекреації та охорони здоров'я. *Приазовський економічний вісник*. 2018. Вип. 2. С. 156-162.

12. Горбачук В. М., Дунаєвський М. С., Сулейманов С.-Б. Управління та адміністрування в сфері послуг охорони здоров'я. *Management and administration in the field of services: selected examples*. Т. Pokusa, Т. Nestorenko (eds.) Opole: Academy of Management and Administration, 2020. Р. 268-279.

13. Горбачук В. М., Сулейманов С.-Б., Батіг Л. О. Критерії прийняття рішень в галузі охорони здоров'я. *Контроль і управління в складних системах* (8-10 жовтня 2020 р., Вінниця). Вінниця: ВНТУ, 2020. С. 149-151.

14. Горбачук В. М., Шулінок Г. О. Моделювання поведінки фармацевтичної фірми. *Теорія оптимальних рішень*. 2017. С. 147-153.

15. Fetter R. B., Brand D. A. *DRGs: their design and development*. Health Administration Press, 1991. 341 p.

16. Міжнародна статистична класифікація хвороб та споріднених проблем охорони здоров'я. 10-тий перегляд. Т. 3. В. М. Пономаренко, А. М. Нагорна, Г. І. Панасенко (ред.) Київ: Здоров'я, 2001. 817 с.

17. Горбачук В. М., Колесник Ю. С., Дунаєвський М. С. Втрати агрегованої ефективності при досягненні міжрегіональної рівності. *Економіка та суспільство*. 2018. Вип. 18. С. 1077-1086.