

## ПЕРСОНІФІКОВАНА МЕДИЦИНА ЯК ГЛОБАЛЬНА ОБ'ЄДНУЮЧА МЕТА РОЗВИТКУ СТРАХОВОЇ ТА СИСТЕМНОЇ МЕДИЦИНИ

О. П. Мінцер, Є. В. Горшков, О. І. Твердохліб,  
М. А. Попова<sup>1</sup>, П. П. Ганинець, О. В. Сарканич

*Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика*

<sup>1</sup>*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України*

Розглянуто проблеми аналізу можливостей знаходження ресурсів для забезпечення фінансування галузі охорони здоров'я, в першу чергу, шляхом впровадження страхової медицини. Підкреслено, що глобальною метою стратегічного розвитку страхової та системної медицини має стати персоналізована медицина. Проаналізовані аспекти виникнення морального ризику. Визначена мета впровадження онтологій медичних знань.

**Ключові слова:** персоналізована медицина, страхова медицина, трансляційна медицина, системна медицина, онтології знань, принцип поділу витрат, моральний ризик.

## PERSONIFIED MEDICINE AS A GLOBAL OBJECTIVE TO DEVELOP INSURANCE AND SYSTEM MEDICINE

O. P. Mintser, Ye. V. Gorshkov, O. I. Tverdokhlib,  
M. A. Popova<sup>1</sup>, P. P. Hanynets, O. V. Sarkanych

*Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education*

<sup>1</sup>*Institute of Telecommunications and Global Information Space, NAS of Ukraine*

**Background.** The life expectancy of a person has increased dramatically in recent decades. The increase in the number of elderly and senile people creates serious problems for health care systems, and in this context the promotion of healthy aging is crucial. Despite a variety of cost containment strategies, the retrograde nature of health systems complicates the process of reducing overall costs. Problems of the analysis of possibilities of finding resources for financing of the health care sector, first of all, by introduction of insurance medicine are considered.

**Results. Materials and methods.** The main purpose of the work was to analyze the possibilities of finding resources to finance the health sector. It is shown that personalized medicine should become the global goal of the strategic development of insurance and system medicine. The empirical question remains: is an effective policy to contain common expenses? How can personalized medicine be provided? Insurance medicine is largely prone to moral hazard. Therefore, its implementation creates certain risks, which in practice is difficult to control. One of the effective methods for preventing asymmetry of information (moral hazard) and significantly improving the quality of systemic medicine is the introduction of ontologies of knowledge.

**Conclusion.** The transition from independent documents to the concept of semantic documents allows extending the thesaurus of ontology, without requiring its restructuring. In addition, semantic documents can integrate several ontologies of various subject areas to form a single transdisciplinary information space, reduce time and financial costs for the implementation of consolidation systems of insurance and systemic medicine. The use of computer ontologies in the field of insurance medicine allows you to create a single information space with a unified vocabulary of terms in the subject area to ensure a common understanding between expert doctors and insured experts.

**Key words:** personified medicine, insurance medicine, translational medicine, system medicine, ontology of knowledge, principle of cost sharing, moral hazard.

## ПЕРСОНИФИЦИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ОБЪЕДИНЯЮЩАЯ ЦЕЛЬ РАЗВИТИЯ СТРАХОВОЙ И СИСТЕМНОЙ МЕДИЦИНЫ

О. П. Минцер, Е. В. Горшков, А. И. Твердохлеб,  
М. А. Попова<sup>1</sup>, П. П. Ганинец, А. В. Сарканич

*Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика*

<sup>1</sup>*Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства НАН Украины*

Рассмотрены проблемы анализа возможностей нахождения ресурсов для обеспечения финансирования отрасли здравоохранения, в первую очередь, путем внедрения страховой медицины. Подчеркнуто, что глобальной целью стратеги-

ческого развития страховой и системной медицины должна стать персонализированная медицина. Проанализированы аспекты возникновения морального риска. Определена цель внедрения онтологий медицинских знаний.

**Ключевые слова:** персоналифицированная медицина, страховая медицина, трансляционная медицина, системная медицина, онтологии знаний, принцип разделения затрат, моральный риск.

**Вступ.** Частка валового внутрішнього продукту (ВВП) у витратах на охорону здоров'я збільшується в усіх країнах-членах Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) з 4,6 % ВВП у 1970 році до 9,0 % ВВП у 2016 році [1]. Підкреслимо, що ця тенденція проявляється навіть під час фінансової кризи. Зростання обумовлено поєднанням багатьох факторів: старіння населення та робочої сили, поява нових дорогих технологій діагностики та лікування захворювань, зміни переваг через більш високі доходи, більш високе зростання заробітної плати порівняно з продуктивністю, нарешті, збільшення залучення населення у виробничі процеси. Наголосимо, що тривалість життя людини різко зросла за останні десятиліття та, ймовірно, буде рости. Збільшення числа людей похилого та старечого віку створюватиме серйозні проблеми для систем охорони здоров'я, і в цьому контексті сприяння здоровому старінню має вирішальне значення. Важливо підкреслити, що можливості фінансування подальшого зростання витрат на охорону здоров'я за рахунок збільшення податків і премій, мабуть, обмежені [4]. Тому розширення бюджетів галузі охорони здоров'я може здійснюватися за рахунок державних витрат в інших областях народного господарства, таких як освіта або інфраструктура [5], що навряд чи є найкращим варіантом. Крім того, сектор охорони здоров'я продовжує, найчастіше, займатися необґрунтованими змінами клінічної практики, адмініструванням тощо [6].

Отже, поєднання обмежених можливостей як уряду, так і економіки щодо продовження фінансування зростаючих потреб охорони здоров'я, а також розповсюдження помилкової думки про існуючу неефективність галузі, дає директивним органам переконливі аргументи для стримування витрат на неї.

**Мета роботи:** проаналізувати можливості знаходження ресурсів для забезпечення фінансування наукових досліджень у галузі охорони здоров'я.

**Результати та їх обговорення.** Широкі дослідження в різних країнах дали можливість сформулювати досить велику кількість стратегій [7-9]. Багато країн ЄС, наприклад, здійснили сувору політику стримування витрат під час фінансової

кризи [10]: були зменшені зарплати, бюджети охорони здоров'я [11]. Відзначимо при цьому, що хоча системи охорони здоров'я відрізняються одна від одної, політика стримування витрат в різних країнах була на диво схожою: запроваджувалося стримування витрат, орієнтованих на всі аспекти системи охорони здоров'я, такі як ціни, обсяги, пропозиція, попит і ринкові процеси [12].

Було здійснено багато спроб щодо реалізації політики зниження цін на лікарські засоби, однак недостатня пластичність, рухливість та незначні можливості в питанні адаптованості системи охорони здоров'я можуть суттєво ускладнити досягнення мети її фінансової збалансованості. Розглянемо найбільш відомі приклади зменшення навантаження на фінансову складову роботи системи охорони здоров'я.

**Принцип поділу витрат.** Однією з цілей поділу витрат є зміна структури та призначення медичних послуг. До них належать лікарські засоби, що відпускаються за рецептом, або діагностичні дослідження для зарахування в державні або приватні програми медичного страхування. Зауважимо, що витрати на охорону здоров'я фінансуються й зараз, в основному, колективно [2, 3].

Попри різноманітність стратегій стримування витрат [13], ретроградність системи охорони здоров'я ускладнює процес зменшення загальних витрат. Наприклад, зниження цін на лікарські засоби може викликати збільшення обсягу звернень до лікарів, використання небажаної комбінації ліків [17, 18]. По суті, втручання в ринкові процеси може викликати несприятливі поведінкові реакції [22, 23]. Тому емпіричним залишається питання чи є ефективною політика стримування загальних витрат? Як можна забезпечити персоналізовану медицину?

Більш того, якщо орієнтуватися на інтереси пацієнта для зниження вартості його лікування, чи можна відмовитися від послуг постачальника для додаткового догляду за іншими групами пацієнтів? Аналогічно, політика з точки зору постачальника (наприклад, лікарні, що реалізує стратегію скорочення своїх операційних витрат), може не включати додаткові навантаження, які, в свою чергу, можуть лягати на постачальників первинної медичної допомоги або інші лікарні [14]. З точки зору

постачальника або пацієнта скорочення витрат на лікування може підвищити ефективність, але через можливі побічні ефекти для інших секторів, постачальників або пацієнтів, вплив на загальні витрати є неоднозначним [15].

Достовірного огляду наявних доказів різних форматів співоплати чи розподілу витрат немає [24]. В жодному з оглядів систематично не проводилося оцінювання надійності та ризику упередженості включених статей. Крім того, більшість оглядів не оцінюють фактичні дані з соціальної точки зору. Замість цього, більшість досліджень приймають точку зору пацієнта або постачальника. Відзначимо, що універсальної системи розділу витрат не існує. Тому різні варіанти розподілу витрат можуть призвести до погано прогнозованих змін у службах охорони здоров'я. Наприклад, політика поділу витрат на рецептурні препарати представляється успішним інструментом контролю морального ризику як у приватних схемах медичного страхування, так і в існуючих системах організації охорони здоров'я (наприклад, Medicare). У приватному медичному страхуванні важливою метою політики розподілу витрат є контроль морального ризику шляхом зменшення надмірного споживання дорогих оригінальних лікарських засобів і поширення практики використання генериків. Зрозуміло, моральний ризик виникає, перш за все, через відсутність можливості достовірного контролю за дотриманням умов договору страхування; а також у результаті неповної відповідальності за вчинені дії. Отже, моральний ризик безпосередньо пов'язаний із асиметричністю інформації після укладання контракту та прихованими діями, коли одна зі сторін угоди не може безпосередньо спостерігати за діями іншої сторони, спрямовані проти неї. Такого роду проблема існує, наприклад, у всіх випадках, коли застрахований пацієнт не обтяжував себе дотриманням настанов лікаря, усвідомлюючи, що в разі захворювання компанія покриє його збиток повністю.

Отже, розділ витрат у схемах медичного страхування — це важливий метод, що може як позитивно вплинути на систему охорони здоров'я, так і стати фінансовим тягарем застрахованого населення. Але недостатньо інформована сторона угоди несе ризик через безвідповідальну поведінку іншої. Моральний ризик обумовлює численні негативні ефекти (наприклад, відмови від профілактичних заходів через їх високу вартість). У той же час відсутність зазначених дій значно збільшує ймовірність

виникнення (загострення) захворювань і подальшої виплати з боку, наприклад, страхової компанії.

Аналогічний результат виявляється на різних рівнях політики співоплати (наприклад, співплата лікарських засобів, що відпускаються за рецептом), є ефективним інструментом контролю морального ризику. Зрозуміло, що економічна мета медичного страхування полягає в зниженні фінансового ризику захворювання застрахованого. Але, зіткнувшись зі зниженням цін на медичну допомогу, оплачувану застрахованим, страхувальник вважає цю ситуацію як спокусу збільшення її використання в охороні здоров'я через цінову еластичність, навіть якщо деякі медичні послуги не потрібні (моральна небезпека). Відповідно, страховий ринок весь час знаходиться під тиском пошуку оптимального шляху гармонізації інтересів його учасників.

У схемах медичного страхування поділ витрат, що може приймати різні форми, включаючи франшизу, співстрахування або доплату, виставляючи за «мету» більш високу виплату за медичне обслуговування готівкою. З боку попиту — механізм поділу витрат може створити певні перешкоди користувачам; з боку дизайнерів страхування — розподіл витрат може допомогти контролювати вартість схеми медичного страхування, виправляючи проблему морального ризику. Але занадто високий рівень поділу витрат може зробити медичне страхування функцією фінансового захисту. Отже, вибір медичного страхування передбачає компроміс між вигодами від зниження ризику та втратами від стимулу до придбання більшої медичної допомоги при страхуванні (Manning and Marquis, 1996).

Багато досліджень присвячено вивченню впливу морального ризику на ефективність надання медичних послуг на основі оцінювання зміни попиту на охорону здоров'я після зміни домовленостей про спільне фінансування (Кос, 2005). У згаданому дослідженні (Manning and Marquis, 1996) була отримана оцінка оптимального рівня спільного страхування в 45 %. Однак через складність схеми страхування здоров'я, в тому числі розроблення пакету пільг преміального рівня та характеристик застрахованого, оптимальний рівень розподілу витрат з боку попиту важко знайти.

Для зниження моральних ризиків у страхових медичних організаціях з'явився обов'язок не тільки інформувати застрахованих осіб про необхідність пройти диспансеризацію, але й контролювати її проходження. Можна погодитися з думкою, що «модель оптимального пошуку показує, який

моральний ризик є приватною поведінковою реакцією на страховий поліс як на новий товар в умовах сформованого розподілу часу, в той час як зворотний або регресивний відбір постає як природна структурна характеристика недосконалого ринку. В такій постановці питання більш ясною стає роль інститутів і держави. Вони повинні взяти на себе ту частину трансакційних витрат, що блокує утворення ринку, тобто поява груп споживачів із нульовими трансакційними витратами» [24]. В рамках сказаного, доцільним, зокрема, є те, що страхові компанії повинні будуть проконтролювати постановку громадян на диспансерний облік у разі виявлення хронічного або онкологічного захворювання, передбачається заохочення лікарів, якщо вони виявлять онкологічне захворювання на ранній стадії, і діагноз підтвердиться онкологічною службою. В цій ситуації також украй важлива «змичка» між медичною організацією, пацієнтом і страховою медичною організацією, що веде даного пацієнта. Страхова компанія після встановлення діагнозу повинна взяти на себе індивідуальний супровід такого пацієнта. Більш того, страхові представники повинні відслідковувати профільність госпіталізації пацієнтів і втручатися в процес у разі порушень. Якщо страхові компанії бачать порушення, то вони зобов'язані домогтися того, щоб пацієнт був переведений у профільну установу, незалежно від його місця проживання. Навіть у віддаленій сільській місцевості профільність госпіталізації також повинна дотримуватися.

Пошук шляхів упорядкування процесів розподілу чи співоплати витрат, зниження морального ризику, оптимізації функціонування страхової медицини привели нас до логіки трансляційної медицини.

Зауважимо, що чіткого визначення трансляційної медицини не існує. В нашому дослідженні автори розглядають трансляційну медицину як дисципліну, що стрімко розвивається та відноситься до області біомедичних досліджень. Метою трансляційної медицини вважаємо прискорення пошуку нових інструментів діагностики і лікування, базуючись на тісному поєднанні досягнень низки дисциплін. Трансляційна медицина переводить перспективні наукові відкриття в практичну сферу застосування та намагається знайти відповідь на запити клінічної медицини (оптимізація процесу прогнозування, профілактики, діагностики та лікування захворювань), використовуючи наукові дослідження. Іншими словами, трансляційна

медицина трансформує фундаментальні дослідницькі досягнення медичної біології в практичні теорії, технології та методи, що дозволяють зв'язати між собою лабораторні та клінічні практики, концентруючись на впровадженні перевірених стратегій лікування та профілактики захворювань на рівні пацієнтів. Трансляційна медицина спрямована на координування використання нових знань у клінічній практиці та перенесення клінічних спостережень і питань у наукові гіпотези для перевірки в умовах лабораторії. Вона також полегшує опис процесів захворювання та генерування нових гіпотез на основі безпосереднього візуального спостереження.

З позицій трансляційної медицини страхова медицина є трансдисциплінарною галуззю, що інтегрує численні предметні області: охорона здоров'я, менеджмент бізнес-процесів, теорії ризиків тощо. Страхові організації, по суті, є гетерогенними системами за рахунок різноманітності їх діяльності, що постійно змінюється внаслідок еволюції страхового ринку, правил конкуренції та вимог клієнтів. Тому гарантування безкоштовного надання застрахованій особі медичної допомоги при настанні страхового випадку за рахунок коштів обов'язкового медичного страхування завдяки розподілу витрат (чи співоплати) потребує впорядкування та систематизації великих обсягів неструктурованої інформації. Значну допомогу в цьому може надати використання системної медицини, зокрема, комп'ютерних онтологій для концептуалізації та представлення накопичених знань.

Онтологічні методи та онтолого-керовані системи забезпечують концептуальне відображення взаємодії інформаційних процесів у різних предметних областях за рахунок відображення множини концептів як топологічної структури семантичних одиниць-понять; представлення формальної моделі предметних знань певною мовою на основі опису концептуальної системи; функціонального моделювання, що забезпечує уніфікацію термінології, логіку оброблення таксономічних категорій і відношень між ними, а також аксіоматизацію описів процесів, причинних зв'язків і процедур онтології. В якості онтологічних систем, що різною мірою формалізовані, в літературі розглядаються такі категорії як словник із визначеннями; таксономія; тезаурус; аксіоматизована теорія тощо.

Онтології є ефективним інструментом управління корпоративними знаннями, завдяки якому забезпечується їх передавання шляхом експлуатації

процесів управління та визначення найкращих стратегій оптимізації діяльності організації, зокрема планово-економічної та фінансової.

Онтології працюють як із формальними, так і неформальними знаннями, що дозволяє генерувати нові знання та підвищити ефективність функціонування організації за рахунок їх обміну, пошуку, уточнення, зберігання, передавання та використання.

Будь-яка система управління знаннями може функціонувати бажаним способом лише за умови ефективної інтеграції у діяльність організації. Онтології виявилися саме тим засобом моделювання предметної області, що забезпечує формальну концептуалізацію знань, якими оперують експерти цієї області в своїй професійній діяльності [20].

Сьогодні розвиток онтологій для управління корпоративними знаннями досяг такого рівня, коли великі організації впроваджують їх на всіх рівнях функціонування. Прикладом застосування онтологій у сфері страхування є онтологоцентричний додаток ODASE platform (<https://www.odaseontologies.com/>) для ціноутворення та оцінювання пропозицій страхування автомобілів великої страхової компанії, розроблений Mission Critical IT у 2014 році, що містить 208 понять і 598 властивостей предметної області, описаних мовою OWL [21].

Однак, впровадження онтолого-керованих систем у галузь саме медичного страхування може бути ускладнено відсутністю кваліфікованих спеціалістів — розробників онтологій із достатніми знаннями про охорону здоров'я чи експертів-медиків, чия компетенція дозволяє розробляти інформаційні системи такого роду. До того ж страхова медицина ґрунтується на великому обсязі процедурних знань, що складно узагальнити та систематизувати.

З метою впорядкування та управління великою кількістю різноформатних даних, як із власних баз даних страхових компаній, так і з інтегрованих джерел, авторами пропонується використання інформаційної технології ТОДОС [22], що поєднує принципи онтологічного управління знаннями з концепцією Semantic Web. Перехід від незалежних один від одного документів до концепції семантичних документів дозволяє розширювати тезаурус онтології термінами з пов'язаних документів, не вимагаючи при цьому реструктуризації онтології. До того ж, семантичні документи можуть інтегрувати декілька онтологій різних предметних областей для формування єдиного трансдисциплінарного інформаційного простору, що скорочує

часові та фінансові витрати на реалізацію систем консолідації страхової та системної медицини.

Ґрунтуючись на аналізі спеціалізованої літератури, онтології з різними рівнями спільності (тобто онтології верхнього рівня, онтології предметної області, онтології процесів та онтології прикладних програм) можуть використовуватися для представлення архітектурних компонентів інформаційної системи управління корпоративними знаннями [23]. Так, наприклад, онтолого-керована інформаційна система організації медичного страхування, технологічним базисом якої є ІТ-ТОДОС, може охоплювати управління корпоративними знаннями з нормативно-правового, планово-економічного, фінансового забезпечення; систематизувати, класифікувати та складати реєстри програм обов'язкового медичного страхування; враховувати страхові ризики та забезпечувати підтримку прийняття стратегічних рішень з їх уникнення; будувати логіку виконання зобов'язань із надання застрахованій особі необхідної медичної допомоги при настанні страхового випадку та її оплати медичній організації; обґрунтовувати якість надання медичної допомоги на основі характеристик процесу надання медичних послуг.

Особливістю впорядкування знань є принципи процесного підходу до управління якістю, такі як організація системи безперервного навчання лікарів, підвищення мотивації до безперервного підвищення професійного рівня; розвиток системи поточного та підсумкового контролю за якістю медичного обслуговування; забезпечення принципу наступності та неперервності надання медичних послуг. Трансдисциплінарні онтології, розроблені за технологією ТОДОС, дозволяють забезпечити та реалізувати синергію функціональної взаємодії різних предметних областей, включаючи й їх інтеграцію, що використовується для інформаційно-аналітичного забезпечення підтримки прийняття рішень у контексті медичного страхування.

Отже, використання таких сучасних ІТ-рішень як комп'ютерні онтології в галузі страхової медицини дозволяють створити єдиний інформаційний простір із уніфікованим словником термінів предметної області для забезпечення спільного розуміння між експертів-лікарів та експертів-страхувальників. У середовищі такого простору на основі концепції Semantic Web забезпечується семантична синхронізація знань, описаних у різноформатних документах, створених за різними стандартами та технологіями, що дозволяє виявити приховані

взаємозв'язки причин та наслідків страхових випадків. За рахунок спільного розуміння концептів предметної області та семантичної зв'язності їх контекстів скорочується час на розгляд страхового випадку та прийняття рішення щодо страхових виплат. Розширення та актуалізація онтології, що є технологічним базисом інформаційної системи управління корпоративними знаннями організації медичного страхування, не вимагає регенерації програмного коду за рахунок ітеративної екстерналізації формальною мовою високого рівня, що значно скорочує фінансові витрати на розроблення нового програмного забезпечення.

### Література.

1. Keehan S. P. National health expenditure projections, 2014–24: spending growth faster than recent trends / Keehan S. P., Cuckler G. A., Sisko A. M. et al. // *Health Affairs*. – 2015. – 34. – P. 1407.
2. Murthy V. N. Determinants of US health expenditure: evidence from autoregressive distributed lag (ARDL) approach to cointegration / V. N. Murthy, A. A. Okunade // *Economic Modelling*. – 2016. – 59. – P. 67.
3. OECD Health expenditure-aggregated data. – Retrieved October, 2017.
4. Trabandt M. The Laffer curve revisited / M. Trabandt, H. Uhlig // *Journal of Monetary Economics*. – 2011. – 58. – P. 305-327.
5. De La Maisonnette C. Public spending on health and long-term care: A new set of projections / C. De La Maisonnette, J.O. Martins // *OECD Economic Policy Papers from OECD Publishing*. – 2013. – 6. – Режим доступу: <https://econpapers.repec.org/paper/oecsoaab/6-en.htm>.
6. Berwick D. M. Eliminating waste in US health care / D. M. Berwick, A. D. Hackbarth // *JAMA*. – 2012. – 307. – P. 1513-1516.
7. Craig S. G. Is Medicaid crowding out other state government expenditure? Internal financing and cross-program substitution / S. G. Craig, L. L. Howard // *Regional Science and Urban Economics*. – 2014. – 49. – P. 164-178.
8. Chen W.-Y. Does health spending crowd out defense in the United States? Evidence from wavelet multiresolution analysis / W.-Y. Chen, Y.-W. Liang, Y.-H. Lin // *Defence and Peace Economics*. – 2017. – P. 1-14.
9. Gusmano M. K. Framing the issue of ageing and health care spending in Canada, the United Kingdom and the United States / M. K. Gusmano, S. Allin // *Health Economics, Policy and Law*. – 2014. – 9. – P. 313.
10. Reeves A. The political economy of austerity and healthcare: cross-national analysis of expenditure changes in 27 European nations 1995–2011 / Reeves A., McKee M., Basu S., Stuckler D. // *Health Policy*. – 2014. – 115. – P. 1-8.
11. Mladovsky P. Health policy responses to the financial crisis in Europe / Mladovsky P., Srivastava D., Cylus J. et al. – Copenhagen : WHO Regional Office for Europe. – 2012. – 132 p.
12. Karanikolos M. Financial crisis, austerity, and health in Europe / Karanikolos M., Mladovsky P., Cylus J. et al. // *The Lancet*. – 2013. – 381. – P. 1323-1331.
13. Stadhouders N. Policy options to contain healthcare costs: a review and classification / Stadhouders N., Koolman X., Tanke M. et al. // *Health Policy*. – 2016. – 120. – P. 486-494.
14. Anderson G. F. Reevaluating “made in America”—two cost-containment ideas from abroad / Anderson G. F., Willink A., Osborn R. // *New England Journal of Medicine*. – 2013. – 368. – P. 2247-2249.
15. Stadhouders N. Effective healthcare cost-containment policies: A systematic review / Stadhouders N., Kruse F., Tanke M. et al. // *Health Policy*. – 2019. – V. 123, Is. 1. – P. 71-79.
16. Simoens S. The impact of physician payment methods on raising the efficiency of the healthcare system / S. Simoens, A. Giuffrida // *Applied Health Economics and Health Policy*. – 2004. – 3. – P. 39-46.
17. Han E. Effects of pharmaceutical cost containment policies on doctors' prescribing behavior: focus on antibiotics / Han E., Chae S.-M., Kim N.-S., Park S. // *Health Policy*. – 2015. – 119. – P. 1245-1254.
18. Schwierz C. Cost-containment policies in hospital expenditure in the European Union. Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN) / C. Schwierz. – European Commission, 2016.
19. Berenson R. Cost containment in medicare: a review of what works and what doesn't / Berenson R., Hash M., Ault T. et al. – AARP, 2008.
20. Gruber T. R. A translation Approach to Portable Ontology Specifications / T. R. Gruber. // *Knowledge*

- Acquisition. Special issue: Current Issues in Knowledge Modeling. – 1993. – Vol. 5, Iss. 2. – P. 199 – 220.
21. Langevine L. The Logic of Insurance: an Ontology-Centric Pricing Application / L. Langevine, P. Bone // The 13th International Semantic Web Conference, Industry Track, 2014.
  22. Величко В. Ю. ТОДОС – IT-платформа формування трансдисциплінарних інформаційних середовищ / Величко В. Ю., Попова М. А., Приходнюк В. В., Стрижак О. Є. // Системи озброєння і військова техніка. – 2017. – № 1. – С. 10-19.
  23. Guarino N. Formal Ontology and Information Systems / N. Guarino // Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. – Amsterdam: IOS Press, 1998. – Vol. 46. – 347 p.
  24. Малахов С. Моральный риск, обратный отбор и оптимальный потребительский выбор в условиях равновесного разброса цен / С. Малахов. // Журнал институциональных исследований. – 2017. – Т. 9, №3. – С. 64-80.
- References.**
1. Keehan S. P., Cuckler G. A., Sisko A. M. et al. (2015). National health expenditure projections, 2014–24: spending growth faster than recent trends. *Health Affairs*, 34, 1407.
  2. Murthy, V. N., Okunade, A. A. (2016). Determinants of US health expenditure: evidence from autoregressive distributed lag (ARDL) approach to cointegration. *Economic Modelling*, 59, 67.
  3. OECD Health expenditure-aggregated data (2017). Retrieved, October.
  4. Trabandt, M., Uhlig, H. (2011). The Laffer curve revisited. *Journal of Monetary Economics*, 58, 305-327.
  5. De La Maisonnette, C., Martins, J. O. (2013). Public spending on health and long-term care. *OECD Economic Policy Papers from OECD Publishing*, 6. URL: <https://econpapers.repec.org/paper/oecocoaab/6-en.htm>.
  6. Berwick, D. M., Hackbarth, A. D. (2012). Eliminating waste in US health care. *JAMA*, 307, 1513-1516.
  7. Craig, S. G., Howard, L. L. (2014). Is Medicaid crowding out other state government expenditure? *Internal financing and cross-program substitution. Regional Science and Urban Economics*, 49, 164-178.
  8. Chen, W.-Y., Liang, Y.-W., Lin, Y.-H. (2017). Does health spending crowd out defense in the United States? Evidence from wavelet multiresolution analysis. *Defence and Peace Economics*, 1-14.
  9. Gusmano, M. K., Allin, S. (2014). Framing the issue of ageing and health care spending in Canada, the United Kingdom and the United States. *Health Economics, Policy and Law*, 9, 313.
  10. Reeves, M., McKee, S., Basu, D. (2014). The political economy of austerity and healthcare: cross-national analysis of expenditure changes in 27 European nations 1995–2011. *Health Policy*, 115, 1-8.
  11. Mladovsky, P., Srivastava, D., Cylus, J. et al. (2012). Health policy responses to the financial crisis in Europe. Copenhagen : WHO Regional Office for Europe.
  12. Karanikolos, M., Mladovsky, P., Cylus, J. et al. (2013). Financial crisis, austerity, and health in Europe. *The Lancet*, 381, 1323-1331.
  13. Stadhouders, N., Koolman, X., Tanke, M. et al. (2016). Policy options to contain healthcare costs: a review and classification. *Health Policy*, 120, 486-494.
  14. Anderson, G. F., Willink, A., Osborn, R. (2013). Reevaluating “made in America”—two cost-containment ideas from abroad. *New England Journal of Medicine*, 368, 2247-2249.
  15. Stadhouders, N., Kruse, F., Tanke, M. et al. (2019). Effective healthcare cost-containment policies: A systematic review. *Health Policy*, 123:1, 71-79.
  16. Simoons, S., Giuffrida, A. (2004). The impact of physician payment methods on raising the efficiency of the healthcare system. *Applied Health Economics and Health Policy*, 3, 39-46.
  17. Han, E., Chae, S.-M., Kim, N.-S., Park, S. (2015). Effects of pharmaceutical cost containment policies on doctors’ prescribing behavior: focus on antibiotics. *Health Policy*, 119, 1245-1254.
  18. Schwierz, C. (2016). Cost-containment policies in hospital expenditure in the European Union. Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN). European Commission.
  19. Berenson, R., Hash, M., Ault, T. et al. (2008). Cost containment in medicare: a review of what works and what doesn’t. AARP.
  20. Gruber T. R. (1993). A translation Approach to Portable Ontology Specifications. Knowledge Acquisition. Special issue: Current Issues in Knowledge Modeling, 5:2, 199-220.
  21. Langevine, L., Bone, P. (2014) The Logic of Insurance: an Ontology-Centric Pricing Application. The 13th International Semantic Web Conference, Industry Track.
  22. Velychko, V. Yu., Popova, M. A., Prykhodniuk, V. V. (2017). TODOS – IT-платформа формування трансдисциплінарних інформаційних середовищ [TODOS – IT-platform for the formation of Transdisciplinary Information Environments]. *Systemy ozbrojenya i vijskova tehnika (Systems of Arms and Military Equipment)*, 1, 10-19. [in Ukrainian]
  23. Guarino, N. (1998). Formal Ontology and Information Systems. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. Amsterdam: IOS Press, 46.
  24. Malahov, S. (2017) Moralnyy risk. Obratnyy otbor i optimalnyy potrebitelskiy vybor v usloviyakh ravnovesnogo razbrosa tsen [Moral Hazard, Reverse Selection and Optimum Consumer Choice in the Conditions of Equilibrium Distribution of Prices]. *Zhurnal institutsionalnykh issledovaniy (Journal of Institutional Research)*, 9:3, 64-80. doi: 10.17835/2076-6297.2017.9.3.064-080.