

**СОЦІАЛЬНО-ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ ТУБЕРКУЛЬОЗУ  
 ТА НАУКОВИЙ ВНЕСОК ФУНДАТОРА БАКТЕРІОЛОГІЇ  
 РОБЕРТА КОХА**

**Василь ЧЕБАН**

ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»,  
 Чернівці (Україна), chebanmazur@gmail.com

**SOCIAL AND HISTORICAL ASPECT OF THE TUBERCULOSIS  
 AND THE BACTERIOLOGY FOUNDER'S ROBERT KOCH  
 SCIENTIFIC CONTRIBUTION**

**Vasyl CHEBAN,**

Higher State Educational Establishment of Ukraine  
 "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi (Ukraine)

**Чебан Василь. Соціально-історичний аспект туберкулеза і науковий внесок засновника бактеріології Роберта Коха. Цель дослідження.** В статті изложены результати аналізу історических і сучасних джерел наукової інформації, яка стосується соціально обумовленої і епідеміологічно небезпечної захворюваності населення на туберкульоз. Зосереджено основне уваження на історических хронологічних особливостях причин епідемії, патогенетического розвитку, поширення туберкулеза, які породили небезпечність суспільному здоров'ю в минулі історическі епохи (о хворобі йде мова в законодавчих документах давнього Вавилону, описані хвороби знайдено в єгипетських ієрогліфах, персидських книгах, індійських «Аюрведах».

**Методи дослідження:** історический, аналітический, лінгвістического спостереження, системного аналізу. **Науковий внесок:** Вперше системно проаналізовані історическі і сучасні матеріали наукових джерел, які стосуються проблем туберкулеза. **Висновки.** Доведено в статті важливість наукового відкриття гениального ученого, Роберта Коха, який вперше відкрив збудителя туберкулеза, описав причинно-наслідкові патологіческі процеси. Використання знань історического досвіду, характеристик збудителя туберкулеза, соціальних умов виникнення, захворювань туберкулезного характеру буде сприяти більш ефективному процесу його діагностики, лікування і профілактики в практическій діяльності лікаря.

**Ключові слова:** історический аналіз, Роберт Кох, епідеміологія, бактеріологія, причинно-наслідкові процеси, туберкульоз, захворюваність, діагностика, лікування, профілактика.

**Вступ.** Туберкульоз – одне з найпоширеніших соціально обумовлених захворювань у світі, збудником якого є бактерія (*Mycobacterium tuberculosis*) що вражають системи та органи людини. Проблема туберкулеза не втратила своєї гостроти і в сучасних умовах, оскільки це поширене захворювання, особливо у країнах з низьким соціально-економічним рівнем, незадовільними житловими умовами, низьким рівнем охорони здоров'я і станом медичної допомоги. Проте в останні роки захворюваність на туберкульоз зросла навіть у країнах, де він не мав значного поширення, що певною мірою обумовлено зниженням уваги до його профілактики. Поліпшення соціально-економічних умов життя людей відіграє головну роль у запобіганні та ліквідації туберкулеза. Нині захворюваність на туберкульоз в Україні набуває епідемічного, коморбідного характеру, є частою причиною тимчасової та стійкої втрати працездатності населення та створює загрозу національному здоров'ю країни. Тому **актуальність** зазначеної теми обумовлює **постановку проблеми**, що спрямована на удосконалення знань з історії медицини фахівців теоретичної та клінічної медицини.

Аналіз джерел наукової інформації свідчить, що даними про туберкульоз як хворобу володіли ще наші давні предки. Про так звані «сухоти», йдеться у законодавчих документах часу давнього Вавилону. У залишках кісток древніх людей були знайдені сліди туберкулезного ураження. Опис хвороби знаходили в єгипет-

ських ієрогліфах, старих перських книгах, індійських «Аюрведах». У вавилонських законах Хаммурапі (початок II століття до н. е.) встановлено право на розлучення з жінкою, якщо вона захворіла на сухоти. Давньогрецький лікар Гіппократ наприкінці V - на початку IV століття до н. е. описав прояви туберкулеза та його патогенез, але вважав цю хворобу спадковою, оскільки вона вражала цілі сім'ї<sup>1</sup>. Про те, що ця хвороба є заразною стверджував Клавдій Гален у Древньому Римі. Аристотель першим описав так звані «туберкульозний горбик». Оскільки туберкульоз має мозаїчний перебіг та проявляє себе чисельними симптомами та синдромами, аж до 1820-х років його не визнавали як єдину хворобу. У 1839 році Й. Л. Шенлейн вперше назвав цю хворобу туберкульозом. Розробник нетрадиційного лікування, так званої «Мамонтової» печери, Джон Кроган упродовж 1838-1845 років лікував людей з туберкульозом у цій печері з надією їхвилікувати за допомогою постійної температури і чистого повітря, проте впродовж нетривалого часу вони помирили. У 1859 році лікар Г. Бремер запровадив методи санаторно-курортного лікування туберкулеза з використанням рекреаційно-оздоровчих чинників у Польщі. Пізніше, майже одночасно з відкриттями Л. Пастера були опубліковані праці видатного німецького мікробіолога Роберта Коха (1843-1910).

Відкриття збудників сибірки, туберкулеза, холери також належать цьому видатному науковцеві<sup>2</sup>. Р. Кох розробив низку спеціальних методів досліджень, які й

<sup>1</sup> Gippokrat. Izbrannyye knigi [Hippocrates. Selected books], Per. s grech. K.I. Rudneva, T 1, Moskva, 1936, P. 78–88 [in Russian].

<sup>2</sup> Istoriya meditsiny. Ocherki [History of medicine. Essays], za red. L. T. Malaya, V. N. Kovalenko, A. G. Kaminskiy, G. S. Voronkov, Kyjiv, Libid', 2003, P. 142 [in Russian]; Istoriya medytyny. Pidruchnyk, za red. O. Ya. Stupak, Kyjiv : Knyha-plyus, 2015, 174 p. [in Ukrainian]; Canadian Cataloguing in Publication Data, ed. by Duffin Jacalyn, History of medicine, P. 149 [in English].

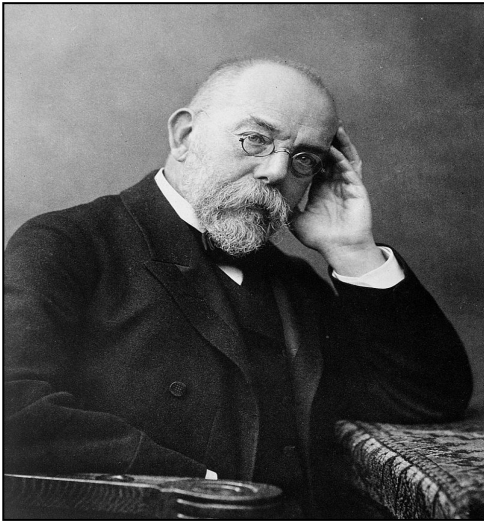


Рис. 1. Роберт Кох (1843-1910 рр.).

дотепер використовують мікробіологи, зокрема виділення чистої культури бактерій на твердому поживному середовищі, забарвлення мікробів аніліновими барвниками, використання імерсійної системи і конденсора Аббе у мікроскопуванні, мікрофотографуванні тощо. Способи дезінфекції, що були розроблені й запропоновані Р. Кохом, успішно використовують і в сучасній медичній практиці. Докази щодо патогенності того чи іншого мікроорганізму названі тріадою Генле-Кох, а відкритий у 1882 році збудник туберкульозу одержав назву – паличка Коха. У 1905 році Р. Коху присуджено Нобелівську премію за досягнення у розвитку медицини.

Враховуючи актуальність теми дослідження, соціальну обумовленість та епідемічний характер розповсюдження туберкульозу в Україні, автор публікації вважав за доцільне більш поглиблено вивчити історичний аспект хвороби туберкульозу, творчий шлях талановитого дослідника Роберта Коха та ознайомитись із історичними об'єктами, де працював Роберт Кох (Рис. 2); Геніальність лікаря-практика, лікаря-вченого Р. Коха ми усвідомлюємо краще за результатами аналізу наступних хронологічно-історичних матеріалів.

Відомо, що німецький лікар і бактеріолог Генріх Герман Роберт Кох народився 11 грудня 1843 року в Клаусталь-Целлерфельде. Його батьками були Герман Кох, який працював в управлінні шахт, і Матільда Юлія Генрієтта Кох (Бівенд). У сім'ї було 13 дітей, Роберт був третьою дитиною. Роберт у ранньому віці цікавився природою, зібрав колекцію мохів, лишайників, комах і мінералів. Його дідусь та дядько були натуралістами-аматорами і захоплювали інтерес хлопчика до занять природничими науками. У 1848 році Роберт, вступивши до початкової школи, хоча уже вмів читати і писати. Він успішно навчався і в 1851 році вступив до гімназії Клаусталю. Через чотири роки став першим учнем у класі, а в 1862 році закінчив гімназію. Відразу після закінчення гімназії Роберт вступив до Геттінгенського університету, де упродовж двох семестрів вивчав природничі науки, фізику і ботаніку, а потім почав вивчати медицину. Найважливіший вплив на формування інтересу Р.Коха до наукових досліджень мали його університетські викладачі, а саме анатом Іаков Генле, фізіолог Георг Мей-

сенер і клініцист Карл Гассе. Ці видатні вчені брали участь у дискусіях про взаємозв'язок мікробіологічних чинників і природою різних захворювань, тому молодий Кох серйозно зацікавився цією проблемою. У 1866 році Роберт отримав медичний диплом. У 1867 р. Кох одружився з Емі Адельфіне Жозефіні Фрац, у них згодом народилася донька. Р. Кох розпочав лікарську практику в німецькому місті Раквіце, на посаді асистента в лікарні для людей з психічними вадами і незабаром став відомим та шанованим лікарем. Однак йому довелося призупинити свою діяльність у 1870 році, коли розпочалася франко-пруська війна. Незважаючи на наявність у нього сильної короткозорості, Роберт добровільно став лікарем польового госпіталю і там набув великого досвіду щодо лікування інфекційних хвороб, зокрема, холери та черевного тифу<sup>4</sup>. У 1871 році Кох демобілізувався, а в 1872 році був призначений повітовим санітарним лікарем у Вольштейні (нині Вольштин у Польщі). Дружина подарувала йому на день народження мікроскоп (Роберту виповнилося двадцять вісім років) і відтоді Кох багато часу приділяв дослідженням за мікроскопом. Він втратив будь-який інтерес до приватної практики і проводив дослідження та досліди, використовуючи для цього експериментальних тварин. Р.Кох виявив, що в околицях Вольштейна поширена сибірська виразка - епідемічне захворювання, яке поширюється серед великої рогатої худоби та овець, уражає легені, викликає карбункули шкіри і зміни лімфовузлів. Роберту Коху були відомі досліди Луї Пастера з тваринами, хворими на сибірку, і він теж вирішив вивчати збудника сибірської виразки. Працюючи в примітивних умовах своєї лабораторії, за допомогою мікроскопа він простежив весь життєвий цикл бактерій, побачив, як з однієї палички виникають мільйони. Провівши серію ретельних, методичних експериментів, Кох установив бактерію, що виявилася єдиною причиною сибірської виразки і в 1876 році зумів виділити чисту культуру збудника. Він також довів, що епідеміологічні особливості сибірської виразки, тобто взаємозв'язок між різними чинниками, що визначають частоту і географічний розподіл інфекційного захворювання, обумовлені циклом розвитку цієї бактерії. Дослідження Коха вперше довели бактеріальне походження захворювання. Його наукові статті щодо проблеми сибірської виразки були опубліковані в 1876 і 1877 роках за сприяння ботаніка Фердинанда Кону та патолога Юлія Конгейма в університеті Бреслау. Кох опублікував ще й опис своїх лабораторних методів, у тому числі забарвлення бактеріальної культури і мікрофотографування її будови. Результати досліджень Коха були представлені вченим лабораторії Конгейма. Відкриття Коха відразу принесли йому широку популярність, і в 1880 році він, значною мірою завдяки зусиллям Конгейма, став урядовим радником в Імперському відділенні охорони здоров'я в Берліні. У 1881 році Кох опублікував роботу «Методи вивчення патогенних організмів», ("Methods for the Study of Pathogenic Organisms") в якій описав спосіб вирощування мікробів у твердих середовищах. Цей спосіб мав важливе значення для ізолювання і вивчення чистих бактеріальних культур. Саме праці Коха вплинули на беззаперечний науковий авторитет Пастера, домінуюче лідерство якого в мікробіології дещо похитнулось. Після публікацій

<sup>3</sup> Istoriya meditsiny. Ocherki [History of medicine. Essays], za red. L. T. Malaya, V. N. Kovalenko, A. G. Kaminskiy, G. S. Voronkov, Kyjiv: Libid', 2003, P. 236 [in Russian].

<sup>4</sup> Canadian Cataloguing in Publication Data, ed. by Duffin Jacalyn, History of medicine, P. 146 [in English].

Кохом різних критичних відгуків про пастерівські дослідження стосовно сибірської виразки, між двома видатними вченими спалахнула дискусія, що тривала декілька років, яку вони вели як на сторінках журналів, так і в публічних виступах. На той час у Німеччині дуже загострилася проблема туберкульозу, від якого помирав кожен сьомий захворілий на цю важку недугу. Туберкульоз взагалі вважали спадковою хворобою, тому й не робилися спроби боротьби з ним. Хворим прописували свіже повітря і добре харчування. Р. Кох розпочав наполегливий пошук. Він досліджував зрізи тканин, узяті у хворих, які померли від туберкульозу. Фарбував ці зрізи різними барвниками і годинами розглядав під мікроскопом. І йому вдалося виявити бактерії у вигляді паличок, які при посіві на живильне середовище (сироватку крові тварин) виявили інтенсив-

не зростання. При зараженні цими бактеріями морських свинок у них виникав туберкульоз. Це була сенсація. Р. Кох досяг найбільшого тріумфу 24 березня 1882, коли оголосив, що зумів виділити бактерію, яка викликає туберкульоз і це була туберкульозна паличка (*Mycobacterium tuberculosis*)<sup>6</sup>. Сьогодні про це свідчить напис на меморіальній дошці на будинку (вул. Луїзенштрассе 57, м. Берлін) (Рис. 2.). *“In diesem Hause hielt Robert Koch vor der Berliner physiologischen Gesellschaft am 24. März 1882 den Vortrag, in dem er öffentlich seine Entdeckung des Erregers der Tuberkulose mitteilte. Berlin, am 24. März 1882”.*

*«У цьому будинку 24 березня 1882 р. Роберт Кох виступив перед Німецьким товариством фізіологів з доповіддю, в якій він публічно повідомив про своє відкриття збудника туберкульозу, Берлін 24 березня 1882 р.»*



Рис. 2. Меморіальна дошка в м. Берлін, встановлена на будинку, де 24 березня 1882 року Р. Кох оголосив про відкриття збудника туберкульозу (фото автора).

У своїх наукових публікаціях із проблеми туберкульозу Кохом вперше були визначені класичні принципи всієї медичної мікробіології, що згодом одержали назву «постулати Коха» або триада Коха - Генле<sup>7</sup>. Ці принципи такі: «мікроб повинен виявлятися у всіх випадках даного захворювання», «всі прояви хвороби повинні трактуватися кількістю і розподілом мікробів», «одержання вичерпних доказів ... що той чи інший мікроорганізм дійсно безпосередньо викликає певні захворювання»<sup>8</sup>, до цих пір залишаються теоретичними основами медичної мікробіології. Подальші дослідження Коха розширили його наукові пошуки стосовно проблеми туберкульозу, а сучасні дослідження узагальнили і дали можливість розробки ефективних засобів та методів подолання цієї тяжкої недуги. На сьогодні достеменно відомо, що існують три типи збудника туберкульозу – людський (*tyrus humanus*), бичачий, чи коров'ячий (*tyrus bovinus*), та пташиний (*tyrus avium*). Існують також нетипові бактерії. У своїх наукових публікаціях Р. Кох описує збуд-

ника туберкульозу так: це – тонка, пряма, чи дещо зігнута паличка завдовжки 1,5-4 мкм і завтовшки до 0,5 мкм, яка не утворює спор та капсул, не має джгутиків. Вона - аероб, грампозитивна, забарвлюється за Цілем-Нільсоном у червоний колір. Свіжі культури мікобактерій, виділені від хворих людей, ростуть дуже повільно (3-4 тижні) на різних середовищах (картопля, яйце, бульйони тощо) за наявності в них гліцерину. Паличка туберкульозу рогатої худоби має деякі морфологічні і культуральні відмінності - вона товща та коротша, не потребує для росту присутності гліцерину. Мікобактерії туберкульозу не продукують екзотоксинів. Вірулентність їх пов'язана з комплексом ліпідів і ліпоїдів та іншими сполуками (чинником вірулентності). Мікобактерії виробляють ферменти - лецитиназу, каталазу, пероксидазу, уреазу. Проте, всі ці результати наукових здобутків багатьох самовідданих вчених-дослідників проблеми туберкульозу стали можливими тільки з часом. Після свого тріумфального відкриття Роберт Кох на деякий

<sup>5</sup> Ibidem, P. 157.

<sup>6</sup> Canadian Cataloguing in Publication Data, op. cit., P. 81 [in English].

<sup>7</sup> Bilous V. I., Bilous V. V., Kardash V. Ye. Osnovy istoriyi medytsyny, farmatsiyi ta akusherstva (iz elementamy medychnoyi etyky ta deontolohiyi) [Fundamentals of History of Medicine, Pharmacy and Obstetrics (with elements of medical ethics and deontology)], Chernivtsi, Misto, 2011, P. 162 [in Ukrainian]; Istoriya meditsyny. Ocherki [History of medicine. Essays], za red. L. T. Malaya, V. N. Kovalenko, A. G. Kaminskiy, G. S. Voronkov, Kyjiv: Libid', 2003, P. 167 [in Russian].

<sup>8</sup> Istoriya meditsyny. Ocherki [History of medicine. Essays], op. cit., P. 167 [in Russian].

час призупинив вивчення проблеми туберкульозу, оскільки він за завданням німецького уряду в складі наукової експедиції виїхав до Єгипту та Індії з метою встановлення причини захворювання на холеру. Працюючи в Індії, Кох у 1883 році оголосив, що виділив мікроб, який викликає це захворювання – холерний вібріон<sup>9</sup>. Відкриття Коха зробили його одним з тих, хто визначав напрямки розвитку тогочасної охорони здоров'я, і, зокрема, був відповідальним за координацію досліджень й практичних заходів у боротьбі з такими інфекційними захворюваннями як черевний тиф, малярія, чума великої рогатої худоби, сонна хвороба (трипаносомоз), чума людини. «Думка, що мікроорганізми становлять причину інфекційних хвороб, вже давно висловлювалася окремими видатними ученими, але до перших відкриттів у цій галузі ставлення було вкрай скептичне», – писав Кох. Важко було на перших порах беззаперечно довести, що відкриті за допомогою мікроскопа мікроорганізми дійсно становлять причину хвороби. Справедливість цього положення незабаром була цілком доведена для багатьох інфекційних хвороб. До таких хвороб відносяться: черевний тиф, дифтеріт, проказа і азіатська холера. За порівняно короткий період тогочасною бактеріологічною наукою було зібрано велику кількість матеріалу з біології бактерій, і багато що з цього стало суттєвим для медицини.

У 1885 році Кох став професором Берлінського університету і директором створеного Інституту гігієни. У той же час він продовжував дослідження туберкульозу, зосередившись на пошуках способів лікування цього захворювання. У 1890 році Р. Кох оприлюднив результати про те, що такий спосіб знайдений. Кох виділив так званий туберкулін (стерильну рідину, що містить речовини, продуковані бацилою туберкульозу в процесі її росту), який викликав алергічну реакцію у хворих на туберкульоз. Однак, насправді туберкулін не набув широкого застосування для лікування туберкульозу, так як особливої терапевтичної дії він не виявляв, а його введення супроводжувалося токсичними реакціями, що стало причиною найгострішої критики ученого з боку його опонентів. Протести проти застосування туберкуліну одразу стихли, коли виявилось, що туберкулінова проба може успішно використовуватися для діагностики туберкульозу і не втратила своєї актуальності й дотепер. На сьогодні туберкулін використовується переважно в очищеній формі, приготований з так званого старого туберкуліну і складається з чистих мікобактеріальних білків та домішок полісахаридів.

У нобелівській лекції Кох сказав, що, якщо оглянути поглядом шлях, «який пройдений за останні роки в боротьбі з таким широко розповсюдженим захворюванням, як туберкульоз, ми не зможемо не констатувати, що тут були зроблені перші найважливіші кроки». У 1893 році Кох розлучився зі своєю першою дружиною і одружився на молодій актрисі Хедвігі Фрайбург. Люди, мало знайомі з Кохом, часто вважали його підозрілим і відлюдним, однак друзі та колеги знали його як добру й співчутливу людину. Р. Кох був шанувальником Гете і зятятим шахістом. У 1906 році вченого нагородили пруським орденом Пошани, присудженим німецьким урядом. Роберт Кох був іноземним членом Французької академії наук, Лондонського королівського наукового суспільства, Британської медичної асоціації та багатьох інших наукових товариств, удостоєний почесних докторських ступенів університетів Гейдельберга і Болоньї.

Р. Кох створив школу бактеріологів, які відкрили

багатьох збудників інфекційних хвороб. К. Еберт і Г. Гаффік виділили збудника черевного тифу (1880-1884), Е. Клебс і Ф. Леффлер – паличку дифтерії (1883-1884), А. Ніколаєр – бацилу правця (1884), Т. Ешеріх – кишкову паличку, А. Вексельбаум – збудника менінгіту (1887). Серед учнів Р. Коха були такі славетні учені як Е. Берінг, Р. Пфейффер, С. Кітазато, А. Васерман та ін. Після класичних досліджень Пастера і Коха наступила сама успішна, так звана золота бактеріологічна ера в історії медицини, коли упродовж короткого часу були відкриті майже всі основні збудники бактерійних, рикетсіозних і протозойних інфекцій. мікробіологів, що одержала світове визнання<sup>10</sup>. Помер Кох у Баден-Бадені від серцевого нападу 27 травня 1910 року.

**Висновки.** Отже, геніальний вчений Роберт Кох вперше відкрив збудника туберкульозу, описав його причинно-наслідкові процеси. Його класичні праці, присвячені створенням методів виявлення та вивчення мікроорганізмів, сприяли активному розвитку бактеріології в багатьох країнах світу, завдяки чому, видатні учені відкривали все нові збудники інфекційних захворювань, розробляли стандарти лікування та ефективні профілактичні технології.

Знання та використання знань історичного досвіду, соціальних умов виникнення, перебігу епідемічно небезпечних хвороб туберкульозного характеру сприятиме більш ефективному процесу діагностики, лікування та профілактики у роботі лікаря.

**Vasyl Cheban. The socio - historical aspect of tuberculosis and the scientific contribution of the founder of bacteriology Robert Koch.**

**Purpose of the study.** The article presents the results of an analysis of historical and modern sources of scientific information concerning socially conditioned and epidemiologically dangerous morbidity of the tuberculosis for the population. The focus is on the historical chronological features of the causes of the epidemic, pathogenetic development, the spread of tuberculosis, which caused a danger to public health in past historical epochs. The disease was referred to in the legislative documents of ancient Babylon, the description of the disease was found in Egyptian hieroglyphs, Persian books, Indian "Ayurveda". **Methods of research** are such as historical, analytical, linguistic observation, system analysis. **Scientific novelty** refers to the historical and modern materials of scientific sources for the problems of tuberculosis with the first systematic analysis. **Conclusions.** The importance of the scientific discovery of the brilliant scientist Robert Koch, who discovered as first human the causative agent of tuberculosis, has been shown, and its cause-and-effect processes were described. His classic works on the development of methods for the detection and study of microorganisms, promoted the active development of bacteriology in many countries around the world, thanks to which outstanding scientists discovered new infectious agents, developed standards of treatment and effective preventive technologies. The use of knowledge of historical experience, characteristics of the causative agent of tuberculosis, social conditions of occurrence and diseases of a tuberculous nature will contribute to a more efficient process of its diagnosis, treatment and prevention in the practice of the doctor.

**Key words:** historical analysis, Robert Koch, epidemiology, bacteriology, cause and effect processes, tuberculosis, morbidity, diagnosis, treatment, prevention.

*Vasyl Cheban – доктор медичних наук, професор кафедри соціальної медицини та організації охорони здоров'я Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет». Автор понад 180 наукових праць, з них 3 монографії і 4 посібники. Коло наукових інтересів: репродуктивне здоров'я, соціальні проблеми медицини.*

*Vasyl Cheban – Doctor of Medical Science, professor of Social Medicine and Health Organization of High Educational Establishment of Ukraine "Bukovina State Medical University". An author of over 180 scientific articles, among them are 3 monographs and 4 manuals. Research interests: reproductive health and social problems of medicine.*

Received: 02.04.2018

Advance Access Published: June, 2018

© V. Cheban, 2018

<sup>9</sup> Ibidem.

<sup>10</sup> Vyznachni imena u svitoviy medytyni [Significant names in world medicine], Za red. O. A. Hrando, Kyjiv, RVA Triumf, 2001, P. 214