

HISTORY OF SCIENCE AND EDUCATION

ІСТОРИЯ НАУКИ І ОСВІТИ

Doi:10.15421/271904

UDK 61(477):615.849.1

MASS RESEARCH WITH USE X-RAYS: FIRST STEPS OF FLUOROGRAPHY

T. O. Kysilova

*State Establishment «Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of
Ukraine», Dnipro, Ukraine*

Tel.: +38-093-642-28-61

E-mail: t.probotuk@gmail.com

ORCID 0000-0002-4727-6288

The article discusses the preconditions and first attempts to use X-rays in medical practice for mass research of the chest organs. An epidemic of tuberculosis that arose in Europe during the First World War was a significant impetus for the development of the method of this kind. The construction of a new diagnostic technique provided, first of all, a significant reduction in the cost of obtaining one picture. The solution of the above problem was photographing objects from a fluorescent screen using a conventional camera and small-format film. However, the low technical characteristics of the equipment, films and screens used inhibited the implementation of the method in the broad practice for a long time. The creation of zinc-cadmium-sulfide screens eliminated the last obstacle to the development of the method of mass examination of the thoracic cavity – fluorography.

In 1937, the Brazilian radiologist Manuel Dias de Abreu was the first to conduct a massive prophylactic fluorographic study of the lungs of the inhabitants of Rio de Janeiro. In 12 days, 758 people were photographed, and the study was 1.5 times faster and cost almost 20 times less than usual scanning. His success inspired scientists from different countries to own developments, which were sometimes used to «cull» people. Thus, in Nazi Germany workers with signs of tuberculosis were to be released, and prisoners of concentration camps were to be exterminated.

In the USSR, the first report on the creation of a domestic fluorograph appeared in 1939 by the author J. L. Shik. Also, significant contribution to the development of the method was made by K. V. Pomel'tsov, V. F. Kupriyanov, J. L. Shekhtman, N. F. Zarkevich and others. The experience of the Second World War proved the feasibility of using fluorographic research for the control medical examinations of military teams. Since 1948, the industrial production of fluorographs and the training of relevant specialists

have begun in the USSR. For several years, the method of fluorography has become an integral part of the health system.

Thanks to the development and implementation of fluorographic research in Europe and America, the spread of the epidemic of pulmonary tuberculosis has been stopped. As a result of preventive measures, the general population was able to receive timely assistance. The economic and diagnostic value of the method allows its use in the modern medical practice.

Keywords: fluorography, first fluorograms, history of development of medical X-ray, X-ray in Ukraine.

МАСОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ Х-ПРОМЕНІВ: ПЕРШІ КРОКИ ФЛЮОРОГРАФІЇ

Т. О. Кисільова

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», Дніпро, Україна

У статті розглянуто передумови та перші спроби використання в медичній практиці рентгенівського випромінювання для масових досліджень органів грудної клітини. Значний поштовх для розробки методу такої спрямованості надала епідемія туберкульозу, що виникла в Європі під час Першої світової війни. Побудування нової діагностичної методики передбачало в першу чергу суттєве зниження собівартості отримання однієї світліни. Розв'язанням висунутої проблеми вбачалося фотографування об'єктів з флуоресцентного екрана з використанням звичайного фотоапарата та малоформатної плівки. Створення цинк-кадмій-сульфідних екранів усунуло останню перешкоду на шляху становлення методу масового дослідження органів грудної порожнини – флюорографії.

У 1937 р. бразильський рентгенолог Мануель Діас де Абреу першим провів масове профілактичне флюорографічне дослідження легенів мешканців Ріо-де-Жанейро. Його успіх надихнув науковців різних країн на власні розробки. В СРСР перше повідомлення про створення вітчизняного флюорографа з'явилося в 1939 р. за авторством Я. Л. Шика. Також значний внесок у розробку методу внесли К. В. Помельцов, В. Ф. Купріянов, Я. Л. Шехтман, Н. Ф. Заркевич та інші. Завдяки розробці та впровадженню флюорографічних досліджень у країнах Європи та Америки вдалося зупинити розповсюдження епідемії туберкульозу легенів та надати своєчасну допомогу широким верствам населення. Економічна та діагностична цінність методу дозволяє його використання й в сучасній медичній практиці.

Ключові слова: флюорографія, перші флюорограми, історія розвитку медичної рентгенології, рентгенологія в Україні.

Рентгенографічне дослідження органів грудної клітини є ефективним засобом раннього виявлення захворювання на туберкульоз легенів.

Флюорографія являє собою методику рентгенодіагностики, яка полягає у фотографуванні тіней органів грудної клітини з флуоресцентного екрана з подальшим збереженням зображення в аналоговому (на фотоплівці) або цифровому вигляді.

Попередній огляд літератури за темою статті виявив лише одну розгорнуту та ґрунтовну роботу про бразильського лікаря Мануеля Діаса де Абреу [11], який дійсно був «першопрохідцем» методики флюорографічних досліджень. Текст цієї

публікації повністю дублюється в [2], але без посилань на першоджерела. Деякі короткі відомості щодо досліджень М. Абреу також можна знайти в [6]. Інформація про розробки вітчизняних вчених міститься в єдиній статті відомого російського рентгенолога Л. Д. Лінденбрата [5].

Метою роботи є комплексне висвітлення витоків створення методу флюорографії та його подальше впровадження в медичну практику.

Перші світліни з флуоресцентного екрана ще у 1896 році були отримані американським інженером Дж. Блейером та італійськими вченими А. Карбассо і А. Бателлі [1]. У перші роки «рентгенівської ери» час експозиції для виготовлення знімків з люмінесцентного екрана складав десятки хвилин, при цьому якість світлин була доволі низькою. Природно, що на той момент цей спосіб рентгенодіагностики було визнано неефективним і непридатним для використання в медичній практиці.

У наступні роки значний розвиток рентгенівської апаратури й якості люмінесцентних екранів дозволив скоротити час експозиції до часток секунди й суттєво покращити чіткість зображення. Цінність рентгенологічних досліджень вже не викликала сумнівів і рентгенологічним дослідженням піддавалися майже всі органи і системи людського організму.

Вперше питання про необхідність проведення великої кількості рентгенологічних досліджень у стислі строки постало за часів російсько-японської війни 1904–1905 рр. Балканські війни 1912–1913 рр. підняли нову хвилю удосконалення методів рентгенодіагностики [7].

З початком Першої світової війни потреба в масових дослідженнях суттєво збільшилася: на фоні значного потоку поранених, військові дії в центрі Європи призвели до різкого спалаху епідемії туберкульозу.

Туберкульоз – інфекційне захворювання, яке передається повітряно-крапельним шляхом від хворої людини та найчастіше уражує легені. Мікобактерії туберкульозу дуже стійкі у навколишньому середовищі, до того ж іноді симптоми захворювання доволі розмиті, що значно ускладнює виявлення осередку зараження.

Рентгенологічне дослідження грудної клітини давало змогу виявити туберкульозне ураження на ранніх стадіях, однак вартість знімків являла помітну перешкоду для проведення масових обстежень. При звичайній рентгенографії необхідно використовувати плівку, яка має розміри, відповідні до розмірів об'єкта дослідження, а саме – для знімків грудної клітини це – 30 на 40 см.

Отже, в пошуку шляхів проведення профілактичних рентгенологічних досліджень грудної клітини широких верств населення знов звернулися до фотографування тінювих зображень з люмінесцентного екрана, отримуючи таким чином зменшені світліни.

Піонером впровадження методу став бразильський лікар Мануель Діас де Абреу, який у воєнні роки жив та працював у Парижі у шпиталі 13-го округу [11]. Вражений можливостями, які надавали X-промені у справі діагностики туберкульозу, він майже за рік опанував техніку рентгенологічного дослідження і був призначений на посаду начальника рентгенівської лабораторії центральної лікарні Готель-Дьє.

Попередній керівник лабораторії рентгенолог Едме Гійміно, який на той час був мобілізований, в умовах нестачі рентгенівської плівки та фотопаперу фактично відтворив схему дослідження внутрішніх структур, запропоновану Дж. Блейером. Намагаючись виявити серед солдатів хворих на туберкульоз, він фотографував звичайною камерою світлове зображення легенів на флуоресцентному екрані. І хоча якість екранів ще була недостатньою для отримання чітких зображень, але ідея

виявилась влучною. Під час відпустки у Парижі Е. Гійміно розповів про свої експерименти молодому наступнику.

В 1922 році Мануель Діас де Абреу повернувся в Ріо-де-Жанейро, яке також потерпало від туберкульозу. Він активно включився в боротьбу з епідемією, очоливши відділ профілактики туберкульозу. Необхідність проведення обстежень грудної клітини у великих масштабах та за низькою ціною дала поштовх для відновлення експериментів з фотографуванням з флуоресцентного екрана.

Технічні перешкоди для розвитку «масової» рентгенографії легенів було усунуто лише в середині 30-х років коли з'явилися цинк-кадмій-сульфідні екрани, які під дією рентгенівських променів давали яскраве зелене світло. Для реєстрації випромінювання М. Абреу використовував типовий фотоапарат «Лійка», який розміщував на відстані близько 60 сантиметрів від задньої поверхні екрана, та загороджував об'єктив фотоапарата від бокового світла непрозорим тубусом. За допомогою плівки «Агфа» звичайного формату 24x36 мм він отримував світлини, цілком прийнятні для діагностування уражень легенів. Власне така схема методу залишилася і дотепер. Нова установка призначалася для Німецького госпіталю, збудованого на гроші німецького земляцтва та відкритого в Ріо-де-Жанейро влітку 1936 року, тому всі комплектуючі, крім тубуса, були надані відділеннями німецьких фірм, а М. Абреу обійняв посаду головного рентгенолога закладу [11].

Отже, в липні 1936 року було відкрито перший у світі флюорографічний кабінет. Після опублікування результатів роботи установки, дочірня фірма концерну «Сіменс» у Бразилії, «Каза Лонер», розпочала її серійне виробництво (до 1942 року).

М. Абреу назвав свій метод «рентгенографія» (у презентації своєї Попередньої записки «Новий метод дослідження – рентгенографія»). В 1939 р. Товариство медицини та хірургії Ріо-де-Жанейро запропонувало назву «абреуграфія» [6]. Сьогодні цей метод відомий як флюорографія.

Перше масове дослідження за методом М. Абреу відбулося з 9 по 21 липня 1937 року в штаб-квартирі Департаменту охорони здоров'я (вул. Резенді, 128). За 12 діб було отримано знімки 758 осіб, з них у 42 виявився прихований туберкульозний процес. Загалом дослідження проходило в півтора рази швидше та коштувало майже в 20 разів дешевше звичайного просвічування [11]. Після вдалого експерименту негайно була розгорнута програма виявлення туберкульозу в межах Ріо-де-Жанейро.

У 1939 році в «Bulletin de l'Académie nationale de médecine» від 31 січня було визнано діагностичну та економічну цінність методу лікаря М. Абреу та рекомендовано для використання в адміністративних, шкільних, тюремних та інших закладах [9].

У нацистській Німеччині також звернули увагу на «абреуграфію». Восени 37-го до бразильського винахідника звернувся Ганс Хольфельдер, фахівець з променевої терапії, голова Німецького товариства рентгенологів. В обмін на договір про співпрацю М. Абреу поділився з відомим науковцем протоколами та технічною документацією.

Г. Хольфельдер спочатку відтворив нову методику в обстеженні особового складу СС (кожен сотий виявився хворим і був негайно звільнений), потім при щедрому державному фінансуванні пристосував апаратуру для установки в автобусах. У подальшому Хольфельдер зробив флюорографію зброєю масового знищення: при обстеженні населення окупованої Польщі було виявлено 230 тисяч туберкульозників, з яких 35 тисяч було визнано «безнадійними» й відправлено до особливих концтаборів.

Тим часом на теренах Радянського Союзу проводилися власні розробки. За даними Л. Д. Лінденбрата [5], автора відомої монографії «Очерки истории российской рентгенологии», в СРСР перші спроби виконати фотографування внутрішніх структур організму з люмінесцентного екрана відбулися в 1928 році і належать Костянтину Васильовичу Помельцову, але їх результати виявилися незадовільними.

Згідно з [5], у 1935 році в Комітеті з винаходів було зареєстровано методику під назвою «Отримання рентгенівського знімку в зменшеному вигляді з екрана», однак додаткових відомостей щодо конструкції винаходу та її автора Н. О. Руссо віднайти поки не вдалося. Як зазначено в [5], у тому самому році Я. Л. Шехтманом були отримані в експериментах на кроликах флюорограми задовільної якості, але чи були опубліковані результати дослідження також невідомо.

Віднайдене нами перше повідомлення про вдале флюорографічне дослідження органів грудної клітини міститься в журналі «Природа» за 1939 рік за авторством Якова Львовича Шика і має назву «Новый метод рентгеновских снимков при массовых исследованиях» [9].

За науковим доробком та практичною діяльністю Яків Львович Шик є одним з фундаторів рентгенівської справи в Харкові та в Україні [3]. По закінченні в 1921 р. Харківського медичного інституту (ХМІ) він протягом майже 10 років працював у Харкові і пройшов шлях від рентген-лаборанта до провідного наукового співробітника, завідуючого рентгенівськими кабінетами та центральною рентгенівською лабораторією при ХМІ. 1 вересня 1930 року Я. Л. Шик обійняв посаду завідуючого кафедрою рентгенології Дніпропетровського медичного інституту. Під його керівництвом за короткий термін на кафедрі було створено цілісний учбово-методичний комплекс з медичної рентгенології, який включав навчальні посібники, таблиці, схеми, діапозитиви, рентгенограми. У 1931 році вчений переїхав до Ленінграда у зв'язку з обранням його на посаду завідуючого кафедрою рентгенології Інституту удосконалення лікарів, у подальшому він очолив кафедру рентгенології та радіології Ленінградського педіатричного медичного інституту.

У повідомленні Я. Л. Шик наводить обґрунтування переваг економічної і технічної сторони методу флюорографії. Дослідження проводилися в рентгенологічному відділенні Ленінградського інституту гігієни праці і професійних захворювань у співробітництві з кінооператором Фізіологічного інституту АН М. Д. Ароном, лікарями А. В. Грінберг і С. І. Міхневич. Застосовувалася вітчизняна рентгенівська апаратура виробництва заводу «Буревісник» та електровакуумного заводу, друга модель фотоапарата ФЕД та кіноплівка Шосткінської фабрики. Світлини з люмінесцентних екранів, які давали світіння зеленого спектру вимагали використання струмів великої напруги 75 кВ, що не було економічним, і значно збільшувало променеве навантаження на пацієнта. Зменшення величини напруги вимагало збільшення часу експозиції від 1 до 3–5 секунд. З метою скорочення часу експозиції почали використовувати підсилюючі екрани, які світилися синьо-фіолетовим світлом. І хоча автор визнає, що їх робота проводилася в кустарних умовах і результати недосконалі, але її актуальність незаперечна і вимагає державної підтримки [9].

28 березня 1940 р. Я. Л. Шик із співавторами продемонстрували результати досліджень на засіданні Товариства фізіатрів у Москві. Також свої розробки представив К. В. Помельцев в співавторстві з В. Ф. Купріяновим. Їх повідомлення «Рентгенофотографія та її практичне значення» в подальшому було опубліковано в

журналі «Питання туберкульозу» (1940). Для отримання структурних флюорограм автори використовували рентгенівський апарат виробництва ленінградського заводу «Буревісник» та плівку «Ізопанхром» з часом експозиції 2–3 секунди. За висновками присутніх провідних рентгенологів та фтизіатрів метод флюорографічного дослідження було визнано придатним для масових досліджень [5].

Аналогічні дослідження проводилися в рентгенівському відділенні Київського Окружного шпиталю під керівництвом начальника відділення І. Ф. Заркевича [12]. Результати було оголошено на засіданні Київського товариства фтизіатрів 25.10.1940 р. Підкреслюючи цінність методу для виявлення ранніх стадій туберкульозу у військово-польових умовах, автор зазначив низьку якість вітчизняних екранів та плівок. В 1942 році І. Ф. Заркевич захистив кандидатську дисертацію, в якій використав матеріали флюорографії легень та кістково-суглобного апарату [5].

Перші флюорографічні установки було виготовлено в 1940 р. в майстернях Державного інституту рентгенології і радіології в Москві. В 1941–1945 рр. флюорографію активно проводили військовим тилових гарнізонів і окремих діючих частин, раненим у шпиталях.

У 1945 р. вийшла друком перша радянська монографія «Флюорография грудной клетки» К. В. Помельцова, яка мала в переліку літератури 19 посилань вітчизняних авторів [8].

Широке впровадження флюорографічних досліджень почалося вже після 1948 р. [3], коли було налагоджено серійний випуск вітчизняних апаратів та підготовку відповідних фахівців. В 1964 р. в СРСР функціонувало вже 2169 флюорографів.

Висновки. Спровокована Першою світовою війною епідемія туберкульозу в Європі стала відправною точкою створення першого методу рентгенодіагностики, що надавав можливості масових обстежень. Успіхи лікаря М. Абреу в розробці методу допомогли зупинити епідемію туберкульозу та подолати її в повоєнні роки. Перший в світі експеримент з масового дослідження підштовхнув науковців інших країн до створення власних апаратів для флюорографічних досліджень. В СРСР провідні фахівці з рентгенології активно долучилися до створення вітчизняної апаратури. Помітний внесок у справу розробки методу флюорографії легень зробив Я. Л. Шик, видатний випускник української школи рентгенологів. Також значущі результати були отримані І. Ф. Заркевичем у Київському Окружному шпиталі. З 1948 р. в СРСР розпочато промисловий випуск флюорографів та підготовку відповідних фахівців. За кілька років метод флюорографії став невід'ємною складовою системи охорони здоров'я.

REFERENCES

1. *Fluorography. Great Soviet Encyclopedia.* URL: <http://bse.sci-lib.com/article116721.html> (Accessed 7 March 2019) (in Russian).
2. *History of fluorography (2017).* URL: <https://polonsil.ru/blog/43286682502/Istoriya-flyuorografii> (Accessed 7 March 2019) (in Russian).
3. *Kysilova, T. O.* (2014). «First Ukrainian radiologists of the Soviet era: Chick Yakov L'vovich», Nineteenth All-Ukrainian Scientific Conference of Young Historians of Science, Technology and Education: devoted to the 95th anniversary of the National Academy of Sciences of Ukraine: Mat. Conf., April 18, 2014, Kyiv, pp. 82 – 85) (in Russian).

4. Lindenbraten, L. D. (1987). Soviet radiology from the October revolution to the present day. *Herald of radiology and radiology*, no 5, pp. 5–13 (in Russian).
5. Lindenbraten, L. D. (1991). The history of the development of fluorography in the USSR. *Herald of radiology and radiology*, no № 3, pp. 71–75 (in Russian).
6. Manuel de Abreu (2013). URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Manuel_de_Abreu (Accessed 7 March 2019).
7. Martinkevich, A. A. (1948). Russian radiology at the theater of military operations in the Russian-Japanese and Balkan campaigns. *Materials on the history of radiology in the USSR* (edited by S. A. Reinberg), Moscow, pp. 139–145 (in Russian).
8. Pomeltsov, K. V. (1948). *Chest fluorography*, 135 p. (in Russian).
9. Ronneaux, G. (1939). «La radiophotography de Manoel de Abreu». *Bulletin de l'Académie nationale de médecine*, Seance du 31 janvier 1939, pp. 136–142 (in French).
10. Science News (1939). «Anthropology. New X-ray method for mass research», *Nature*, no 6, pp. 88–91 (in Russian).
11. The serial winner of tuberculosis (2017), [Online], available at: <https://medportal.ru/mednovosti/news/2017/07/21/770abreu/> (Accessed 7 March 2019) (in Russian).
12. Zarkevich, N. F. (1941). On photo-radiography of the lungs. *Herald of radiology and radiology*, no 2.

Received 09.03. 2019

Doi: 10.15421/271905

UDC 61-051:304.3:001:330([470+571]-44)

**SCIENCE AND BUSINESS: PROBLEM OF UKRAINIAN DOCTOR'S CHOICE
IN THE LIFE OF THE LATE 19TH – EARLY 20TH CENTURY
(THE EXAMPLE OF Y. Y. TRUTOVSKIY)**

V. A. Alkov

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Tel.: +380935690444

E-mail: vlalkov@rambler.ru

ORCID: 0000-0002-5339-7828

Abstract. Scientists were interested in the interrelation of material and spiritual in human life since olden times. So, the correlation of science and business in the era of the Russian Empire's capitalistic development is of great theoretical value. From this point of view the destiny of Kharkiv doctor and local businessman Y. Y. Trutovskiy appears to be of great interest for a researcher.

The article aims to understand what the main interests of the person studied were, analyse his scientific philosophy and accomplishments in the sphere of science and business, outline the main direction of Y. Y. Trutovskiy's activity. His work as a doctor-psychiatrist, scientist, administrator, and entrepreneur are researched. Special attention is paid to science as sphere where he was talented but did not realise himself. From the point of view of the author, reasons for it are topical even in a contemporary society. Material