

ОГЛАВЛЕНИЕ

Участники издания.....	8
Список сокращений и условных обозначений.....	11
Введение.....	13
Глава 1. Эволюция маммографии. Общие сведения (<i>Рожкова Н.И.</i>)	17
Глава 2. Эмбриогенез, развитие и строение молочной железы. Неизменные молочные железы в рентгенологическом и ультразвуковом изображении (<i>Рожкова Н.И., Мазо М.Л.</i>).....	36
Глава 3. Современные цифровые лучевые методы исследования (<i>Бурдина И.И., Запирова С.Б., Лабазанова П.Г., Мазо М.Л., Микушин С.Ю., Прокопенко С.П., Рожкова Н.И.</i>)	49
Маммография	50
Рентгенологический томосинтез.....	59
Контрастная двухэнергетическая маммография	60
Ультразвуковое исследование молочных желез	60
Рентгеновская компьютерная томография.....	69
Гибридные диагностические технологии	70
Магнитно-резонансная томография.....	71
Конусно-лучевая компьютерная томография	71
Глава 4. Стационарозамещающие технологии интервенционной радиологии (<i>Бурдина И.И., Запирова С.Б., Лабазанова П.Г., Мазо М.Л., Микушин С.Ю., Прокопенко С.П., Рожкова Н.И.</i>)	74
Пневмокистография (склерозирование кисты).....	74
Дуктография	74
Прицельная тонкоигольная биопсия под контролем ультразвукового исследования.....	77
Толстоигольная аспирационная биопсия молочной железы.....	77
Вакуумная аспирационная биопсия	87
Методика внутритканевой маркировки	93
Рентгенография удаленного сектора молочной железы	95
Глава 5. Методы отбора женщин в группу риска (<i>Рожкова Н.И.</i>)	98
Глава 6. Организация онкомаммоскрининга и дообследования (<i>Рожкова Н.И., Прокопенко С.П.</i>).....	103
Типы маммографических кабинетов, таблицы технического оснащения, нормы нагрузки.....	112
Рекомендуемые штатные нормативы кабинета рентгеновского маммографического	115

Глава 7. Требования к оборудованию. Качество маммографического исследования. Цифровизация и информатизация онкомаммоскрининга (Рожкова Н.И., Мазо М.Л.)	140
Технические средства. Требования к оборудованию	140
Категории и стандарты качества маммограмм	141
Методологические аспекты интерпретации маммограмм	154
Радиационная безопасность при обследовании молочной железы	157
Компьютеризация радиологических исследований на базе современных медицинских информационных систем	158
Основные медицинские стандарты обмена, управления и интеграции электронной медицинской информации	159
Системы компьютеризированной автоматизированной диагностики и технологии искусственного интеллекта в маммографии	160
Глава 8. Нормативные документы, регламентирующие деятельность по обследованию молочных желез (Рожкова Н.И., Мазо М.Л.)	164
Стандарты Минздрава России	166
Международная система описания, рекомендаций и стандартов маммографического скрининга (BI-RADS)	167
Международная классификация маммографической плотности Американского колледжа радиологии (American College of Radiology)	170
Протоколы заключений	173
Глава 9. Диагностическая логистика, алгоритмы обследования молочных желез при синдроме диффузных дисплазий. Маммографическая плотность (Рожкова Н.И., Бурдина И.И., Запирова С.Б., Лабазанова П.Г., Мазо М.Л., Микушин С.Ю., Прокопенко С.П.)	187
Заболевания, входящие в синдром диффузных дисплазий молочных желез	187
Коды по Международной классификации болезней 10-го пересмотра	187
Классификация мастопатий	188
Клиническая картина доброкачественных диффузных дисплазий молочной железы	190
Осмотр и пальпация молочных желез	191
Инструментальная диагностика	192
Диффузная фиброзно-кистозная мастопатия с преобладанием железистого компонента (аденоз)	192
Диффузная фиброзно-кистозная мастопатия с преобладанием фиброзного компонента	194
Диффузная фиброзно-кистозная мастопатия с преобладанием кистозного компонента	196

Смешанная форма диффузной фиброзно-кистозной мастопатии	196
Склерозирующий аденоз	196
Алгоритм обследования женщин с синдромом диффузных дисплазий молочной железы	198
Синдром патологической секреции из соска молочной железы	200
Рентгенологическая семиотика заболеваний протоков молочной железы	202
Диагностическое и лечебное значение повторных дуктографий	205
Ошибки в диагностике заболеваний, сопровождающихся патологической секрецией молочных желез	206
Алгоритм обследования женщин с синдромом патологической секреции из соска	206
Глава 10. Диагностическая логистика, алгоритмы обследования молочных желез при синдроме доброкачественного узлового образования в молочной железе (<i>Рожкова Н.И., Бурдина И.И., Запирова С.Б., Лабазанова П.Г., Мазо М.Л., Микушин С.Ю., Прокопенко С.П.</i>)	210
Доброкачественные узловые образования молочной железы	210
Фиброаденома	210
Листовидная фиброаденома	212
Галактоцеле	214
Жировой некроз	215
Кисты	216
Диффузно-узловая мастопатия	218
Липома	222
Атерома	223
Сосудистые опухоли (гемангиомы, ангиомы)	223
Гамартома	224
Хондрома	224
Аденома	225
Туберкулез	225
Глава 11. Диагностическая логистика и алгоритмы обследования женщин со злокачественными узловыми образованиями в молочной железе (<i>Рожкова Н.И., Бурдина И.И., Запирова С.Б., Лабазанова П.Г., Мазо М.Л., Микушин С.Ю., Прокопенко С.П.</i>)	227
Определение рака молочной железы, синонимы, код по МКБ-10 (Клинические рекомендации Российской Федерации, 2021)	227
Топографические коды Международной классификации онкологических болезней	227
Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем	228
Стадирование	228

Клинико-рентгенологические и патоморфологические симптомокомплексы, характерные для отдельных разновидностей рака	233
Рентгенологические признаки узловой формы рака	235
Саркома.	236
Лимфома.	237
Глава 12. Диагностическая логистика, алгоритмы обследования молочных желез при синдроме непальпируемого образования (<i>Рожкова Н.И., Бурдина И.И., Запирова С.Б., Лабазанова П.Г., Мазо М.Л., Микушин С.Ю., Прокопенко С.П., Якобс О.Э.</i>)	243
Непальпируемый рак молочной железы. Общие сведения	243
Непальпируемый рак в виде узлового образования.	247
Непальпируемый рак в виде локального скопления микрокальцинатов.	249
Непальпируемый рак в виде локальной тяжистой перестройки структуры.	251
Рентгенонегативный рак	252
Непальпируемый рак при сецернирующей молочной железе.	253
Технологии интервенционной радиологии при непальпируемых образованиях	254
Диагностическая логистика и алгоритм обследования при синдроме непальпируемого образования в молочной железе	257
Глава 13. Диагностическая логистика, алгоритмы обследования молочных желез при синдроме втянутого соска (<i>Рожкова Н.И.</i>)	258
Заболевания, приводящие к синдрому втянутого соска	260
Глава 14. Диагностическая логистика, алгоритм обследования при синдроме отежной молочной железы (<i>Рожкова Н.И.</i>)	265
Глава 15. Диагностическая логистика, алгоритм обследования молочных желез при синдроме узлового образования в подмышечной области (<i>Мазо М.Л., Рожкова Н.И.</i>)	271
Добавочная доля	271
Увеличенные лимфатические узлы.	272
Диагностические критерии лимфаденопатий различной природы	273
Реактивная гиперплазия лимфатического узла.	275
Острый гнойный лимфаденит	276
Методика выявления и удаления сторожевого лимфатического узла	276
Метастатически измененные лимфатические узлы при раке молочной железы	277
Краевой метастаз в лимфатическом узле.	278

Глава 16. Диагностическая логистика, алгоритм обследования молочных желез при синдроме увеличения молочной железы у мужчин (<i>Рожкова Н.И.</i>)	281
Гинекомастия	281
Рак молочной железы у мужчин	282
Глава 17. Диагностическая логистика, алгоритм обследования при синдроме оперированной молочной железы и после эндопротезирования (<i>Бурдина И.И., Мазо М.Л., Рожкова Н.И.</i>)	286
Глава 18. Англо-русский глоссарий в маммологии (<i>Бородина М.Е., Мазо М.Л., Рожкова Н.И.</i>)	295
Глава 19. Банк тестовых контрольных модулей (<i>Мазо М.Л., Рожкова Н.И.</i>)	311
Предметный указатель	345

ГЛАВА 1

Эволюция маммографии. Общие сведения

До конца XIX в. рак молочной железы выявляли только на поздних стадиях, когда хирургическое лечение было уже бесполезно. После открытия рентгеновских лучей в ноябре 1895 г. врачи всего мира стали экспериментировать согласно новым возможностям в надежде разработать методы раннего обнаружения рака.

Немецкий хирург Альберт Саломон стал первым, кто использовал рентгеновское излучение для диагностики РМЖ. Свои первые эксперименты он проводил на образцах тканей молочных желез после мастэктомии. Ему удалось найти метод, позволяющий дифференцировать здоровые и опухолевые ткани. Это исследование стало началом развития МГ (1913)¹.

А первое в мире описание маммограммы у пациентки приведено в работе хирурга Отто Кляйншмидта *Die Klinik der Bösartigen Geschwulste* («Клиническая оценка злокачественных опухолей»)².

Дальнейший исторический экскурс концепции развития МГ в мире описан Shelly L. Lille, Wendy J. Marshall, Wolters Kluwer с соавт. «*Mammographic Imaging: A Practical Guide, Mammography Quality Management*», Филадельфия (2019).

Как полагают авторы, в США впервые МГ была предложена в 1924 г. благодаря случайности, когда группа радиологов-мужчин в Рочестере, штат Нью-Йорк, собралась вокруг негатоскопа с рентгеновским снимком грудной клетки «пышной» женщины. После шуточного обсуждения возникли серьезные замечания, размышления и дискуссия о возможности рентгенологического метода в обнаружении опухолей молочной железы. Затем в период до 1930 г. уже были опубликованы статьи с подробным описанием рентгенограмм макропрепаратов, полученных при мастэктомиях. Позднее, в 1930 г., доктор медицины Стаффорд Уоррен опубликовал первую статью о МГ с использованием подвижного раstra, рентгеновской пленки с двусторонним эмульсионным покрытием, усиливающих экранов.

¹ <http://orplid.tumblr.com/post/109571881142/charlotte-salomon-german-jewish-artist-berlin>

² Zweifel P., Payr E. *Die Klinik der bösartigen Geschwülste*, III. Band, 1927. S. 58.

Пропагандистом — отцом МГ в США считают доктора медицины Роберта Игана, работавшего в 1960-х годах в больнице М.Д. Андерсона в Хьюстоне. Он в Американском колледже радиологии (American College of Radiology — ACR) впервые начал обучать маммографической технике, организовав позднее учебные центры для рентгенологов и рентген-лаборантов по всей территории США.

Однако не все медицинские сообщества одобряли МГ из-за опасения пропустить рак, поскольку вольфрамовый анод рентгеновской трубки с алюминиевым фильтром давал жесткое рентгеновское излучение, неадекватное для такого мягкотканного органа, как молочная железа, вследствие чего не были видны проработанные тонкие структурные элементы. Были также сложности в использовании рентгеновских трубок аппаратов общего назначения, часто перегоравших при исследовании.

При этом приемником излучения была рентгеновская пленка с двусторонним эмульсионным покрытием, заложенная между двумя усиливающими экранами. Вследствие низкой контрастности и недостаточного разрешения эта система давала низкое качество маммограмм, что на долгие 35 лет отвлекло внимание медицинской общественности от признания МГ. И она долго оставалась в тени клинической медицины.

Тем не менее вера в возможности МГ в выявлении непальпируемого рака молочной железы (НРМЖ) воодушевляла небольшую группу настойчивых радиологов на продолжение исследований. Каждое исследование проводилось в сравнительном аспекте с существующими диагностическими методами. Это способствовало развитию объективных основ МГ, что впоследствии заслужило благодарность потомков.

В 1970-е годы шведский врач Ласло Табар и соавт. первыми провели маммографическое обследование бессимптомных женщин в рамках национальной программы здравоохранения в трех округах своей страны. Врачи Венде Логан-Янг, Лоуренс Бассетт, Стивен Фейг, Сиклс, Маклелланд, Дауд, Алкорн, Стракс, Холл работали над исследованиями, направленными на улучшение качества маммограмм, чем заложили основу повышения эффективности метода за счет рациональных укладок и методических приемов повышения качества МГ, обеспечивших информативность исследования.

Венде Вестингауз Логан в своей книге «Карцинома молочной железы: расширенная роль радиолога» (1977), опубликованной через 53 года после начала развития МГ, предсказала создание специализированных центров маммографических обследований, укомплектованных радиологами.

Накопленный опыт доктора Янг из Рочестера, открывшей клинику в штате Нью-Йорк в 1974 г., показал единственно правильный перспективный рациональный подход к обследованию молочных желез — комплексное обследование пациентки, начиная от клинического обследования молочной железы, МГ, УЗИ до аспирации кисты, дуктографии, предоперационной маркировки патологического очага, тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАБ). При этом сама доктор нередко выполняла и работу рентген-лаборанта по укладке молочной железы, выдавая заключение в тот же день. Доктор Янг заложила основу мультимодальности современного радиолога. Согласно ее концепции, радио-

логи являются клиницистами и скрининг — неотъемлемая часть общего диагностического процесса, направленного на улучшение условий медицинского обслуживания пациентов.

По мере накопления опыта продолжалось усовершенствование МГ, которая начала входить в формат цифровизации и информатизации.

В начале пути

Доктор Уоррен в США сделал первые снимки молочной железы в 1924 г. на рентгеновском аппарате общего назначения, что положило начало массовому скринингу с помощью МГ в надежде на снижение уровня смертности от РМЖ.

В начале 1960-х годов Haloid Corporation вместе с главным исследователем доктором медицины Джоном Вулфом начали экспериментировать с новой системой, фиксирующей изображение, полученное на универсальном рентгеновском аппарате, которое в конечном итоге стало известно как электрорентгенография на бумажном носителе (1971), но в силу технического прогресса, развития рентгенологических технологий и приемников излучения к концу 1980-х годов она потеряла свою актуальность.

Начало периода современной маммографии

Тем временем в середине 1960-х годов во Франции доктор медицины Чарльз Гро и компания CGR разработали первый стационарный специализированный маммографический аппарат, снабженный рентгеновской трубкой с молибденовым анодом, генерирующим мягкое характеристическое излучение, адекватное для такого мягкотканного органа, как молочная железа. Это стало первым значительным шагом в развитии МГ для массового скрининга. Правда, при этом поверхностная доза облучения на один снимок составляла от 8 до 12 рентген (Р). Чрезмерная доза облучения вызывала опасения в отношении возможности развития индуцированного РМЖ. Но последующие работы показали соотношение пользы и риска 1000:1, что заставило искать пути снижения дозных нагрузок — создание специальных усиливающих экранов, а позже и цифрового оборудования.

Существуют основные различия между аналоговой и цифровой визуализацией:

- рентгеновское оборудование и системы записи изображения;
- технические факторы и физика, связанные с рентгенографией;
- укладка пациентки и рентгенологические ориентиры.

Аналоговая и цифровая МГ имеют сильные и слабые стороны. Поначалу использовались две стандартные проекции — прямая и боковая, но ни одна рентгенограмма не отображала все структуры, содержащиеся в 3D-объекте. К середине 1970-х годов скандинавские специалисты по МГ заявили о преимуществах новой укладки в косой проекции с максимальным объемом тканей молочной железы.

Для обнаружения, распознавания и описания тончайших характеристик небольших опухолей решающее значение имеет высокое качество маммограмм. С появлением в 2000 г. цифровых изображений в корне изменились возмож-

ности получения высококачественной маммограммы, обусловленной широким диапазоном варьирования различными опциями яркости, контрастности, инверсии и масштабирования, что позволяет получать высококачественный снимок, на котором отчетливо визуализируются кожная полоса и все структуры, формирующие молочную железу.

Цифровые системы могут записывать и отображать порядка 16 000 оттенков серого, в то время как аналоговые системы улавливают около 100 оттенков. Расширенный диапазон изменения динамических характеристик цифровых изображений позволяет визуализировать молочную железу и все ее внутренние структуры равномерно от линии кожи до ее основания. Плотный контакт молочной железы с приемником излучения исключает геометрическую нерезкость и обеспечивает высокое качество изображения, включая визуализацию мельчайших деталей структуры и микрокальцинатов, важных для уточненной диагностики.

Если посмотреть на пять десятилетий эволюции МГ, то будут видны серьезные шаги в ее оптимизации. С 1965 г. по настоящее время произошли значительные изменения в МГ на основе радиологических технологий, медицины, электроники и смежных областей. Быстро были усовершенствованы оборудование, вспомогательные принадлежности, компрессионные устройства, пленка и технологии для улучшения изображения молочной железы.

1965 г. — компания CGR разработала первый специализированный маммографический аппарат с молибденовой мишенью рентгеновской трубки, низким значением кВп (киловольт в пике), встроенным компрессионным устройством и С-образной конфигурацией дуги.

1967 г. — первая коммерческая установка CGR Senographe была представлена RSNA, а в 1969 г. первая установка CGR была продана в США.

1971 г. — с 1960 г. использовалась электрорентгенография на бумажном носителе, но множество имеющихся недостатков исключили ее из практической медицины.

1972 г. — Р.Е. Вейринен и компания DuPont разработали аналоговую систему визуализации LoDose I — вакуумную кассету для достижения хорошего контакта экрана с пленкой, состоящую из усиливающего экрана из вольфрамата кальция в сочетании с одноэмульсионной пленкой, упакованной в полиэтиленовый пакет. При этом поверхностная лучевая нагрузка снизилась с 10,0 до 1,5 Р, что стало шагом вперед по сравнению с существовавшими системами. Оптимизация системы визуализации приближала время возможного массового скрининга.

1973 г. — три производителя представили новые специализированные устройства: Mammomat от Siemens, MammoDiagnost от Philips и Mammorex от Picker.

1974 г. — компания General Electric Healthcare представила свое специальное устройство MMX. Компания «ЗМ» представила поколение усиливающих экранов на основе редкоземельного люминофора. Разнообразие новых специализированных маммографических аппаратов на рынке и доступность аналоговых систем визуализации с низкой дозой облучения оказали значительное влияние на продвижение МГ.

1976 г. — компания Kodak представила кассету с низким поглощением для использования в комбинации с экраном из редкоземельных элементов и пленки — системы Min-R с измерением дозы примерно 0,08 Р. В то же время DuPont создала улучшенную систему LoDose II. Компания Agfa-Gevaert также вышла на рынок пленок и кассет.

1977 г. — клиницисты стремились улучшить визуализацию. В 1977 г. компания Xonics предложила аппарат с электронной радиографией. Подразделение Radiologic Science Inc. (позже известное как Pfizer, а затем как Elscint) представило микрофокусную трубку (фокусное пятно — 0,09 мм).

1978 г. — компания Philips представила подвижный растр из углеволокна, необходимого для повышения контрастности снимка при аналоговой МГ.

1984 г. — компания Liebel-Flarsheim начала продавать стационарный растр с тонкими полосками внутри кассеты для аппаратов, которые нельзя дооснастить подвижным растром. Компания LoRad Medical Systems представила поколение специализированных маммографических аппаратов с горизонтальным столом для удобства проведения толстоигольной биопсии.

1986 г. — компания Kodak представила экраны и пленку Min-R-T: два усиливающих экрана в кассете в сочетании с пленкой с двусторонним эмульсионным покрытием. Эта система уменьшила лучевую нагрузку, но снизила разрешающую способность и контрастность при высокой маммографической плотности (МП).

1991–1992 гг. — компания Siemens разработала первую мультианодную трубку. Двойная мишень собрана из молибдена и вольфрама. General Electric Healthcare выпустила также рентгеновскую трубку с двойной мишенью, но с входящими в состав молибденом и родием. Fischer и LoRad одновременно представили цифровую МГ для проведения стереотаксической толстоигольной биопсии. Компания DuPont (затем Sterling, впоследствии Agfa) разработала пленочную эмульсию нового поколения — пленку с кристаллическим зерном, которая обеспечила другое понимание высококонтрастных изображений.

1993 г. — FDA запрещает использование силиконовых имплантатов.

1995 г. — компания LoRad представила новый ячеистый растр, обеспечивающий высокую контрастность молочных желез с более выраженными жировым и железистым компонентами.

1996 г. — все производители добавили опции автоматизации для удобства пользователя.

1998 г. — FDA одобряет программы CAD — распознавания образов на основе компьютеризированной автоматизированной диагностики (computer-aided detection) только для аналоговой МГ.

2000 г. — General Electric Healthcare получает одобрение FDA для цифровой полноформатной МГ (full-field digital mammography) при фиксации изображения на термопленке, не боящейся света.

2001 г. — Fischer — вторая компания с одобрением FDA цифрового устройства. Через 5 лет технология фрагментарного сканирования была исключена. Компьютеризированная автоматизированная диагностика была одобрена как технология для использования с системами цифровой МГ. ACR начинает изучение многоцентровых исследований визуализации в целях сравнительного

анализа аналоговых и цифровых изображений железистой ткани молочных желез женщин.

2002 г. — окончательные требования для оборудования согласно закону о стандартах качества МГ США (акт стандартов качества МГ) вступают в силу с октября текущего года. Идет замена аналоговых аппаратов. Компании Hologic и Siemens Medical получили одобрение FDA на цифровое оборудование. Гонка на цифровом рынке продолжалась.

2005 г. — цифровая МГ эквивалентна аналоговой визуализации при работе с молочной железой с выраженной жировой тканью; цифровая — превосходит по качеству визуализацию молочной железы с выраженной железистой тканью. Компания U-Systems проводит исследования с использованием прототипа автоматизированного УЗИ молочной железы (automated breast ultrasound).

2006 г. — маммография Fuji CR — радиологическая система оцифровки изображения была одобрена FDA для использования. Американское онкологическое общество (American Cancer Society) больше не содействует развитию и популяризации самообследования молочной железы. Клиническое обследование молочной железы по-прежнему настоятельно рекомендуется. FDA снова разрешает использование силиконовых имплантатов.

2007 г. — МРТ молочной железы рекомендуется в качестве скринингового обследования в сочетании с МГ у женщин с высоким риском развития РМЖ.

2008 г. — FDA одобрены вольфрамовые мишени рентгеновской трубки для цифровой МГ. Томосинтез молочной железы входит в заключительную фазу одобрения FDA.

2009 г. — рабочая группа USPS (United States Postal Service — почтовая служба США) издает противоречивые рекомендации по МГ.

2011 г. — компания Hologic получает одобрение FDA на цифровой томосинтез молочной железы (digital breast tomosynthesis).

2014 г. — General Electric Healthcare получает одобрение FDA на цифровой томосинтез молочной железы.

2015 г. — компания Siemens получает одобрение FDA на цифровой томосинтез молочной железы. Koning Corporation получает одобрение FDA на диагностическую процедуру конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) молочной железы. Клиническое обследование молочной железы популяризируется все меньше.

Таким образом, подводя краткий итог эволюции развития МГ в мире, интересно отметить, что история МГ началась с возникновения неожиданного интереса и проявлений любознательности врачей научных сообществ с 1913 г. С момента появления МГ медленно развивалась в течение десятилетия, с 1950-х и до 1960-х годов, с активным участием промышленного сектора. Роль МГ значительно выросла в последующие 30 лет, с 1970 по 2000 г., благодаря стремительному технологическому прогрессу в области рентгенодиагностики, электроники, компьютерных наук, хирургии.

МГ, ставшая безальтернативным методом выявления НРМЖ на ранней стадии, при системном онкомаммоскрининге снижает смертность от него.

Бурный технологический прогресс рентгенодиагностики и компьютерных наук (получение медицинских изображений от различных источников излуче-

ния), развитие альтернативных методов обнаружения рака, а также биологических наук (использование ДНК-технологии) к настоящему времени обеспечивают высокий потенциал для обнаружения ранних форм РМЖ.

Множество новых возможностей для обнаружения заболеваний молочной железы находится на стадии исследования.

Эволюция развития маммографии в России

Очень многое для выбора профессии зависит от учителя — его увлеченности предметом, его умения донести свои знания до школьника или студента, его умения показать своим примером, как надо работать. В России рентгеномаммологам повезло на учителей, которые отвечали этим требованиям. Одна из лучших школ, которая славилась такими преподавателями, была в Первом Московском медицинском институте им. И.М. Сеченова. Среди них выделялся заведующий кафедрой рентгенологии и радиологии Л.Д. Линденбратен. В ноябре 2022 г. ему исполнилось бы 100 лет (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Профессор Л.Д. Линденбратен

Именно его пример как человека, увлеченного своей работой, его умение убеждать, умение увидеть и показать самое интересное в своей специальности, его необыкновенно широкий кругозор, умение общаться с людьми, пациентами, учениками и многое другое, важное для преподавателя, и были определяющими для многих в выборе специальности «Рентгенология».

В 1966 г. впервые Л.Д. Линденбратен выступил с лекцией, в которой показал новые возможности рентгенологии для выявления заболеваний молочной