

УДК 612.014.482:614.876

## СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ РАДИОБИОЛОГИИ И РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ В РОССИИ В КОНЦЕ XIX И ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА

© 2021 г. А. Н. Гребенюк<sup>1,\*</sup>, Л. А. Кушнир<sup>2</sup>, А. А. Тимошевский<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента  
Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

\*E-mail: grebenyuk\_an@mail.ru

Поступила в редакцию 14.09.2020 г.

После доработки 24.09.2020 г.

Принята к публикации 11.11.2020 г.

Спустя более 120 лет своего развития радиобиология охватывает большое количество научно-практических направлений современной медицины – лучевая диагностика, лучевая терапия, радиационная гигиена, военная радиология и др. Датой рождения радиобиологии можно считать 8 ноября 1895 г., когда Вильгельм Конрад Рентген открыл X-лучи. Первые экспериментальные работы по изучению X-лучей в России были выполнены уже в начале 1896 г. В 1897 г. при клиническом госпитале Императорской военно-медицинской академии был организован первый в России рентгеновский кабинет. С 1915 г. в России начинается преподавание основ медицинской радиологии, в 1929 г. в Военно-медицинской академии организована первая в стране кафедра клинической рентгенологии. Пионеры радиобиологии интересовали не только вопросы диагностического применения ионизирующих излучений, но и изучение их биологических свойств и возможности их применения с лечебными целями. Первая публикация по биологическому действию ионизирующих излучений принадлежит И.Р. Тарханову и датируется 1896 г. В 1918 г. был создан Государственный рентгенологический и радиологический институт – первое в стране учреждение, специализирующееся на проблемах радиобиологии и радиационной медицины. После появления ядерного оружия в СССР были созданы специальные кафедры и лаборатории для изучения поражающего действия ядерного оружия и решения проблем радиационной защиты. Появление и развитие атомной промышленности инициировало разработку санитарных норм и правил безопасного проведения работ с источниками радиации, а также создание специализированных научно-исследовательских институтов и кафедр радиационной гигиены в медицинских институтах.

**Ключевые слова:** ионизирующие излучения, радиобиология, радиационная медицина, радиационная гигиена, история развития в России

DOI: 10.31857/S0869803121010057

Спустя более 120 лет своего развития радиационная медицина охватывает большое количество научно-практических направлений современной медицинской науки, среди которых радиобиология, лучевая диагностика, лучевая терапия, радиационная гигиена, военная радиология и др. Датой рождения радиационной медицины можно считать 8 ноября 1895 г., когда немецкий физик Вильгельм Конрад Рентген открыл X-лучи. Уже 28 декабря того же года В.К. Рентген вручил председателю физико-математического общества Вюрцбургского университета тезисы доклада об удивительных свойствах открытых им X-лучей (Sitzungsberichte der Wurzburger Physik-medice Gesellschaft, 1895), а в 14 февраля 1896 г. была опубликована его первая статья об этих лучах [1].

В 1896 г. в России по инициативе ученика В.К. Рентгена – Абрама Федоровича Иоффе впервые было употреблено название “рентгеновские лучи”, в других странах до настоящего времени используется предпочитаемое Рентгеном наименование – X-лучи. За это открытие В.К. Рентгену в 1901 г. была присуждена первая Нобелевская премия по физике, причем нобелевский комитет подчеркивал практическую важность его открытия [2].

В марте 1896 г. профессор Национального музея естественной истории (Париж, Франция) Антуан Анри Беккерель открыл явление радиоак-

тивности – спонтанное испускание ядерного излучения от солей урана [3]. В 1897 г., пропуская излучения радиоактивных веществ через электромагнитное поле, Эрнест Резерфорд обнаружил, что при этом выделяется два потока частиц, которые были им названы по первым буквам греческого алфавита:  $\alpha$  и  $\beta$ . Чуть позже французские естествоиспытатели Пьер Кюри и Мария Склодовская-Кюри, работая с природными минералами, открыли два новых химических элемента – полоний (в июле 1898 г.) и радий (в декабре 1898 г.) [4].

Эти великие открытия инициировали лавину исследований в разных областях науки, как физических и химических научных специальностей, так и в медицине. Конечно же, это событие нашло живой отклик и у российских ученых.

Так, уже 16 января 1896 г. в лаборатории кафедры физики Императорской военно-медицинской академии (ИВМА) профессор Н.Г. Егоров вместе со своими ассистентами выполнил первые рентгенограммы верхней конечности человека, а несколько позже А.Н. Георгиевский повторил опыты А. Беккереля по изучению радиоактивных свойств солей урана [5]. Через 3 месяца, 11 марта 1896 г., недавний выпускник ИВМА, а впоследствии академик АМН СССР, Владимир Николаевич Тонков выступил на заседании Антропологического общества с докладом “О применении X-лучей Рентгена к изучению роста скелета” и продемонстрировал рентгенограммы, показывающие ход окостенения у детей с первых дней жизни [6]. Еще через 2 месяца, 21 мая 1896 г. на заседании Российского физико-химического общества Н.Г. Егоров и А.Л. Гершун демонстрировали рентгеновские снимки, полученные с помощью солей урана. Профессор Николай Григорьевич Егоров на всю жизнь сохранил интерес к исследованиям в области радиоактивности и впоследствии, будучи на посту Управляющего Главной палатой мер и весов (ныне – ВНИИМ им. Д.М. Менделеева), лично участвовал в создании в Главной палате радиологической лаборатории [7].

Большой интерес к исследованию возможности применения рентгеновских лучей и радиоактивных веществ для диагностики и лечения различных заболеваний в конце XIX–начале XX века был проявлен многими известными учеными и врачами, работавшими в ИВМА: И.А. Лебедевым, В.М. Бехтеревым, Ф.И. Пастернацким, Г.И. Турнером и др. [8]. Уже в начале 1897 г. при клиническом госпитале ИВМА был организован первый в России рентгеновский кабинет, широко использовавшийся с диагностическими и исследовательскими целями [9]. 10 января 1915 г. Конференция ИВМА (в настоящее время Ученый совет академии) приняла постановление о преподавании рентгенологии в академии. В 1923 г. приказом начальника Главного Военно-санитар-

ного Управления № 96 от 10 марта введен самостоятельный курс по рентгенологии, руководителем которого назначен доцент Николай Алексеевич Орлов. 16 декабря 1929 г. начальником Главного Военно-Санитарного Управления РККА был подписан приказ № 292 о создании в Военно-медицинской академии (ВМедА) самостоятельной кафедры рентгенологии – первой в нашей стране. Первым начальником этой кафедры стал Заслуженный деятель науки РСФСР, профессор Михаил Исаевич Неменов, который руководил ею до 1950 г. [10].

Первые, организованные на основе системы, занятия по рентгенологии в рамках курсов факультетских дисциплин – терапии и хирургии в Первом Московском медицинском институте (ныне Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова) начались в январе 1934 г. Первым заведующим кафедрой рентгенологии был профессор Семен Романович Френкель – известный ученый и организатор здравоохранения, один из основоположников клинической радиологии. С.Р. Френкель изучал клинические аспекты общего воздействия ионизирующих излучений при локальном облучении опухолей, сформулировал основные онкологические принципы лучевой терапии злокачественных опухолей, им был поставлен вопрос о необходимости концентрировать дозу излучения в патологическом очаге и щадить окружающие опухоль ткани [11]. Он был пропагандистом экспериментально-клинического направления в рентгенологии, активно использовал в диагностической практике первые контрастные препараты, что было для того времени весьма прогрессивно.

В нашей стране было создано и первое в мире специализированное учреждение рентгенорадиологического профиля [12, 13]. По инициативе профессоров М.И. Неменова и А.Ф. Иоффе при непосредственном участии Наркома просвещения А.В. Луначарского в 1918 г. был создан Государственный рентгенологический и радиологический институт (решение об организации института отражено в выписке из протокола 38-го заседания малой областной комиссии по просвещению от 23 сентября 1918 г.). Правительство выделило 50 тыс. рублей золотом для закупки за рубежом рентгеновской аппаратуры, книг, необходимого оборудования. Первым выборным президентом института в 1919 г. стал профессор А.Ф. Иоффе, вице-президентом и руководителем медико-биологического отдела – профессор М.И. Немёнов. В 1920 г. директором института был назначен М.И. Неменов, который возглавлял это учреждение в течение 30 лет [14]. Этот институт изначально создавался как мультидисциплинарное научное и клиническое учреждение для решения теоретических и практических проблем действия ионизирующих излучений на биологические объекты и их применения в медицине для диагности-

ки и лечения различных заболеваний. Именно здесь были заложены основы отечественной рентгенологии и радиологии, лучевой диагностики, лучевой терапии, медицинской радиационной физики и др. [13].

Следует отметить, что пионеров радиобиологии интересовали не только вопросы диагностического применения ионизирующих излучений, но и изучение их биологических свойств и возможности их применения с лечебными целями. Уже через 4 месяца после открытия рентгеновских лучей профессор Иван Романович Тарханов (Иван Рамазович Тархан-Моурави, И.Р. Тарханишвили), работавший до 1895 г. на кафедре физиологии ИВМА, в академическом журнале “Известия Санкт-Петербургской биологической лаборатории” опубликовал сообщение о действии этих лучей на центральную нервную систему животных. Облучая лягушек рентгеновскими лучами, он наблюдал удлинение времени рефлекса, вызывавшегося погружением лапок лягушки в слабый раствор серной кислоты (методика Тюрка) [15]. В результате выполненных исследований И.Р. Тарханов сделал чрезвычайно важный вывод о том, что “... X-лучи могут служить не только для фотографирования и для диагноза, как думали до сих пор, но и для воздействия на организм. И мы не удивимся, если в недалеком будущем лучами этими будут пользоваться с лечебной целью”. В своих пионерских опытах он убеждается, что воздействие X-лучей оказывает губительное влияние на зародышевые клетки миноги, настаивает на применении предохранительной ширмы из алюминия и делает вывод о возможности применения лучей в клинике злокачественных опухолей и в судебно-медицинской практике [16]. И.Р. Тарханов провел широкий спектр исследований действия X-лучей на рефлекторную деятельность и поведение животных, на сердце и кровообращение, на эмбриональное развитие и многие другие [17]. Вслед за этим последовали публикации научных и научно-популярных статей о действии лучей радия на различные биологические процессы и органы животных [18]. Можно с уверенностью сказать, что основополагающие труды И.Р. Тарханова в области радиационной физиологии предсказали рождение новой отрасли науки и легли в основу становления и развития современной радиобиологии.

Через несколько лет после появления результатов этих исследований С.В. Гольдберг отметил возникновение целого ряда симптомов поражения нервной системы у мышей на вторые сутки после облучения радием брюшка животных. Чуть позже он наблюдал возникновение у собаки судорожного приступа и некоторых симптомов возбуждения вегетативной нервной системы через несколько дней после облучения коры (больших полушарий) головного мозга через трепанацион-

ное отверстие. Эти и другие данные о влиянии радиации на нервную систему животных он изложил в своей диссертации, которая стала первой отечественной работой подобного рода [19]. В дальнейшем С.В. Гольдберг изучал на самом себе действие излучения радия на нормальную кожу. На месте возникших повреждений кожи через несколько лет развился лучевой рак, послуживший причиной гибели ученого.

Еще одним пионером радиобиологии в нашей стране был Ефим Семенович Лондон, работавший в отделе общей патологии Института экспериментальной медицины (Санкт-Петербург). Его исследования были связаны с изучением влияния emanации радия (радона) на живые организмы [20]. В ходе этих экспериментов он заметил, что ингаляция радиоактивного газа позволяет контрастировать на фотопленке дыхательные пути лягушки – так впервые в мире была разработана методика автордиографии и создан первый в мире автордиограф. В 1903 г. Е.С. Лондон впервые показал, что излучение радия при определенных сроках воздействия может оказывать летальное действие на мышей (аналогичные эксперименты в Германии были выполнены Г. Хейнеке). Кроме того, он был первым исследователем, установившим, что под влиянием радиации наиболее ранние и выраженные изменения происходят в кровеносных, лимфоидных и половых органах. Перу Е.С. Лондона принадлежит первая в мире монография по радиобиологии – “Радий в биологии и медицине” (1911), изданная на немецком языке [21]. Можно только поражаться глубине научных предвидений этого выдающегося ученого: сохранилось его письмо императору Николаю II, которым он убедил монарха в необходимости выделения средств для развития ядерной медицины в России и в перспективности этого направления.

Выдающийся русский биолог член-корреспондент Петербургской академии наук по биологическому разряду Николай Константинович Кольцов посвятил много времени выявлению действия факторов внешней среды на появление наследственных изменений – мутаций. Начиная с 1916 г., Н.К. Кольцов попытался найти причины мутаций, катализаторами которых он считал радиоактивное излучение и активные химические соединения [22].

Продолжили эти исследования советские ученые Георгий Адамович Надсон и Григорий Семенович Филиппов, которые одними из первых (а возможно и первыми в мире) доказали влияние ионизирующих излучений на наследственность [23, 24]. В экспериментах на дрожжевых клетках они показали, что радиация способна вызвать мутации, проявляющиеся не только в повреждении генома, но и в образовании стойких необратимых изменений, передающихся по наследству. В до-

кладе на III Всесоюзном съезде рентгенологов и радиологов в 1925 г. Г.А. Надсон и Г.С. Филиппов сообщили о получении наследственных изменений у низших грибов *Mucor* и *Zygorhynchus* в результате облучения и обратили внимание на возможность практического использования полученных радиорас дрожжей. Результаты этих исследований они опубликовали на русском языке, а также в одном из французских научных журналов [25, 26]. Но широкого отклика у научной общественности эти публикации не нашли, в отличие от работ Г. Мёллера (США), в 1927 г. обнаружившего феномен лучевого мутагенеза в экспериментах на плодовой мушке дрозофиле и удостоенного за это открытие Нобелевской премии [27].

Интересно, что еще в 1920 г. Георгий Адамович Надсон в статье, опубликованной в первом номере журнала “Вестник рентгенологии и радиологии”, описывая результаты воздействия лучей радия на строение и развитие дрожжей, пришел к выводу, что “действие радия передается наследственно потомству”, и показал, что скорость возникновения мутаций под влиянием облучения увеличивается более чем в 100 раз [28].

Репрессии 30–40-х годов прошлого века и длительный период царствования в советской науке лысенковщины надолго приостановили дальнейшее развитие радиационной генетики в Советском Союзе. И лишь работы выдающегося ученого Н.В. Тимофеева-Ресовского в значительной мере поддержали отечественный авторитет в этой области [23].

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский — ученик Н.К. Кольцова, ученый с мировым именем, один из основоположников современной радиационной генетики, теоретической радиобиологии и радиационной экологии [29]. Его исследования по мутагенному действию ионизирующих излучений, выполненные в 30–40-х годах XX столетия, привели к двум крупным обобщениям: биофизической концепции мутационного процесса и применению принципов попадания и мишени в радиобиологии [23]. Эти представления были сформулированы в его классических работах “О природе генных мутаций и структуры гена” (1935, совместно с К.Г. Циммером и М. Дельбрюком), “Биофизика. Часть 1. Принцип попадания в биологию” (1947, совместно с К.Г. Циммером) и др. [30, 31]. Наряду с этим Н.В. Тимофеев-Ресовский разработал общие принципы радиационной генетики, количественные закономерности естественного мутационного процесса, установил влияние дозы излучения на интенсивность искусственного мутационного процесса, обнаружил явление радиационного гормезиса, он один из создателей нового научного направления — экспериментальной радиационной биоценологии [32].

С появлением ядерного оружия и атомной промышленности одной из важнейших задач медицины стала разработка средств и методов защиты людей от действия ионизирующих излучений. Особенно высокие темпы решения проблемы противорадиационной защиты пришлось на 40-е годы XX века, когда на повестке дня остро встал вопрос о необходимости изучения лучевых поражений в военно-медицинском аспекте.

Уже с первых шагов реализации советского атомного проекта в Военно-медицинской академии (ВМА) стали выполняться работы по экспериментальному изучению течения лучевых поражений и их лечению, по медицинской противорадиационной защите и медико-тактическим аспектам радиационных поражений. В экспериментальном плане лучевые поражения изучались на кафедрах нормальной и патологической физиологии, патологической анатомии, медицинской защиты, вопросы лечения лучевых поражений разрабатывались практически на всех терапевтических и хирургических кафедрах. Медицинская противорадиационная защита и медико-тактические вопросы, применительно к радиационным поражениям, исследовались на кафедрах медицинской защиты, оперативно-тактической подготовки, организации и тактики медицинской службы [9].

Целый ряд фундаментальных и прикладных проблем военной радиобиологии решался сотрудниками научно-исследовательской лаборатории № 1 (НИЛ-1), организованной академиком АМН СССР профессором Леоном Абгаровичем Орбели [9]. Первым ее начальником стал Андрей Владимирович Лебединский. В планировании и организации работы НИЛ-1 принимали активное участие крупные академические ученые: сам начальник академии академик АМН СССР Л.А. Орбели, профессора С.С. Гирголав, Н.С. Молчанов, И.О. Рогозин и многие другие. В лаборатории был создан научный коллектив, в котором плодотворно работали физиологи, хирурги, терапевты, гематологи, микробиологи, биохимики, патологоанатомы, фармакологи, химики и многие другие специалисты, среди которых Н.В. Бутомо, Л.В. Вишневский, В.Г. Владимиров, Д.А. Голубенцев, К.В. Гордеева, Д.А. Ильинский, З.П. Ковтун, К.С. Косяков, Б.П. Лукашин, В.М. Малышев, В.М. Максимов, К.С. Мартиросов, О.К. Махалова, И.И. Пряхин, А.Д. Смирнов, И.А. Чалисов и другие. Объединение представителей столь разных специальностей позволило осуществить комплексный подход к изучению патогенеза лучевых поражений и разработке на этой основе средств и методов медицинской противорадиационной защиты [33].

НИЛ-1 ВМА оказалась и одним из ведущих центров страны по разработке средств химической профилактики радиационных поражений.

Группа высококвалифицированных химиков во главе с Фомой Юрьевичем Рачинским целенаправленно синтезировали сотни химических соединений, относящихся к различным классам соединений, которые затем были исследованы на радиозащитную активность. Биологическая оценка радиозащитной эффективности и других свойств радиопротекторов проводилась под руководством Александра Сергеевича Можухина, а позднее – Петра Григорьевича Жеребченко [34]. Важными практическими результатами этих работ стали принятие на снабжение Вооруженных Сил первого отечественного табельного радиопротектора – препарата РС-1, а также предложения по направленному синтезу новых радиопротекторов и определение принципов создания радиозащитных рецептур.

Решению проблем радиобиологии и радиационной медицины отводилось важное место в научной работе многих кафедральных коллективов ВМА [9]. В частности, на кафедре нормальной физиологии под руководством Ивана Терентьевича Курцина и Александра Сергеевича Можухина был проведен ряд исследований по изучению действия радиации на кору головного мозга, пищеварение и центральную нервную систему, а также большое количество исследований по вопросам разработки и испытания средств медицинской защиты от ионизирующих излучений [35, 36].

Особо хотелось бы вспомнить о маститом ученом-радиобиологе – академике АМН профессоре Андрее Владимировиче Лебединском [34]. Длительное время А.В. Лебединский работал на кафедре нормальной физиологии академии, был заместителем и начальником этой кафедры, возглавлял НИЛ-1 академии, заведовал одним из ведущих учреждений страны радиобиологического профиля – Институтом биофизики МЗ СССР (с 1954 по 1963 г.), стоял у истоков создания Института медико-биологических проблем АМН СССР, которым руководил с 1963 по 1965 г. В течение ряда лет (до своей смерти) А.В. Лебединский представлял Советский Союз в Научном комитете ООН по действию атомной радиации, где был постоянным представителем СССР. Выполненные им лично и под его руководством фундаментальные исследования позволили сформулировать общую концепцию воздействия ионизирующей радиации на живой организм, организовать и провести исследования по определению влияния внешнего  $\gamma$ -поля на центральную нервную систему, участию эндокринных механизмов в реакции организма на действие проникающей радиации [37, 38].

Профессор кафедры патологической физиологии Военно-Морской медицинской академии, лауреат Государственной премии СССР, профессор Е.А. Жербин внес существенный вклад в ис-

следование патогенеза острой лучевой болезни и комбинированных радиационных поражений [39]. После выхода в отставку он возглавил Институт медицинской радиологии АМН СССР в г. Обнинск Калужской области.

Еще один из ученых, который внес большой вклад в отечественную радиобиологию, – профессор кафедры биохимии Первого Московского медицинского института, в дальнейшем начальник кафедры биохимии ВМА, академик АМН, профессор Илья Ильич Иванов [40, 41]. Он сформулировал общую теорию развития лучевых поражений на поздних стадиях лучевой болезни. Им самим и под его руководством выполнено большое количество работ, посвященных радиационной биохимии, применению радиоактивных изотопов для диагностических и лечебных целей, результаты которых нашли отражение в монографиях “Радиоактивные изотопы в медицине и биологии” (1951), “Обмен веществ при лучевой болезни” (1955), “Биохимические механизмы развития острого лучевого поражения” (1974) и др.

На кафедрах хирургического профиля ВМА, и прежде всего на кафедре военно-полевой хирургии, были проведены работы по изучению особенностей течения и лечения комбинированных радиационных поражений. Сначала эту работу возглавлял профессор Семен Семенович Гирголав, а после его кончины – профессор Александр Николаевич Беркутов [42]. Отдельно следует упомянуть травматолога, профессора Мопра Нагумановича Фаршатова – одного из ведущих специалистов по проблемам комбинированных радиационных поражений не только у нас в стране, но и во всем мире [34].

Значительный вклад в развитие радиационной медицины внесли также сотрудники кафедр терапевтического профиля ВМА (Е.В. Гембицкий, Е.И. Сафронов, Д.А. Улитовский, Е.Е. Гогин, А.Н. Сененко и др.). Видное место в истории отечественной радиационной медицины занимает известный военно-полевой терапевт, член-корреспондент АМН, профессор Григорий Ильич Алексеев. Он принимал участие в испытании первой советской атомной бомбы в 1949 г., а уже в начале 1960-х годов успешно осуществил несколько операций по пересадке костного мозга пострадавшим с дозой облучения 300–600 бэр. Под его руководством и при непосредственном участии были изучены состояние дееспособности пораженных в широком диапазоне доз, клинические проявления нейтронных поражений, течение острой лучевой болезни и особенности комбинированных радиационных поражений, эффективность некоторых методов и средств ранней патогенетической терапии (гемосорбция, энтеросорбция, вакцины). В разные годы Г.И. Алексеевым было опубликовано более 100 работ по радиаци-

онной медицине, среди которых несколько учебников и монографий [43].

Большая значимость вопросов противорадиационной защиты послужила основанием к тому, что в декабре 1953 г. в ВМА была создана “Кафедра боевых свойств, поражающего действия атомного оружия и противоатомной защиты” (кафедра № 6). На коллектив кафедры было возложено преподавание вопросов медицинского обеспечения боевых действий войск, связанных с применением ядерного оружия [5]. Кафедру возглавил доцент Леонид Иванович Белянин, получивший к моменту образования кафедры большой опыт в экспериментальном изучении лучевой патологии на Семипалатинском полигоне. Заместителем начальника кафедры стал доцент Всеволод Константинович Данилов. Всеволод Андреевич Хитун занимался преподаванием физических основ действия ионизирующих излучений, вопросами дозиметрии и радиометрии. Боевые свойства ядерного оружия, защиту личного состава от поражений при применении ядерного оружия, методику оценки радиационной обстановки преподавал Виктор Михайлович Постников. На Василия Иосифовича Титова было возложено преподавание поражений ударной волной, световым излучением и комбинированных радиационных поражений. Григорий Ильич Алексеев и Григорий Афанасьевич Горелов занимались вопросами патогенеза, клиники, диагностики лучевых поражений и оказанием помощи при них [44]. В Военно-Морской медицинской академии подобную кафедру возглавлял профессор Степан Сергеевич Жихарев, который в 1955 г. после слияния академий стал заместителем начальника только что созданной кафедры военно-полевой терапии [45].

К середине 1950-х годов стало очевидным, что разделение по этиологическому признаку преподавания проблем медицинской противорадиационной и противохимической защиты по разным кафедрам является искусственным. В связи с этим в 1955 г. на базе кафедры № 6 и кафедры санитарно-химической защиты была создана кафедра медицинской защиты, сотрудники которой также внесли большой вклад в развитие радиационной медицины и противорадиационной защиты. Начальниками этой кафедры последовательно были доценты Борис Иванович Предтеченский и Леонид Иванович Белянин, профессор Равиль Гарифович Имангулов, являющиеся признанными авторитетами в области защиты от оружия массового поражения, в том числе ядерного [5].

Еще одним важным этапом становления и развития радиационной медицины в нашей стране стало профилактическое направление, а именно зарождение радиационной гигиены. Еще в 1921 г.

академик Виталий Григорьевич Хлопин получил первые препараты радия и мезотория из руд, добываемых в районе г. Ухты. В 1922 г. в Петрограде был создан Государственный радиевый институт, возглавивший все работы по организации изысканий радиевых руд и получению отечественных препаратов радия. Этим было положено начало отечественной радиевой промышленности [46]. Одновременно возникла необходимость в изучении вопросов гигиены труда в этой новой отрасли, поскольку уже было известно о неблагоприятных и тяжелых поражениях, связанных с воздействием ионизирующих излучений.

В начале 1930-х годов в Институте гигиены труда и промышленной санитарии (ныне Научно-исследовательский институт медицины труда РАМН) под руководством Августа Андреевича Летавета были впервые проведены комплексные исследования состояния здоровья и условий труда людей, работающих в производстве радия [47]. Авторы обнаружили нарушения в состоянии здоровья рабочих на предприятиях радиевой промышленности и отнесли их за счет профессиональных условий, на основании чего были разработаны профилактические и оздоровительные мероприятия, направленные на защиту от лучевого поражения работающих [48]. Благодаря А.А. Летавету в этом же институте (на тот период — НИИ гигиены труда и профессиональных заболеваний АМН СССР) в 1945 г. была создана первая в СССР радиологическая лаборатория. Программа научных исследований этой лаборатории в течение всего периода ее работы традиционно включала преимущественно вопросы гигиены труда при промышленном использовании естественных радионуклидов и медицинском применении рентгеновских установок.

В мае 1946 г. по инициативе Аветика Игнатьевича Бурназяна была создана специальная радиационная лаборатория АМН СССР с целью изучения влияния на организм человека радиации, а также разработки возможных средств лечения и защиты человека от действия радиационного фактора. Спустя 2 года, в 1948 г., на ее базе создается Институт биофизики АМН СССР (с 1963 г. — Институт биофизики Минздрава СССР, ныне Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России) — один из крупнейших мировых научных центров, в котором происходило дальнейшее развитие исследовательских работ в области радиобиологии, радиационной медицины, радиофармацевтики и радиационной гигиены. Результатом труда ученых-гигиенистов этого института стали несколько редакций государственных Норм радиационной безопасности и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности, более сотни монографий, тысячи статей, комплекс санитарных норм и правил, гигиенических норма-

тивов, нормативно-методических документов практически по всем направлениям обеспечения радиационной безопасности персонала и населения.

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации на базе Ленинградского научно-исследовательского санитарно-гигиенического института 30 декабря 1956 г. создается Ленинградский научно-исследовательский институт радиационной гигиены [49], а в 1957 г. — радиологические лаборатории в некоторых общегигиенических институтах: НИИ общей и коммунальной гигиены им. А.Н. Сысина АМН СССР, Московский НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана МЗ РСФСР, Киевский НИИ коммунальной гигиены и др. Таким образом, в СССР была организована специализированная разветвленная сеть государственного санитарного надзора за радиационной безопасностью населения, проживающего в условиях естественного или техногенно-измененного радиационного фона, и персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения. В эти же годы разрабатываются и издаются санитарные правила, инструктивно-методические указания, имеющие законодательный характер и обязательные для всех предприятий, учреждений и ведомств, работающих с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений.

Вскоре были организованы кафедры радиационной гигиены в Киевском и Ленинградском институтах усовершенствования врачей. Одновременно на кафедре общей гигиены Первого Московского медицинского института им. И.М. Сеченова введен факультативный курс радиационной гигиены, а с 1960 г. радиационная гигиена как самостоятельная дисциплина включена в программу подготовки врачей на санитарно-гигиенических (в настоящее время медико-профилактических) факультетах [50].

Таким образом, к середине XX века в СССР сложилась стройная система научных, образовательных и лечебно-профилактических учреждений, охватывающая все направления радиобиологии и радиационной медицины. Эта система показала свою эффективность в плане научных исследований и практических мероприятий по защите персонала радиационно-опасных объектов и населения как в условиях повседневной работы с источниками ионизирующих излучений, так и при возникновении радиационных инцидентов и аварий, в том числе крупномасштабных радиационных аварий и катастроф второй половины XX века.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Rontgen W.C.* On a new kind of rays // *Science*. 1896. V. 3. № 59. P. 227–231.

2. *Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А.* Радиобиология человека и животных. М.: Высш. школа, 2004. 549 с. [*Yarmonenko S.P., Vajnsjon A.A.* Radiobiologija cheloveka i zhivotnyh = Radiobiology of humans and animals. Moscow: Vysshaja shkola, 2004. 549 p. (In Russian)]
3. *Капустинская К.А.* Анри Беккерель. М.: Атомиздат, 1965. 84 с. [*Kapustinskaja K.A.* Anri Bekkerel'. Moscow: Atomizdat, 1965. 84 p. (In Russian)]
4. *Гребенюк А.Н., Стрелова О.Ю., Легеца В.И., Степанова Е.Н.* Основы радиобиологии и радиационной медицины. СПб.: Фолиант, 2012. 232 с. [*Grebenyuk A.N., Strelova O.Ju., Legeza V.I., Stepanova E.N.* Osnovy radiobiologii i radiacionnoj mediciny / Basis of Radiobiology and Radiation Medicine. St. Petersburg: Foliant, 2012. 232 p. (In Russian)]
5. История российской военной профилактической медицины. 2-е изд. М.: Пангея, 2009. 932 с. [*Istorija rossijskoj voennoj profilakticheskoj mediciny*. 2nd ed. Moscow: Pangeja, 2009. 932 p. (In Russian)]
6. *Тонков В.Н.* О применении X-лучей Рентгена к изучению роста скелета: Доклад // *Врач*. 1896. № 15. [*Tonkov V.N.* O primenenii X-luchej Rentgena k izucheniju rosta skeleta: Doklad / On the application of X-rays of Rentgen to the study of skeletal growth: Report // *Vrach*. 1896. № 15 (In Russian)]
7. *Брокгауз Ф.А., Ефрон И.А.* Энциклопедический словарь. Т. 21. СПб., 1891. С. 545–546. [*Brokgauz F.A., Efron I.A.* Jenciklopedicheskij slovar'. V. 21. St. Petersburg, 1891. P. 545–546. (In Russian)]
8. *Яковлев Г.М., Гайдар Б.В., Самойлов В.О., Шустов С.Б., Гребенюк А.Н.* Военно-медицинская академия — колыбель отечественной медицины // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2014. № 4. С. 239–246. [*Yakovlev G.M., Gajdar B.V., Samojlov V.O., Shustov S.B., Grebenyuk A.N.* Voенno-medicinskaja akademija — kolybel' otechestvennoj mediciny / Military Medical Academy — cradle of domestic medicine // *Vestnik Rossijskoj Voенno-medicinskoj akademii*. 2014. № 4. P. 239–246. (In Russian)]
9. Военно-медицинская академия (1798–2008) / Под ред. А.Б. Белевитина. СПб.: ВМедА, 2008. 912 с. [*Voенno-medicinskaja akademija (1798-2008)* / Ed. A.B. Belevitin. St. Peterburg: VMedA, 2008. 912 p. (In Russian)]
10. *Абрамов III.И., Вахтель В.С.* М.И. Неменов — организатор военной рентгенологии // *Военно-медицинский журнал*. 1961. № 2. С. 93. [*Abramov Sh.I., Vahtel' V.S.* M.I. Nemenov — organizator voennoj rentgenologii // *Voенno-medicinskij zhurnal*. 1961. № 2. P. 93 (In Russian)]
11. *Айзенштейн А.* Профессор Семён Романович Френкель // *Советская медицина*. 1938. № 2. С. 64. [*Ajzenshtejn A.* Professor Semjon Romanovich Frenkel' // *Sovetskaja medicina*. 1938. № 2. P. 64. (In Russian)]
12. *Виноградов В.М.* Этапы развития радиологии в ФГУ РНЦРХТ (ЦНИРРИ) // *Радиология — практика*. 2008. № 4. С. 4–12. [*Vinogradov V.M.* Jetapy razvitija radiologii v FGU RNCRHT (CNIRRI) // *Radiologija — praktika*. 2008. № 4. P. 4–12 (In Russian)]
13. *Вершинина С.Ф.* Радиобиологи в Государственном рентгенологическом и радиологическом институте (к 100-летию института) / Под ред. А.М. Грано-

- ва. СПб.: Фолиант, 2017. 46 с. [*Vershinina S.F. Radiobiologi v Gosudarstvennom rentgenologicheskom i radiologicheskom institute (k 100-letiju instituta) / Ed. A.M. Granov. St. Petersburg: Foliant, 2017. 46 p. (In Russian)*]
14. *Шор Г.В.* К 25-летию научно-общественной деятельности проф. М.И. Неменова // Вестн. рентгенологии и радиологии. 1932. № 10. С. 8. [*Shor G.V. K 25-letiju nauchno-obshhestvennoj dejatel'nosti prof. M.I. Nemenova // Vestnik rentgenologii i radiologii. 1932. № 10. P. 8 (In Russian)*]
  15. *Тарханов И.Р.* Опыт над действием рентгеновых X-лучей на животный организм // Изв. Санкт-Петербургской биологической лаборатории. 1896. Т. 1. № 3. С. 47. [*Tarhanov I.R. Opyt nad dejstviem rentgenovyh X-luchej na zhivotnyj organizm / Experience on the effect of X-ray on the animal organism // Izvestija Sankt-Peterburgskoj biologicheskoy laboratorii. 1896. V. 1. № 3. P. 47. (In Russian)*]
  16. *Тарханов И.Р.* О роли радиоактивных лучей в биологии и в лечении болезней // И.Р. Тархнишвили. Избранные сочинения. Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1961. С. 334–383. [*Tarhanov I.R. O roli radioaktivnyh luchej v biologii i v lechenii boleznej = On the role of radioactive rays in biology and in the treatment of diseases // I.R. Tarhnishvili. Izbrannye sochinenija. Tbilisi: Sabchota Sakartvelo, 1961. P. 334–383. (In Russian)*]
  17. *Эристави К.Д.* И.Р. Тархнишвили: Жизнь, научная и общественная деятельность. Тбилиси: Грузмедгиз, 1953. 260 с. [*Eristavi K.D. I.R. Tarhnishvili: Zhizn', nauchnaja i obshhestvennaja dejatel'nost'. Tbilisi: Gruzmedgiz, 1953. 260 p. (In Russian)*]
  18. *Надарейшвили К.Ш.* Иван Рамазович Тархан-Мурави – 130 лет со дня рождения // Радиационные исследования. Т. 3. Тбилиси: Мецниереба, 1978. С. 5–27. [*Nadareishvili K.Sh. Ivan Ramazovich Tarhan-Mouravi – 130 let so dnja rozhdenija // Radiacionnye issledovanija. V. 3. Tbilisi: Mecniereba, 1978. P. 5–27. (In Russian)*]
  19. *Гольдберг С.В.* К учению о физиологическом действии Беккерелевых лучей: Дис. ... д-ра медицины. СПб.: Типография Сойкина, 1904. 174 с. [*Gol'dberg S.V. K ucheniju o fiziologicheskom dejstvii Bekkerelevykh luchej: Dis. ... na stepen' doktora mediciny (dissertation). St. Petersburg: Tipografija Sojkina, 1904. 174 p. (In Russian)*]
  20. *Лондон Е.С.* О физиологическом значении лучей радия // Арх. Биол. наук. 1904. № 10. С. 191. [*London E.S. O fiziologicheskom znachenii luchej radija / On the physiological significance of radium rays // Arhiv biologicheskikh nauk. 1904. V. 10. P. 191. (In Russian)*]
  21. *London E.S.* Das Radium in Der Biologie Und Medizin. Leipzig, 1911. 200 p.
  22. *Раменский Е.В.* Николай Кольцов: Биолог, обогнавший время. М.: Наука, 2012. 388 с. [*Ratenskij E.V. Nikolaj Kol'cov: Biolog, obognavshij vremja. Moscow: Nauka, 2012. 388 p. (In Russian)*]
  23. *Ярмоненко С.П.* Отечественная радиобиология: история и люди. М.: Радекон, 1997. 104 с. [*Jarmonenko S.P. Otechestvennaja radiobiologija: istorija i ljudi. Moscow: Radekon, 1997. 104 p. (In Russian)*]
  24. *Курсанова Т.А.* Судьба ученого в контексте идеологической борьбы в Академии наук СССР. К 150-летию академика Г.А. Надсона (1867–1939) // Ист.-биол. исследования. 2017. Т. 9. № 3. С. 54–79. [*Kursanova T.A. Sud'ba uchjonogo v kontekste ideologicheskoy bor'by v Akademii nauk SSSR. K 150-letiju akademika G.A. Nadsona (1867–1939) // Istoriko-biologicheskie issledovanija. 2017. V. 9. №3. P. 54–79. (In Russian)*]
  25. *Надсон Г.А., Филиппов Г.С.* О влиянии рентгеновых лучей на половой процесс и образование мутантов у низших грибов (Mucoraceae) // Вестн. рентгенологии и радиологии. 1925. Т. 3. № 6. С. 305–310. [*Nadson G.A., Filippov G.S. O vlijanii rentgenovyh luchej na polovoj process i obrazovanie mutantov u nizshih gribov (Mucoraceae) / On the effect of X-rays on the sexual process and the formation of mutants in lower fungi (Mucoraceae) // Vestnik rentgenologii i radiologii / Bulletin of Radiology and Radiology. 1925. V. 3. № 6. P. 305–310. (In Russian)*]
  26. *Nadson G., Philippov G.* Influence des rayons X sur la sexualite et la formation des mutantes chez les Champignons inferieurs (Mucorinees) // Comptes Rendues des seances de la Societe de Biologie. 1925. V. 93. P. 473–475.
  27. *Muller H.J.* Artificial transmutation of the gene // Science. 1927. V. 66. № 1609. P. 84–87.
  28. *Надсон Г.А.* О действии радия на дрожжевые грибки в связи с общей проблемой влияния радия на живое вещество // Вестн. рентгенологии и радиологии. 1920. Т. 1. № 1–2. С. 45–137. [*Nadson G.A. O dejstvii radija na drozhzhevye gribki v svjazi s obshhej problemoj vlijanija radija na zhivoe veshhestvo / On the effect of radium on yeast fungi in connection with the general problem of the effect of radium on living matter // Vestnik rentgenologii i radiologii / Bulletin of Radiology and Radiology. 1920. V. 1. № 1–2. P. 45–137. (In Russian)*]
  29. *Воронцов Н.Н., Яблоков А.В.* К 70-летию Н.В. Тимофеева-Ресовского // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1970. Т. 75. № 5. С. 144–158. [*Vorontsov N.N., Jablovkov A.V. K 70-letiju N.V. Timofeeva-Resovskogo // Bjul. MOIP. Otd. biol. 1970. V. 75. № 5. P. 144–158. (In Russian)*]
  30. *Тимофеев-Ресовский Н.В.* Влияние рентгеновских лучей на возникновение геновариаций у *Drosophila funebris* // Журн. эксперим. биол. 1930. Т. 6. № 1. С. 9–14. [*Timofeev-Ressovsky N.V. Vlijanie rentgenovskih luchej na vzniknovenie genovariacij u Drosophila funebris / The effect of X-rays on the emergence of genovariations in Drosophila funebris // Zhurnal jeksperimental'noj biologii / Journal of Experimental Biology. 1930. V. 6. № 1. P. 9–14. (In Russian)*]
  31. *Timofeeff-Ressovsky N.W., Zimmer K.G., Delbrück M.* Über die Natur der Genmutation und der Genstruktur. Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen // Neue Folge. 1935. V. 1. № 13. P. 189–245.
  32. *Легеца В.И., Ушаков И.Б., Гребенюк А.Н., Антушевич А.Е.* Радиобиология, радиационная физиология и медицина: Словарь-справочник. 3-е изд. СПб.: Фолиант, 2017. 176 с. [*Legeza V.I., Ushakov I.B., Grebenyuk A.N., Antushevich A.E. Radiobiologija, radiacionnaja fiziologija i medicina: slovar'-spravochnik / Radiobiology, radiation physiology and medicine: dic-*



- tionary-directory. 3rd ed. St. Petersburg: Foliant, 2017. 176 p. (In Russian)]
33. *Гребенюк А.Н., Бутомо Н.В.* Вклад ученых Военно-медицинской академии в организацию и становление системы медицинской противорадиационной защиты войск и населения страны // Атомная стратегия. 2003. Т. 2. № 7. С. 14–16. [*Grebenyuk A.N., Butomo N.V.* Vklad uchenyh Voenno-medicinskoj akademii v organizaciju i stanovlenie sistemy medicinskoj protivoradiacionnoj zashhity vojsk i naselenija strany / Contribution of scientists of the Military Medical Academy to the organization and formation of a system of medical anti-radiation protection of troops and the population of the country // *Atomnaja strategija*. 2003. V. 2. № 7. P. 14–16. (In Russian)]
  34. Профессора Военно-медицинской (Медико-хирургической) академии / Под ред. А.Б. Белевитина. 2-е изд. СПб.: ВМедА, 2008. 616 с. [*Professora Voenno-medicinskoj (Mediko-hirurgicheskoj) akademii* / Ed. A.B. Belevitin. 2nd ed. St. Petersburg: VMedA, 2008. 616 p. (In Russian)]
  35. *Курцин И.Т.* Радиационная физиология и патология. Л.: ВМедА, 1960. 266 с. [*Kurcin I.T.* Radiacionnaja fiziologija i patologija / Radiation physiology and pathology. Leningrad: VMedA, 1960. 266 p. (In Russian)]
  36. *Мозжухин А.С., Рачинский Ф.Ю.* Химическая профилактика лучевой болезни. Л.: ВМедА, 1960. 32 с. [*Mozzhuhin A.S., Rachinskij F.Ju.* Himicheskaja profilaktika luchevoj bolezni / Chemical prevention of radiation syndrome. Leningrad: VMedA, 1960. 32 p. (In Russian)]
  37. *Лебединский А.В.* О влиянии ионизирующего излучения на организм животного // Действие излучения на организм: Доклады советской делегации на Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, Женева, 1955. М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 43–77. [*Lebedinsky A.V.* On the effect of ionizing radiation on the body of an animal. Action of radiation on the body: Reports of the Soviet delegation at the International Conference on the Peaceful Use of Atomic Energy, Geneva, 1955. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1955. P. 43–77. (In Russian)]
  38. *Лебединский А.В.* Влияние ионизирующей радиации на организм животного и человека. М.: Знание, 1957. 56 с. [*Lebedinsky A.V.* Vlijanie ionizirujushhej radiacii na organizm zhivotnogo i cheloveka / The influence of ionizing radiation on the body of animals and humans. Moscow: Znanie, 1957. 56 p. (In Russian)]
  39. Научная слава Военно-медицинской академии: Третий век на службе отечеству / Под ред. А.Н. Бельских. СПб.: ВМедА, 2013. 400 с. [*Nauchnaja slava Voenno-medicinskoj akademii: Tretij vek na sluzhbe otechestvu* / Ed. A.N. Bel'skih. St. Petersburg: VMedA, 2013. 400 p. (In Russian)]
  40. Иванов Илья Ильич // Большая медицинская энциклопедия / Гл. ред. Б.В. Петровский. 3-е изд. Т. 9. М.: Советская энциклопедия, 1974–1989. С. 10. [*Ivanov Il'ja Il'ich* // *Bol'shaja medicinskaja jenciklopedija* / Ed. B.V. Petrovskij. 3rd ed. V. 9. Moscow: Sovetskaja jenciklopedija, 1974–1989. P. 10. (In Russian)]
  41. 60 лет Российской Академии медицинских наук. М., 2004. 490 с. [60 let Rossijskoj Akademii medicinskih nauk. Moscow, 2004. 490 p. (In Russian)]
  42. *Тынянкин Н.А.* Александр Николаевич Беркутов (1906–1992): К 100-летию со дня рождения // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2006. Т. 165. № 5. С. 9–10. [*Tynjankin N.A.* Aleksandr Nikolaevich Berkutov (1906–1992): K 100-letiju so dnja rozhdenija // *Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova*. 2006. V. 165. № 5. P. 9–10. (In Russian)]
  43. *Халимов Ю.Ш., Власенко А.Н., Гайдук В.А.* Г.И. Алексеев – видный отечественный терапевт (к 90-летию со дня рождения) // Вестн. Рос. воен.-мед. академии. 2012. № 3. С. 282–283. [*Halimov Ju.Sh., Vlasenko A.N., Gajduk V.A.* G.I. Alekseev – vidnyj otechestvennyj terapevt (k 90-letiju so dnja rozhdenija) // *Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii*. 2012. № 3. P. 282–283. (In Russian)]
  44. *Гребенюк А.Н.* Вопросы токсикологии в подготовке и практической деятельности военных врачей // Токсикол. вестн. 2011. № 6. С. 7–12. [*Grebenyuk A.N.* Voprosy toksikologii v podgotovke i prakticheskoj dejatel'nosti voennyh vrachej / Toxicology issues in the training and practical activities of military doctors // *Toksikologicheskij vestnik*. 2011. № 6. P. 7–12. (In Russian)]
  45. *Халимов Ю.Ш., Власенко А.Н., Матвеев С.Ю., Агафонов П.В.* Кафедре военно-полевой терапии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова – 60 лет // Воен.-мед. журн. 2016. Т. 337. № 1. С. 67–75. [*Halimov Ju.Sh., Vlasenko A.N., Matveev S.Ju., Agafonov P.V.* Kafedre voenno-polevoj terapii Voenno-medicinskoj akademii imeni S.M. Kirova – 60 let // *Voенno-medicinskij zhurnal*. 2016. V. 337. № 1. P. 67–75. (In Russian)]
  46. *Погодин С.А., Либман Э.А.* Как добывали советский радий. М.: Атомиздат, 1977. 246 с. [*Pogodin S.A., Libman Je.A.* Kak dobyvali sovetskij radij. Moscow: Atomizdat, 1977. 246 p. (In Russian)]
  47. Летавет Август Андреевич // Большая медицинская энциклопедия / Гл. ред. Б.В. Петровский. 3-е изд. Т. 13. М.: Советская энциклопедия, 1974–1989. С. 228. [*Letavet Avgust Andreevich* // *Bol'shaja medicinskaja jenciklopedija* / Ed. B.V. Petrovskij. 3rd ed. V. 13. Moscow: Sovetskaja jenciklopedija, 1974–1989. P. 228. (In Russian)]
  48. *Летавет А.А.* Гигиена труда при работе с радиоактивными веществами и излучениями // Действие излучения на организм: Доклады советской делегации на Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, Женева, 1955. М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 3–22. [*Letavet A.A.* Occupational health when working with radioactive substances and radiation // Action of radiation on the body: Reports of the Soviet delegation at the International Conference on the Peaceful Use of Atomic Energy, Geneva, 1955. Moscow: Izd-vo AN SSSR, 1955. P. 3–22. (In Russian)]
  49. *Либерман А.Н.* История становления и развития промышленной радиационной гигиены в Санкт-петербургском научно-исследовательском институте радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева // Радиационная гигиена. 2011. Т. 4. № 1. С. 50–54. [*Liberman A.N.* Istorija stanovlenija i razvija promyshlennoj radiacionnoj gigijeny v Sankt-peterburgskom nauchno-issledovatel'skom institute radiacionnoj gigijeny imeni professora P.V. Ramzaeva // *Radiac. gigijena*. 2011. T. 4. № 1. S. 50–54. (In Russian)]

tija promyshlennoj radiacionnoj gigieny v Sankt-peterburgskom nauchno-issledovatel'skom institute radiacionnoj gigieny imeni professora P.V. Ramzaeva / History of the formation and development of industrial radiation hygiene at the St. Petersburg Scientific Research Institute of Radiation Hygiene named after

Professor P.V. Ramzaev // Radiacionnaja gigiena. 2011. V. 4. № 1. P. 50–54. (In Russian)]

50. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 384 с. [Ilin L.A., Kirillov V.F., Korenkov I.P. Radiacionnaja gigiena / Radiation hygiene. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. 384 p. (In Russian)]

## The Formation and Development of Radiobiology and Radiation Medicine in Russia in the Late XIX and First Half of XX Century

A. N. Grebenyuk<sup>a,#</sup>, L. A. Kushnir<sup>b</sup>, and A. A. Timoshevskii<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

<sup>b</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>c</sup> Research Institute of Health Organization and Medical Management, Moscow, Russia

<sup>#</sup>E-mail: grebenyuk\_an@mail.ru

After more than 120 years of its development, radiobiology encompasses a large number of scientific and practical areas of modern medicine – radiation diagnostics, radiation therapy, radiation hygiene, military radiology, etc. The birth date of radiobiology can be considered November 8, 1895, when Wilhelm Konrad Roentgen discovered X-rays. The first experimental work on the study of X-rays in Russia was carried out already at the beginning of 1896. The first X-ray room in Russia was organized at the Clinical Hospital of the Imperial Military Medical Academy in 1897. The teaching of the basics of medical radiology began in Russia since 1915, the first department of clinical radiology was organized in Military Medical Academy in 1929. The pioneers of radiobiology were interested not only in the diagnostic use of ionizing radiation, but also in the study of their biological properties and the possibility of their use for therapeutic purposes. The first publication on the biological effect of ionizing radiation belongs to I.R. Tarkhanov and dates back to 1896. In 1918, the State Roentgenological and Radiological Institute was established, the first institution in the country specializing in radiobiology and radiation medicine. After the appearance of nuclear weapons, special departments and laboratories to study the damaging effects of nuclear weapons and to solve the problems of radiation protection were created in the USSR. The beginning and development of the nuclear industry initiated the development of sanitary norms and rules for the safe conduct of work with radiation sources, as well as the creation of specialized research institutes and departments of radiation hygiene in medical institutes.

**Keywords:** ionizing radiation, radiobiology, radiation medicine, radiation hygiene, history of development in Russia