

Ю.Е. Квачева, А.С. Самойлов, Н.К. Шандала

**УЧЕНЫЙ, НОВАТОР, НАСТАВНИК, ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ –
К 95-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА РАН Л.А. ИЛЬИНА**

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Наталия Константиновна Шандала, e-mail: shandala-fmbc@bk.ru

РЕФЕРАТ

Статья посвящена юбилейному событию – 95-летию ученого с мировым именем, выдающегося деятеля отечественной медицинской науки, одного из пионеров-организаторов здравоохранения и создателей ядерного щита нашей страны, нашего Учителя – академика Леонида Андреевича Ильина.

Ключевые слова: Л.А. Ильин, юбилей, радиационная гигиена, радиационная безопасность, радиационная медицина, авария на Чернобыльской АЭС, защитные меры

Для цитирования: Квачева Ю.Е., Самойлов А.С., Шандала Н.К. Ученый, новатор, наставник, общественный деятель – к 95-летию академика РАН Л.А. Ильина // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2023. Т. 68. № 4. С. 5–13. DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-4-5-13

Yu.E. Kvacheva, A.S. Samoylov, N.K. Shandala

**Scientist, Innovator, Mentor, Public Figure – on the Occasion
of the 95th Anniversary of Academician of the Russian Academy of Sciences L.A. Ilyin**

A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

Contact person: Nataliya K. Shandala, e-mail: shandala-fmbc@bk.ru

ABSTRACT

The article is dedicated to the jubilee event - the 95th anniversary of a world-famous scientist, an outstanding figure in the national medical science, one of the pioneer organizers of healthcare and the creators of the nuclear shield of our country, our Teacher – Academician Leonid Andreyevich Ilyin.

Keywords: L.A. Ilyin, anniversary, radiation health physics, radiation safety, radiation medicine, Chernobyl accident, protective measures

For citation: Kvacheva YuE, Samoylov AS, Shandala NK. Scientist, Innovator, Mentor, Public Figure – on the Occasion of the 95th Anniversary of Academician of the Russian Academy of Sciences L.A. Ilyin. Medical Radiology and Radiation Safety. 2023;68(4):5–13. (In Russian). DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-4-5-13

«Лидерство в науке имеет свою, совершенно особую специфику... Это не караван судов, идущих в открытом море, но караван судов, идущих во льду, где переднее судно должно прокладывать путь, разбивая лед. Оно должно быть наиболее сильным и должно выбирать правильный путь. И хотя разрыв между первым и вторым судном небольшой, значение и ценность работы переднего судна совершенно иные». Цитата нобелевского лауреата Петра Леонидовича Капицы как нельзя лучше характеризуют многогранную научную, педагогическую и общественную деятельность Леонида Андреевича Ильина, особенно учитывая, что его яркий профессиональный путь берет начало с первых шагов службы на боевом корабле эскадры Черноморского флота.

**Значимые вехи профессионального становления
Л.А. Ильина (рис. 1)**

Карьера выпускника с отличием военно-морского факультета 1-го Ленинградского медицинского института им. академика Ивана Петровича Павлова развивалась стремительно и успешно. По нашему мнению, истоки этого связаны с детства усвоенными уроками, полученными в семье от деда – машиниста локомотива и отца – инженера-строителя мостов: в любом начинании надо

двигаться вперед с максимально возможной скоростью и оставлять за спиной только надежные «сооружения».

Об этом наглядно свидетельствуют даже сухие цифры калейдоскопа биографических дат. В 27 лет, будучи начальником медицинской службы эскадренного миноносца, Леонид Андреевич организует первую на Черноморском флоте радиологическую лабораторию. После окончания боевой службы стартует научная карьера будущего академика: в НИИ Военно-морского флота СССР в Ленинграде он проводит исследования по защите организмов млекопитающих от воздействия радиоактивных веществ, занимаясь поиском лекарственных препаратов для абсорбции радиоактивного стронция в желудочно-кишечном тракте, и защищает кандидатскую диссертацию. В конце 1961 г. Леонид Андреевич избирается по конкурсу заведующим лабораторией радиационной защиты Ленинградского НИИ радиационной гигиены, и уже через три месяца занимает пост заместителя директора по науке этого института, где вскоре успешно подготавливает к защите диссертацию на соискание докторской степени и удостоивается ученого звания профессора.

В феврале 1968 г., еще не достигнув сорокалетия, Леонид Андреевич получает приглашение возглавить крупнейший в мире научный центр в области радио-

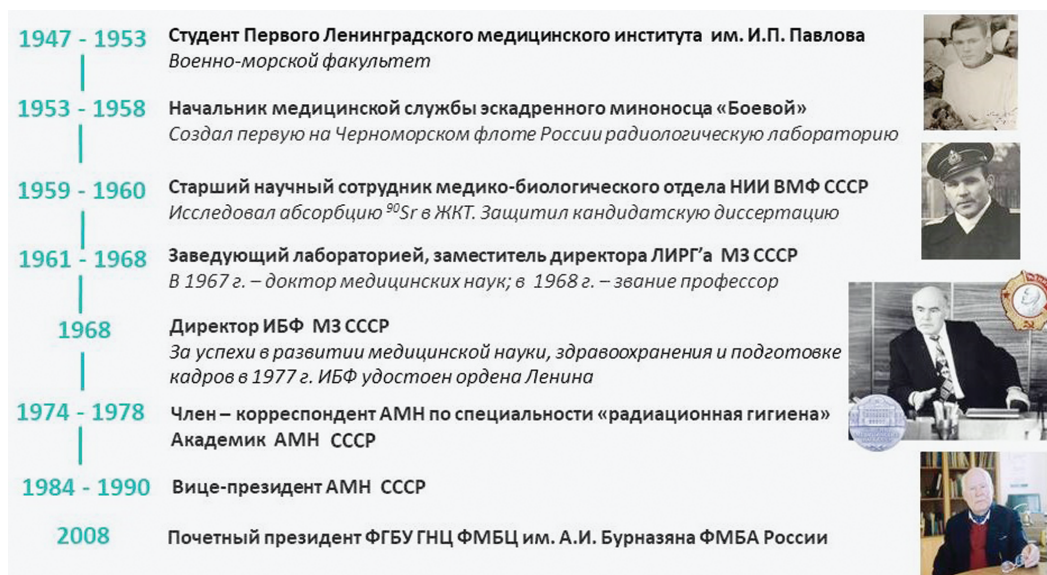


Рис. 1. Значимые вехи профессионального становления Л.А. Ильина
Fig. 1. Significant milestones in the professional development of L.A. Ilyin

биологии, радиационной медицины и радиационной безопасности – Институт биофизики Минздрава СССР (ИБФ). На тот момент в ИБФ работало около четырех с половиной тысяч человек: три тысячи в самом институте и полторы тысячи – в филиалах. Менее чем за десять лет плодотворной работы руководимое Леонидом Андреевичем научное учреждение удостоивается высшей награды страны – ордена Ленина, а первая десятилетняя годовщина его пребывания на посту директора ИБФ ознаменовалась избранием в академики Академии медицинских наук СССР, которую спустя несколько лет Леонид Андреевич возглавит в качестве вице-президента.

Как видно из этих «математических иллюстраций», четыре десятилетия своей биографии – яркой, плодотворной и насыщенной историческими событиями жизни страны, Леонид Андреевич Ильин посвятил Институту биофизики, в 1994 г. получившему статус Государственного научного центра (ГНЦ). С 2008 г. после преобразования ГНЦ – Института биофизики и клинической больницы № 6 в Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России (ФМБЦ) академик Ильин – почетный президент нашего Центра. И это единственный в истории отечественной науки рекорд, непреодоленный никем!

Чернобыльская авария

Особая страница в научной, да и личной биографии Леонида Андреевича – это Чернобыль. С первых дней катастрофы на ЧАЭС академик Ильин работал в очаге взрыва, был одним из научных руководителей всех медико-биологических и гигиенических работ по ослаблению последствий глобальной радиационной катастрофы на Чернобыльской АЭС, в результате которой радиоактивному загрязнению подверглось 9 областей Украинской ССР, Белоруссии и России с населением более 15 миллионов человек. Впервые в мировой практике Леонид Андреевич Ильин и председатель Госкомгидромета Юрий Антониевич Израэль, находясь в Чернобыле, совместно с сотрудниками разработали «Рекомендации по критериям возможности проживания, необходимости отселения и временной эвакуации населения», определившие всю стратегию дальнейших действий государства по этой исключительно сложной проблеме (рис. 2).



Рис. 2. Особая страница биографии – Чернобыль
Fig. 2. The special page of the biography – Chernobyl

На основании собственных научных расчетов и своей гражданской позиции в мае 1986 г. академики Л.А. Ильин и Ю.А. Израэль предотвратили эвакуацию трех с половиной миллионов населения города Киева, которую планировало Политбюро ЦК компартии Украины. Во второй половине 1986 г. Леонид Андреевич первым в мире сделал прогноз возможных радиологических последствий аварии на ЧАЭС, в дальнейшем полностью подтвержденный зарубежными и отечественными учеными (рис. 3).

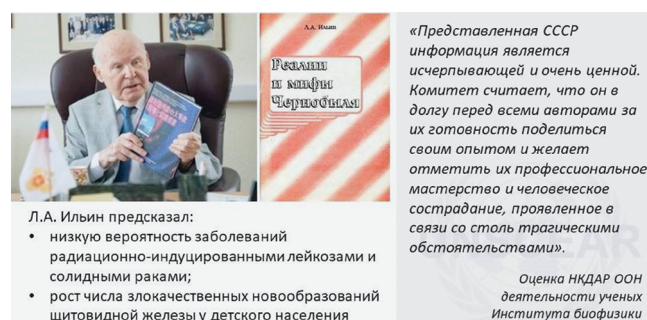


Рис. 3. Прогноз последствий Чернобыльской аварии
Fig. 3. Prediction of consequences of the Chernobyl accident

Аварийные регламенты облучения ликвидаторов аварии на ЧАЭС впоследствии были приняты японскими специалистами после катастрофы на атомной станции «Фуку-

сима-1». Итоги работ по Чернобылю академик Л.А. Ильин опубликовал в уникальной монографии «Реалии и мифы Чернобыля», вышедшей в двух изданиях на русском языке и переведенной в 1995–1998 гг. на английский и японский языки.

Публикации

Всего в багаже научных изданий академика Ильина более 450 научных публикаций, в том числе два десятка монографий, основные из которых представлены на рис. 4.



Автор и соавтор 20 монографий, учебников, руководств и более 450 научных статей

- Радиоактивный йод в проблеме радиационной безопасности (1972)
- Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры (2003)
- Основы защиты организма от воздействия радиоактивных веществ (1977)
- 4-х томное Руководство по радиационной медицине (2005)
- Ядерная война: медико-биологические последствия (1982)

Рис. 4. Публикации
Fig. 4. Publications

Среди них следует отметить такие фундаментальные научные труды как «Основы защиты организма от воздействия радиоактивных веществ», «Руководство по радиационной медицине», изданное в четырёх томах, книгу «Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры», переведенную на английский и японский языки, и многие-многие другие.

Отдельного упоминания, несомненно, заслуживает учебник Л.А. Ильина и соавторов «Радиационная гигиена», который давно уже стал настольной книгой врачей и студентов медицинских образовательных учреждений высшего и послевузовского образования (рис. 5).

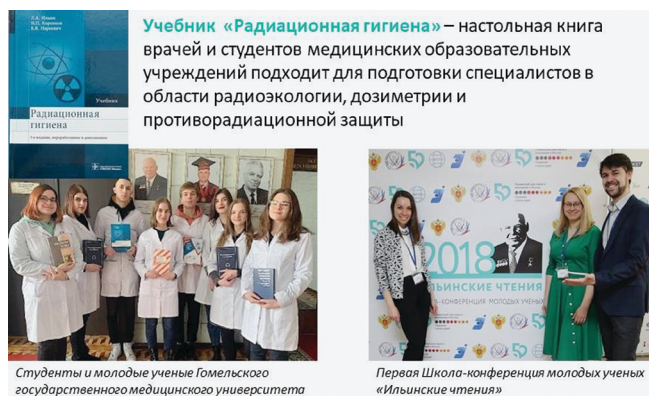


Рис. 5. Педагогическая деятельность
Fig. 5. Pedagogical activity

Более того, по заключению известных физиков, работающих в атомной области, этот учебник может быть с успехом использован для преподавания в технических вузах при подготовке специалистов в области радиэкологии, дозиметрии и противорадиационной защиты. В 2001 г. учебник «Радиационная гигиена» и его авторы были удостоены премии Правительства Российской Федерации, а в текущем 2023 г. вышло в свет уже шестое, переработанное и дополненное издание.

Педагогика

Леонид Андреевич проводит большую педагогическую работу. Его учениками с гордостью считали и считают себя многие ныне известные ученые-радиобиологи и гигиенисты Российской Федерации, бывших республик Советского Союза и зарубежных стран. Он много лет заведует кафедрой радиационной медицины Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования, благодаря чему сегодняшние поколения научной молодежи ФМБЦ им. А.И. Бурназяна по-прежнему имеют уникальную возможность находиться в атмосфере создаваемой им творческой исследовательской среды. С именем и мудрым наставничеством Леонида Андреевича неразрывно связаны уже ставшие доброй традицией «Ильинские чтения» – ежегодная международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов.

Международное признание

Конечно же, нельзя обойти вниманием международное признание многолетней научной деятельности Леонида Андреевича. Академик Л.А. Ильин – один из наиболее компетентных и признанных мировых авторитетов в области радиационной медицины и противорадиационной защиты. В течение нескольких десятков лет он являлся представителем СССР, затем – Российской Федерации в Научном комитете по действию атомной радиации при ООН (НКДАР ООН) и избирался членом Главной комиссии Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) (рис. 6).



Академик Л.А. Ильин — один из наиболее компетентных и признанных мировых авторитетов в области радиационной медицины, медико-биологических и гигиенических аспектов радиационной защиты

- С 1972 года является представителем российской делегации в НКДАР ООН
- В течение двух сроков (1993–2000) избирался членом Главной комиссии МКРЗ

Л.А. Ильин среди членов Главной комиссии МКРЗ, 1994

Рис. 6. Международное признание
Fig. 6. International avowal

Особенно зримо незыблемость авторитета Леонида Андреевича проявляется в условиях настоящего исторического момента, связанного с попытками искусственно разжечь буквально эпидемию «синдрома отмены» и исключения из международного дискурса всего российского. Мы же в ФМБЦ являемся свидетелями того, насколько причастны такие усилия. Вот только один пример. В начале 2023 г. работающая со второй половины прошлого года рабочая группа экспертов МАГАТЭ, призванная решить сложнейшую научную задачу по разработке стандартов безопасности для сброса загрязненной воды АЭС «Фукусима-1» в мировой океан, возникшую впервые в истории взаимоотношений человека и атома, обратилась к трудам российского академика Л.А. Ильина, адресовав просьбу предоставить в ее распоряжение даже не переведенные пока на иностранные языки публикации Леонида Андреевича (рис. 7).

Прямой и переносный смысл такого обращения очевиден: можно попытаться на время «отменить» произведения Антона Павловича Чехова или Петра Ильича Чайковского – это грозит лишь горьким разочарованием зрителей и временным опустением театральных и концертных залов. Однако попытка «отменить» российскую науку может нанести удар по будущему всего



Рис. 7. Международный авторитет
Fig. 7. International authority

человечества, и тому пример – масштабы и значимость научных деяний российского академика Леонида Андреевича Ильина.

Награды

Яркая, неординарная личность, творческие успехи и выдающиеся научные достижения юбиляра не раз отмечались правительственными и ведомственными наградами (рис. 8).



Рис. 8. Награды
Fig. 8. Awards

За большой вклад в развитие медицинской науки Леонид Андреевич награжден орденом Трудового Красного Знамени, орденом Октябрьской революции, орденом Ленина, орденами Петра Великого I степени и Дмитрия Донского. Академик Л.А. Ильин – лауреат Ленинской и Государственной премий СССР, а также Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники и премии Правительства Российской Федерации. За заслуги перед страной и выдающиеся достижения в развитии науки в 1988 г. удостоен звания Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот». В 2013 г. за выдающийся вклад в развитие отечественной науки, спасение человеческих жизней и многолетний труд в деле укрепления мира Леониду Андреевичу была присуждена премия Андрея Первозванного «Вера и Верность».

Наука

Поскольку лидерство в науке – явление всегда персонализированное, нельзя не отметить выдающиеся качества разносторонней личности академика Л.А. Ильина, которыми мы не перестаём восхищаться, зная его уже достаточно продолжительное время. Удивительно, к примеру, как Леониду Андреевичу легко и непринужденно удается быть в равной мере безукоризненным в, казалось бы, очень разных ипостасях. Будучи чрезвычайно талантливым и феноменально увлеченным своей профессией вра-

чом, в памяти сослуживцев по Черноморскому флоту он одновременно остался, по свидетельству адмирала флота, командующего Черноморским флотом ВМФ России (1991–1992) И.В. Касатонова «как блестящий морской офицер, отвечавший всем требованиям настоящего командира, который заботится, прежде всего, о людях экипажа, способен быть неизменно собранным в любой обстановке (и против качки, и против огня, и против воды) и своим поведением организовывать и других людей».

Не может не восхищать и то, как на всем протяжении своей насыщенной событиями профессиональной карьеры Леонид Андреевич филигранно сочетает деятельность по руководству подчиненными – всегда соратниками, а не просто «штатными единицами»! – с личным участием в научных исследованиях. Приведем всего лишь один, но крайне показательный пример. Еще задолго до Чернобыля под руководством Леонида Андреевича решалась задача по разработке простой для исполнения работниками практического здравоохранения инструкции по защите щитовидной железы с помощью стабильного йода от выбросов радиоактивных изотопов при авариях на атомных реакторах. Эксперименты, предварительно выполненные на лабораторных животных, потребовали дальнейших испытаний на добровольцах. Необходим был прием радиоактивного йода-131 в индикаторных количествах и препарата йодида калия. В этот решающий момент руководитель научной темы, доктор медицинских наук, только что утвержденный в звании профессора, не просто не остался в стороне, а стал первым из добровольцев, бескорыстно отважившихся на эксперименты на себе во имя спасения жизней и здоровья сотен тысяч людей. Благодаря врачебному самопожертвованию академика Ильина и присоединившихся в полном составе сотрудников его лаборатории были отработаны дозировки стабильного йода и схемы его применения, что явилось прорывом в йодной профилактике. Увенчавшая эти исследования монография «Радиоактивный йод в проблеме радиационной безопасности», первое издание которой увидело свет в начале 1970-х, спустя годы стала настольной книгой ученых и специалистов по Чернобыльской аварии (рис. 9).

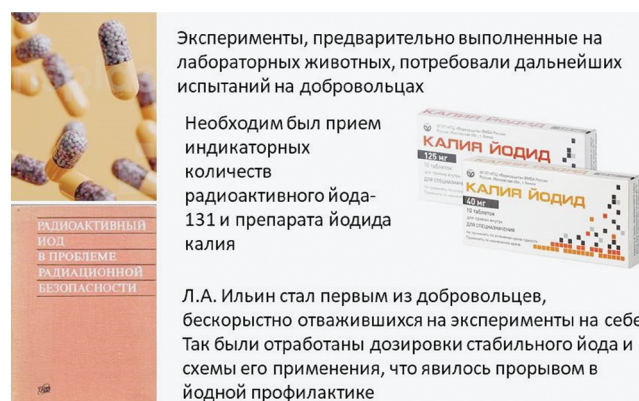


Рис. 9. Эксперимент с йодом-131
Fig. 9. Experiment with iodine-131

Космос

Не все знают, что имеющий общепризнанную репутацию крупнейшего в мире ученого-радиобиолога и радиационного гигиениста, Леонид Андреевич одновременно является одним из легендарных пионеров-покорителей величайшей, по словам Юрия Алексеевича Гагарина, «мечты человечества» – космоса. Под руководством Леонида Андреевича в Институте биофизики были выполнены основополагающие работы по косми-

ческой физиологии и разработке критериев отбора будущих космонавтов с учётом их пребывания в замкнутом пространстве. Впервые в мировой практике Институт биофизики провел четырехмесячные испытания в гермокамере, условия в которой были максимально приближены к условиям в кабине космического корабля с оценкой изменения физиологических функций организма и влияния длительного пребывания в герметично замкнутом пространстве на его устойчивость к действию длительных ускорений. Значительный вклад был внесен также в подготовку первого полёта советско-американского экипажа «Союз-Аполлон» в части отработки сложнейшей системы перехода экипажей из одного корабля в другой в связи с тем, что атмосферная среда в каждом из этих объектов имела существенные отличия (рис. 10).



Под руководством Л.А. Ильина в Институте биофизики были выполнены основополагающие работы по космической физиологии и разработке критериев отбора будущих космонавтов

Впервые в мировой практике проведены испытания в гермокамере, условия в которой были максимально приближены к условиям в кабине космического корабля

При подготовке первого полёта советско-американского экипажа «Союз-Аполлон» была отработана система перехода экипажей из одного корабля в другой

Рис. 10. Работы в области космоса
Fig. 10. Works in the field of space

Патриотизм

Подобных примеров талантливого сочетания того, что крайне редко удастся сочетать другим, можно привести множество. Это рельефно отображают не только крупные фрагменты биографической «мозаики» юбиляра, но даже не столь заметные с первого взгляда, вроде бы незначительные «штрихи». К примеру, будучи, в силу профессии, «рыцарем» белого халата врача, Леонид Андреевич способен с непринужденной легкостью сменить его на фрак – «рабочую» одежду номинантов Нобелевского комитета, при этом ничуть не уступая в умении его изящного ношения членам шведской королевской семьи, присутствующим на награждении. Время, о котором здесь говорится, – это годы разрядки международной напряженности. Горячо болея за судьбы Отчизны и представляя ее интересы на посту сопредседателя международного движения «Врачи мира за предотвращение ядерной войны», Леонид Андреевич внес огромный вклад в то, чтобы в 1985 г. общественная организация медиков в конкурентной борьбе с участием 100! номинантов была удостоена Нобелевской премии мира (рис. 11).



В годы разрядки международной напряженности, будучи на посту сопредседателя международного движения «Врачи мира за предотвращение ядерной войны», Л.А. Ильин внес огромный вклад в то, чтобы в 1985 г. общественная организация медиков в конкурентной борьбе с участием 100 номинантов была удостоена Нобелевской премии мира

Рис. 11. Врачи мира за предотвращение ядерной войны
Fig. 11. Physicians of the World for the Prevention of Nuclear War

Чувство глубокого патриотизма остается фундаментом общественно-политической позиции Леонида Андреевича и в условиях сегодняшних геополитических реалий, нестандартных по уровню принятия решений и историческим угрозам для развития нашей страны. В этой связи хочется особо отметить, какое сильнейшее эмоциональное впечатление на всех собравшихся в Большом Кремлевском дворце в честь 75-летия Федерального медико-биологического агентства произвело выступление Леонида Андреевича Ильина при вручении ему Президентом России Владимиром Владимировичем Путиным ордена Александра Невского в ноябре 2022 г. (рис. 12).



Выступление Леонида Андреевича Ильина при вручении ему Президентом России В.В. Путиным Ордена Александра Невского

Рис. 12. 75-летний юбилей ФМБА России
Fig. 12. 75th anniversary of the FMBA of Russia

Научное «наследие»

Рассмотрим связующие нити между ставшими гордостью отечественной радиационной науки достижениями ВЕЛИКОЙ эпохи академика Л.А. Ильина и современными исследованиями новых «научных земель», осуществляемыми в ФМБЦ его продолжателями и учениками в рамках профилактической радиационной медицины, клинической радиационной медицины и радиационной медицины чрезвычайного реагирования (рис. 13).

«Дорогами поиска» в области радиобиологии, как одного из важнейших направлений профилактической радиационной медицины, заложенного в нашем Центре академиком Л.А. Ильиным, сегодня являются исследования молекулярных и клеточных механизмов гибели облученных клеток как в плане развития концептуальных основ патогенеза радиационных поражений, так и для разработки способов профилактики и терапии лучевых поражений. В настоящее время для выполнения задач по обеспечению радиационной безопасности есть насущная необходимость в обретении новых высокочувствительных технологий биодозиметрии, превосходящих традиционно используемые цитогенетические тесты. В этих целях ведется разработка аппаратно-программного комплекса биодозиметрии, позволяющего повысить порог чувствительности до 30–50 мГр, что крайне актуально для реконструкции дозовых нагрузок как у стажированных работников, так и у пострадавших в результате радиационных аварий (рис. 14).

Работы в области радиационной гигиены (как коммунальной, так и промышленной) занимали и занимают особое место в научной и практической деятельности академика Ильина. В 60–70-е годы под его руководством интенсивно развивались основы научно-методической деятельности всей системы санитарно-эпидемиологического надзора за радиационной обстановкой в СССР в результате глобальных выпадений продуктов испыта-



Рис. 13. Научная дисциплина – радиационная медицина
Fig. 13. Scientific discipline - radiation medicine



Рис. 14. Медицинская радиобиология
Fig. 14. Medical radiobiology

тельных взрывов ядерного оружия. Сегодня подобная работа реализована в проводимой на всей территории России радиационно-гигиенической паспортизации объектов и территорий, а также в создании единой системы контроля индивидуальных доз облучения ЕСКИД.

Теоретические работы Леонида Андреевича конца 70-х – начала 80-х гг. были сосредоточены на одной из наиболее актуальных современных проблем радиационной гигиены – обосновании реальных рисков облучения людей и на этой основе регламентации уровней низкоинтенсивного хронического облучения. Академиком Л.А. Ильиным была разработана концепция «практического порога» в теории радиационных рисков и гигиенического нормирования. Созданная в ИБФ Национальная комиссия по радиационной защите (НКРЗ) под руководством Леонида Андреевича обеспечивала вплоть до начала 90-х годов нормативно-методическую базу, регулиующую облучение персонала практиче-

ски на всех объектах использования атомной энергии в СССР, а также населения, проживающего в регионах их размещения. Были разработаны и внедрены основополагающие Нормы радиационной безопасности (НРБ) и Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ). В общей сложности работами, осуществляемыми под руководством Л.А. Ильина, были научно обоснованы более 100 методик определения основных дозообразующих радионуклидов в объектах окружающей среды, в биологических средах человека и более 40 санитарных правил и инструкций по радиационной безопасности персонала и населения.

Концептуальные основы регламентации воздействия малых доз радиации на человека легли в основу современной технологии санитарно-эпидемиологического надзора и нормирования, а также основополагающей системы осуществления научных исследований в области радиационной гигиены – проведения радиационно-гиги-

енического мониторинга, понятие которого было введено в практику обеспечения радиационной безопасности в 2000 г. (рис. 15).

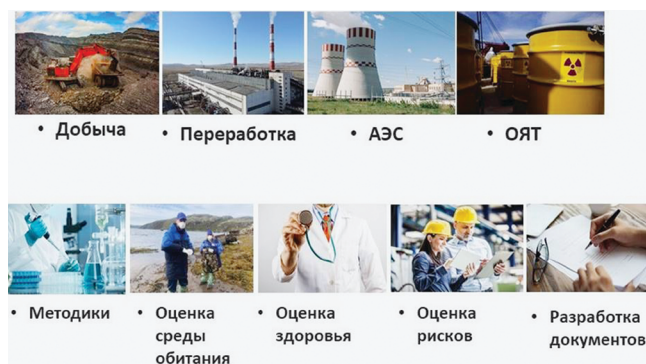


Рис. 15. Современная методология радиационно-гигиенического мониторинга
Fig. 15. Advanced methodology of radiation health physics monitoring

Гигиеническими исследованиями были заложены основы научной дисциплины радиационной безопасности в нашей стране. В 50-х годах, когда уже стали очевидны серьезные недостатки в обеспечении радиационной безопасности на первом ядерно-промышленном комплексе ПО «Маяк», академиком Л.А. Ильиным вместе с учеными-гигиенистами и физиками-дозиметристами были предложены первые рекомендации по радиационной безопасности. Это – трехзональная планировка рабочих помещений всей системы санитарно-пропускного режима и применение средств индивидуальной защиты работающих. Были созданы аналитические методы контроля внутреннего облучения персонала, которые сегодня используются в практической деятельности лабораторий дозиметрии внутреннего облучения на всех радиационно опасных объектах России.

Под руководством академика Л.А. Ильина были обобщены уникальные материалы по регистрации уровней накопления и методам реконструкции доз облучения, прежде всего легких, у профессионалов-носителей плутония. Материалы клинико-эпидемиологических наблюдений за стажированными работниками ПО «Маяк» в сочетании с указанными работами позволили обоснованно прийти к заключению о необходимости повышения порога лучевой нагрузки от плутония и, как следствие, ужесточения предельно допустимых нормативов этого нуклида. На современном этапе развития науки эти исследования стали ключевыми для разработки вопросов обеспечения радиационной безопасности в актуальной проблеме создания новых видов ядерного топлива. Начиная с 2018 г. ФМБЦ им. А.И. Бурназяна стал частью команды, которая разрабатывает инновационные технологии для атомной энергетики будущего – масштабный проект «Прорыв», решающий задачи энергетической стратегии развития страны до 2030 г. путем замыкания ядерного топливного цикла. Наша задача в этом проекте – радиационно-гигиеническое сопровождение работ по производству СНУП и МОКС топлива (рис. 16).

Значительные успехи отечественной радиационной медицины под руководством Л.А. Ильина были достигнуты в разработке радиозащитных средств.

Из представленных на рис. 17 необходимо особо отметить один из препаратов – препарат Б-190 – лекарственную форму индралина в виде таблеток для перорального применения. Разработанный ровно полвека назад и, по предложению Леонида Андреевича, увеко-



Рис. 16. Радиационная безопасность и нормирование
Fig. 16. Radiation safety and regulation



Рис. 17. Радиозащитные средства
Fig. 17. Radio-protective means

вечивший в своем названии заглавную букву фамилии Аветика Игнатьевича Бурназяна, он и в настоящее время остается табельным средством профилактического и немедленного применения при гамма- и гамма-нейтронном облучении и включён в противоаварийную аптечку персонала. Для борьбы с инкорпорацией различных радионуклидов в организме под руководством Леонида Андреевича были разработаны и выпускаются препараты альгисорб, ферроцин, а также препараты стабильного йода и группа комплексонов. Кроме того, следует назвать хорошо известный практикам препарат «Защита», который является одним из наиболее эффективных средств для дезактивации кожных покровов от продуктов деления урана и плутония. Все эти разработки стали возможными благодаря редкому умению Леонида Андреевича в каждом из своих сотрудников разглядеть его лучшие черты, помочь их развить и поддержать, а в нужный момент решения острой задачи сплотить учёных-медиков, физиков-дозиметристов и специалистов технических профилей в единые содружества высококомпетентных исследовательских групп.

Еще в начале 70-х годов прошлого столетия под руководством и при непосредственном участии Леонида Андреевича в Институте биофизики был создан один из первых в нашей стране кабинетов культуры клеток и тканей. Научное предвидение, никогда не покидающее глубокоуважаемого юбиляра, стопроцентно сработало и в этой ситуации: опережающий свое время старт культуральных исследований в Институте биофизики стал фундаментом наших актуальных достижений в области регенеративной медицины. Сегодня нами успешно развивается инновационное направление лечения местных лучевых поражений мезенхимальными стволовыми клетками в сочетании с микрохирургической техникой. В мире подобные работы ведутся лишь в не-

Радиофармпрепарат	Назначение	Актуальность изучения
¹⁷⁷Lu-DOTATATE	Пептидная радионуклидная терапия нейроэндокринных опухолей	Импортозамещение РФП Lutathera (Lutetium (¹⁷⁷ Lu) oxodotreotide)
²²³Ra-хлорид	Радионуклидная терапия костных метастазов кастрационно резистентного рака предстательной железы	Импортозамещение РФП Ксофиги и расширение показаний к применению
¹⁷⁷Lu-PSMA I&T	Радионуклидная терапия кастрационно резистентного рака предстательной железы	Внедрение современных методов ядерной медицины в терапию рака предстательной железы
¹²⁵I – Модульный нано-транспортер	Радионуклидная терапия рака мочевого пузыря	Инновационная разработка для органосберегающей терапии
²²⁷Th-нейропептид	Таргетная радионуклидная терапия онкологических заболеваний с использованием альфа-эмиттеров	Инновационная разработка для высокоэффективной таргетной радионуклидной терапии

Рис. 18. Радиофармпрепараты

Fig. 18. Radiopharmaceuticals

скольких странах. Результаты наших исследований без преувеличения впечатляют: так, в экспериментах время заживления раневых поверхностей ускоряется в 2 и более раз, а в «копилке» наших клинических достижений имеется уникальный в мировой практике опыт возвращения к полноценной жизни пациента с тяжелой ожоговой травмой, ранее считавшейся несовместимой с жизнью.

Благодаря заложенным под руководством Леонида Андреевича основам радиофармацевтики, ФМБЦ в настоящее время сохраняет позиции ведущего научного центра Российской Федерации, ответственного за разработку технологий изготовления радиофармпрепаратов, методов их контроля и проведение испытаний (рис. 18).

В условиях современных геополитических реалий внедряемые в клиническую практику отечественные радиофармпрепараты, разрабатываемые в ФМБЦ, позволяют минимизировать риски срыва поставок зарубежных препаратов и предоставляют возможность медицинским учреждениям Российской Федерации четко планировать объемы и сроки выполнения радиодиагностических, радиотерапевтических и объединяющих в себе их преимущества тераностических процедур у всех нуждающихся пациентов. Помимо импортозамещения, важнейшими задачами нашей деятельности остаются разработка и доклинические исследования новых оригинальных радиофармпрепаратов, которые найдут своё применение в лечении онкологических заболеваний, дополняя, а порой и заменяя «тяжелую» химиотерапию или значительные по объему хирургические вмешательства. К таким радиофармпрепаратам, находящимся «на острие» современных тенденций в области радионуклидной терапии, относятся меченый йодом-125 модульный нанотранспортер, нейропептид, содержащий торий-227, и другие.

В настоящее время в ФМБЦ продолжаются исследования по совершенствованию клинко-диагностических и лечебных подходов к ведению пациентов с острой и хронической радиационной патологией (рис. 19).

Заделы, заложенные нашими предшественниками, сегодня преобразуются кардинальным образом. Прорывными обещают стать исследования в области новых лечебных технологий острой лучевой болезни (ОЛБ) и комбинированных поражений. В свое время, в лечении пострадавших на Чернобыльской АЭС нами впервые в мире была апробирована терапия гемопоэтическими факторами роста («цитокинотерапия»), а также получен

На основе опыта лечения пострадавших в аварии на ЧАЭС

Разработаны **новые медицинские технологии** лечения ОЛБ и МЛП:

- трансплантация костного мозга
- микрохирургия местных лучевых поражений
- использование клеточных технологий

Созданы **стандарты оказания медицинской помощи** больным ОЛБ

Разработаны **Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению лучевых поражений** и их отдаленных последствий

Инновационное направление лечения местных лучевых поражений **мезенхимальными стволовыми клетками** в сочетании с микрохирургической техникой

Время заживления раневой поверхности **ускоряется в 2 и более раз**

Подобные работы осуществляются только в Аргентине и Японии



Рис. 19. Клиническая радиационная медицина

Fig. 19. Clinic radiation medicine

первый значительный по своим масштабам опыт трансплантации аллогенных стволовых клеток гемопоэза, до настоящего времени составляющий две трети от общемирового количества наблюдений у пациентов с ОЛБ. В этой связи приведем малоизвестный факт: разрешения на применение у чернобыльских больных гемопоэтических факторов роста, в тот момент находившихся на стадии экспериментальных разработок, Леонид Андреевич добился у тогдашнего высшего руководства страны, будучи полностью уверенным в профессиональном «чутье» и научном предвидении своего поистине звездного коллектива врачей из клинического отдела Института биофизики. Сегодня в ФМБЦ на «коротком старте» находятся экспериментальные исследования по целому ряду сразу нескольких направлений, касающихся инновационных технологий терапии острой лучевой болезни, включая высокоперспективные ОМИКСные технологии, при которых «мишенями» лекарственного воздействия становятся геном, протеом или метаболом организма, и бесклеточную (cell-free) стратегию трансплантологии нового поколения.

Радиационные аварии

В 1999 г. под руководством академика Л.А. Ильина в Институте биофизики был создан Аварийный медицинский радиационно-дозиметрический центр (АМРДЦ), что было продиктовано пониманием важности научно-методической и экспертной поддержки при решении вопросов оценки и минимизации медицинских и радиационно-гигиенических последствий радиационных аварий и инцидентов. На его базе в настоящее время функци-

онирует нештатное аварийно-спасательное формирование «Специализированная радиологическая бригада» (рис. 20).



Рис. 20. Аварийная готовность и реагирование
Fig. 20. Emergency preparedness and response

На АМРДЦ возложена также функция по координации деятельности региональных аварийных центров, сформированных в НИИ промышленности и морской медицины (С.-Петербург) и Южно-Уральском институте биофизики (Озерск, Челябинская обл.).

Одними из наиболее актуальных и приоритетных вопросов в нашей работе являются вопросы противодействия ядерному и радиологическому терроризму. На базе ФМБЦ были проведены широкомасштабные исследования медицинских аспектов данной проблемы, итогом которых явилась публикация первой в мире тематической монографии под редакцией Леонида Андреевича Ильина. Отметим также, что нашими специалистами внесен весомый вклад в разработку практических пособий, руководств и рабочих документов Глобальной инициативы по борьбе с актами ядерного терроризма (ГИБАЯТ), в работе которой ФМБЦ принимал участие в течение нескольких последних лет (рис. 21).



Рис. 21. Ядерный и радиологический терроризм.
Медицинские аспекты противодействия
Fig. 21. Nuclear and radiological terrorism.
Medical aspects of counteraction

Надежным инструментом противодействия террористическим угрозам выступает ядерная криминалистика – практико-ориентированная дисциплина, обеспечивающая своими положениями и рекомендациями деятельность правоохранительных органов по выявлению, расследованию, раскрытию и предупреждению преступлений с применением ядерных и радиоактивных материалов. Её важной самостоятельной частью являются вопросы медицинского и биологического характера, разработкой которых занимается наш Центр. На основе обобщения многолетнего опыта радиобиологических и радиотоксикологических исследований, проводившихся под руководством Леонида Андреевича Ильина в предыдущие годы, нам впервые в мире удалось разработать уникальную методологию ядерно-криминалистических экспертиз, заложившую основы нового научного направления – медицинской ядерной криминалистики. Особо подчеркнем социальную направленность этих работ, реализуемую в повышении эффективности расследований случаев несанкционированного применения радиоактивных материалов как рабочего инструмента обеспечения радиационной безопасности и противодействия радиологическому терроризму (рис. 22).

Ядерная криминалистика

– практико-ориентированная дисциплина, обеспечивающая своими положениями и рекомендациями деятельность правоохранительных органов по выявлению, расследованию, раскрытию и предупреждению преступлений с применением ядерных и радиоактивных материалов

Новое научное направление –
**медицинская
ядерная
криминалистика**

Впервые в мире

• **Разработана**
уникальная
методология медико-
биологических
исследований по
ядерной
криминалистике



Рис. 22. Ядерная криминалистика
Fig. 22. Nuclear forensics

В заключение, обращаясь лично к академику Леониду Андреевичу Ильину – целеустремленному, широкоэрудированному, интеллигентному, скромному, честному и высокопорядочному человеку, любящему жизнь, людей, свою профессию и страну – от лица всех коллег поздравляем Вас со славным юбилеем и желаем крепкого здоровья, огромной жизненной энергии, дальнейших успехов в Вашей профессиональной деятельности, творческого вдохновения, реализации намеченных планов и, конечно же, очередных побед во всем, к чему Вы стремитесь!

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Концепция исследования – Самойлов А.С.; сбор, обработка и написание текста материала – Квачева Ю.Е., Шандала Н.К. в равных частях.

Поступила: 20.02.2022. **Принята к публикации:** 27.03.2023.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. The concept of the study – Samoylov A S; collection and processing and writing of the text – Kvacheva Yu E, Shandala N K – equal participation.

Article received: 20.02.2022. **Accepted for publication:** 27.03.2023.