

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ / DOMESTIC HISTORY

УДК 94(470.55) «1948/1954»
<https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-4/06>

И. А. Бочкарева

СТАНОВЛЕНИЕ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА УРАЛЕ В АСПЕКТЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

I. A. Bochkareva

THE FORMATION OF THE ATOMIC INDUSTRY IN THE URALS IN THE ASPECT OF RADIATION SAFETY

Аннотация. В настоящем исследовании рассматривается формирование ядерной отрасли на Урале с позиции радиационной безопасности, выявляются объективные и субъективные факторы, приведшие к возникновению проблем в области обеспечения защиты атомщиков от радиации в процессе освоения ядерного производства, дается оценка уровня и масштабов радиационного воздействия на эксплуатационный персонал. Автором отмечается, что создание отечественной атомной промышленности проходило в крайне сложных условиях послевоенного времени и было сопряжено со многими трудностями, особенно на начальном этапе формирования ядерно-промышленного комплекса. В годы пуска и освоения первых атомных объектов, прежде всего, пионера отрасли – химкомбината «Маяк», производственному персоналу пришлось трудиться в условиях повышенного радиоактивного излучения. Экспериментальный характер плутониевого производства на Урале, новизна проблемы, просчеты и ошибки проектировщиков и ученых, крайне небольшой объем знаний о воздействии радиации на живой организм, режим секретности и ряд других причин привели к формированию чрезвычайной радиационной ситуации на всех основных производствах химкомбината, повлекшей значительное переоблучение атомщиков. Однако в тот период проблемы радиационной защиты персонала не имели приоритетного значения для высшего политического руководства страны. Главная задача состояла в том, чтобы в самые короткие сроки, не считаясь с затратами, получить плутоний для первой советской атомной бомбы.

Ключевые слова: радиационная безопасность; ядерная отрасль; советский атомный проект; химкомбинат «Маяк».

Abstract. This study examines the formation of the nuclear industry in the Urals from the perspective of radiation safety, identifies objective and subjective factors that led to problems in the field of radiation protection of nuclear facility personnel in the process of developing nuclear production, an assessment of the level and extent of radiation exposure to operating personnel. The author notes that the creation of the domestic nuclear industry took place in extremely difficult conditions of the post-war period and was fraught with many difficulties, especially at the initial stage of the formation of the nuclear industrial complex. During the years of commissioning and development of the first nuclear facilities, first of all, the industry pioneer – the Mayak chemical plant, production personnel had to work under conditions of increased radioactive radiation. The experimental nature of plutonium production in the Urals, the novelty of the problem, the miscalculations and mistakes of designers and scientists, the extremely small amount of knowledge about the effects of radiation on a living organism, the secrecy regime and a number of other reasons led to the emergence of an emergency radiation situation at all main production facilities of the chemical plant, which entailed a significant re-irradiation of nuclear facility personnel. However, at that time, the problems of radiation protection of personnel did not have priority for the country's top political leadership. The main thing was to get plutonium for the first Soviet atomic bomb in the shortest possible time, regardless of the cost.

Keywords: radiation safety; nuclear industry; soviet nuclear project; chemical plant "Mayak".

Сведения об авторе: Бочкарева Ирина Алексеевна, ORCID: 0000-0002-3595-2963, канд. ист. наук, Управление вневедомственной охраны войск национальной гвардии, г. Челябинск, Россия, bochkareva_1969@mail.ru



About the author: Bochkareva Irina Alekseyevna, ORCID: 0000-0002-3595-2963, Ph.D., Directorate of non-departmental security of the National Guard troops, Chelyabinsk, Russia, bochkareva_1969@mail.ru

История создания отечественной ядерной промышленности и неразрывно связанного с ней атомного проекта вызывает значительный исследовательский интерес с начала 1990-х гг., когда стали частично рассекречивать архивные документы, и у специалистов и ученых появилась возможность изучения процессов становления и развития отрасли. При этом внимание исследователей в большей степени сфокусировано на вопросах формирования и деятельности ядерно-промышленного комплекса страны и в существенно меньшей – на проблемах, связанных с обеспечением радиационной безопасности на атомных объектах. В основном радиационная безопасность рассматривалась как одна из составляющих исследований, посвященных технологическим, научным, организационно-управленческим аспектам создания ядерной отрасли или экономическим и социально-экологическим последствиям ее развития [1; 3; 5; 17; 19; 21; 26; 27; 29]. Вместе с тем, целенаправленное изучение проблем радиационной безопасности, сопровождающих деятельность предприятий ядерно-промышленного комплекса, наиболее ярко проявившихся в первоначальный период, и уникального опыта их решения способствует формированию объективного представления о создании и развитии отечественной атомной индустрии, с учетом особенностей исторического развития СССР в послевоенное время.

В 2020 г. ядерная промышленность России отмечает 75-летний юбилей. За этот совсем непродолжительный по меркам истории период пройден сложный путь, полный как выдающихся побед и достижений, так и трагических происшествий, инцидентов и аварий.

Сегодня атомная отрасль представляет собой высокоэффективный ядерно-промышленный комплекс, решающий важнейшие задачи в сфере обеспечения обороноспособности и национальной безопасности нашей страны, являющийся одним из глобальных технологических лидеров в области мирного использования атомной энергии. Вопросам безопасности на всех ядерных объектах уделяется приоритетное внимание. Применяемые технологии позволяют обеспечить полную и надежную защиту персонала, населения и природы от вредного воздействия высокорadioактивных материалов.

Однако в период освоения новых ядерных технологий на первых промышленных атомных объектах складывалась совсем иная радиационная обстановка. Этот этап в развитии отрасли стал одним из самых трудных и драматичных, прежде всего, в контексте уровня сложности и количества возникающих в это время проблем в сфере радиационной безопасности [29, с. 321].

Следует отметить, что вопрос о необходимости радиационной защиты человека впервые возник в конце XIX в. и был обусловлен выдающимися открытиями того времени, в числе которых открытие естественной радиоактивности, рентгеновского излучения, а также радиоактивных свойств полония и радия. Однако вплоть до середины 1940-х гг. радиоактивные материалы использовались крайне ограниченно: они применялись в медицинских целях, для диагностики и лечения отдельных заболеваний, а также для выявления скрытых дефектов металлов. Кроме этого, микроскопически малые количества радиоактивных веществ применялись учеными для проведения лабораторных научных экспериментов. Таким образом, вплоть до начала промышленного производства плутония, за исключением узкого круга специалистов, радиационному воздействию практически никто не подвергался.

Поэтому в период формирования ядерно-промышленного комплекса в нашей стране имела место существенная недооценка степени радиационной опасности. Ученые и специалисты создаваемой отрасли понимали, что работа с промышленными объемами высокорadioактивных материалов будет представлять определенную угрозу для человека и окружа-

ющей среды, однако уровня и масштабов радиационной опасности при организации промышленного производства плутония не представляли. Соответственно, к решению вопросов радиационной защиты эксплуатационного персонала первых ядерных объектов подходили с точки зрения накопленных к тому времени эмпирических фактов о действии ионизирующих излучений на организм человека, которых было явно недостаточно для разработки эффективных средств защиты от радиации, методов диагностики и лечения пострадавших [8, с. 142].

По мере развития атомной промышленности развивались и знания о том, какие проблемы порождает радиация, формировался опыт их эффективного решения. Однако этот опыт приобретался крайне тяжело, зачастую методом опасных проб и ошибок, высокой ценой здоровья и многих десятков жизней участников освоения плутониевого производства.

Общеизвестно, что формирование отечественной ядерной промышленности во второй половине 1940-х гг., в первую очередь, было обусловлено вынужденной для СССР необходимостью создания в самые короткие сроки собственного атомного оружия для того, чтобы минимизировать возникшую со стороны США ядерную угрозу и обеспечить национальную безопасность нашего государства [17, с. 124].

Стратегическим центром создаваемой отрасли стал Уральский регион, имеющий в то время значительный промышленный потенциал, коллективы квалифицированных индустриальных рабочих и инженерно-технических работников [4, с. 3–9]. Для производства оружейного плутония на Южном Урале был создан первый в нашей стране ядерно-оружейный комплекс – завод № 817 (химкомбинат «Маяк»), состоящий из реакторного (объект «А»), радиохимического (объект «Б») и химико-металлургического (объект «В») производств [16, с. 17].

Стремясь как можно скорее лишить США монополии на атомное оружие, руководство СССР оказывало постоянное давление на его разработчиков, требуя форсирования работ. Коллективу химкомбината «Маяк» предстояло решить государственную задачу невероятной сложности – в крайне сжатые сроки освоить сложные и опасные ядерные технологии и получить оружейный плутоний для атомной бомбы. Поэтому руководством атомного проекта было принято вынужденное решение о создании промышленного производства плутония на основе технологии, разработанной лишь в экспериментальных условиях. Доработать многие технологические процессы решено было в условиях уже действующего производства. В этой связи участник ядерного проекта, доктор технических наук Н.С. Бурдаков отмечал, что «необходимость быстрейшей наработки плутония для атомной бомбы предопределила темпы создания реакторов, практически не позволившие до пуска закончить в полном объеме научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по многим важным проблемам. Поэтому отработка реакторной технологии, множество экспериментальных работ проводились непосредственно в ходе освоения и эксплуатации реакторов» [9, с. 14].

В условиях, когда ядерное производство предстояло создать на опытно-экспериментальной основе, при отсутствии навыков работы с высокорadioактивными материалами – ураном и плутонием в промышленных масштабах, знаний о воздействии радиации на человека, риск возникновения каких-либо чрезвычайных ситуаций, инцидентов и аварий в первоначальный период был крайне высок. Н.А. Доллежалъ, академик, конструктор первых атомных реакторов отмечал, что «из-за новизны дела, неполноты физических знаний неопладки, естественно, были неизбежны» [14, с. 151].

Значительные сложности возникли сразу же после пуска первого промышленного атомного реактора (объект «А») 19 июня 1948 г., а при его выводе на полную мощность произошла авария и автоматический выброс радиоактивности в атмосферу. Устранять по-

следствия произошедшего атомщикам пришлось в условиях повышенного содержания радиоактивных веществ в производственных помещениях реактора. Несмотря на то, что последствия аварии не были полностью ликвидированы, под постоянным давлением со стороны руководства страны и, прежде всего, куратора атомной программы Л.П. Берии, И.В. Курчатовым, который являлся научным руководителем проекта, было принято решение начать подготовку к повторному пуску атомного реактора.

Через две недели состоялся второй пуск реактора, но вскоре произошла новая авария, и его необходимо было остановить для проведения очередного ремонта. Однако в нарушение требований радиационной безопасности было решено устранять последствия происшествия, не прекращая работу реактора, поскольку остановка производства могла привести к срыву сроков выполнения важной государственной задачи, стоящей перед атомщиками химкомбината. Н.С. Бурдаков вспоминал, что «по современным представлениям из соображений экологии и облучаемости персонала такое ведение технологического процесса было недопустимо из-за проникновения радиоактивности во все производственные помещения и окружающую среду. Однако в то время плутоний добывали любой ценой» [9, с. 37]. Поэтому, в большинстве случаев, возникающие чрезвычайные радиационные происшествия старались ликвидировать, не останавливая производство.

Необходимо отметить, что различных радиационных инцидентов и аварий в начальный период эксплуатации реактора возникало немало. Они неизбежно приводили к выбросам радиоактивности и формированию очагов загрязнения в рабочих помещениях здания реактора. Поэтому ремонтные работы, осуществляемые практически постоянно, сопровождались значительным облучением персонала. При этом из-за нехватки ремонтных бригад к проведению аварийно-ремонтных работ привлекались практически все работники реакторного производства. Ситуация осложнялась еще и тем, что опыта ликвидации последствий чрезвычайных происшествий подобного рода, навыков оперативного реагирования на возникающие нештатные ситуации и принятия адекватных ситуации решений тогда не было. Один из «первопроходцев» медицинской службы завода № 817, врач-профпатолог В.Н. Дощенко вспоминал, что «уровень радиационных полей на реакторном производстве в период 1948–1952 гг. был значительно повышенным. Мощность дозы радиоактивного гамма-излучения в центральном зале реактора была в 2 500 раз выше природного фона, а на участках ремонтных работ еще выше, в десятки раз» [15, с. 9].

Беспрецедентная радиационная обстановка на реакторном производстве сложилась в конце 1948 г., когда вследствие произошедшей аварии практически все производственные помещения здания реактора получили значительную степень радиоактивного загрязнения. Дальнейшее функционирование реактора оказалось невозможным, и в начале 1949 г. он был остановлен для проведения капитального ремонта. К сложным и опасным ремонтным работам, проходившим без перерыва в течение нескольких суток, в высоких полях ионизирующего излучения, был привлечен весь мужской персонал реакторного производства. Практически все участники этой эпопеи получили крайне высокие дозы радиации. Переоблучению подверглись не только рядовые работники химкомбината, но и руководители.

Приборы и оборудование, как оказалось, не соответствовали требованиям опасного атомного производства и не выдерживали значительных эксплуатационных нагрузок. Некоторые технологические операции атомщикам приходилось выполнять в несравнимо высоких полях ионизирующего излучения, вручную, с открытыми радиоактивными материалами, без специальной защиты [28, с. 302].

Переоблучение персонала не прошло бесследно. Если в первый год работы атомного реактора радиационная обстановка еще не была критичной, то в следующем, 1949 г., ситуация резко и существенно ухудшилась. Уже в начале 1949 г. были зарегистрированы первые случаи хронической лучевой болезни [13, с. 70–75, 82]. Число атомщиков, получивших в

том году две годовые дозы облучения – 60 бэр (при установленной в то время допустимой норме облучения 30 бэр в год), составило 33%, а 20% персонала получили свыше пяти годовых доз, т. е. 150 бэр [30, с. 61]. За период 1948–1952 гг. суммарные дозы облучения некоторых работников реактора составляли порядка 150–300 бэр [15, с. 9].

Постепенно, по мере совершенствования технологии, а также благодаря принимаемым мерам по улучшению условий труда радиационная обстановка на реакторном производстве улучшалась и во второй половине 1952 г. заметно стабилизировалась.

В период с 1949 по 1955 гг. на химкомбинате было построено еще пять атомных реакторов. Уникальный опыт эксплуатационного персонала первого атомного реактора, который постоянно трудился в крайне сложных производственных условиях, непрерывно совершенствуя реакторную технологию и свой профессионализм, сыграл значительную роль в их успешной эксплуатации.

Следующим этапом промышленного производства плутония являлась переработка облученного в атомном реакторе урана на радиохимическом заводе (объект «Б»), вступившем в строй 22 декабря 1948 г.

Следует сказать, что из всех основных объектов комбината № 817 объект «Б» представлял наибольшую радиационную угрозу не только для персонала, но и для местного населения и прилегающих территорий. В связи с этим, еще до ввода в эксплуатацию радиохимического завода, один из главных разработчиков радиохимической технологии, научный руководитель пуска объекта «Б», член-корреспондент АН СССР Б.А. Никитин отмечал, что «завод “Б” является химическим заводом нового типа, подобного производства в СССР еще никогда не было... С такой высокой радиоактивностью никогда не приходилось иметь дело» [6, т. 2, кн. 4, с. 486].

Ученые и проектанты объекта «Б» понимали, что создаваемое радиохимическое производство будет представлять серьезную опасность для персонала и населения, проживающего вблизи предприятия, поэтому еще на стадии его проектирования предпринимали попытки в какой-то степени обеспечить безопасную работу атомщиков и минимальное воздействие радиации на окружающую среду. Прежде всего, проектом было предусмотрено, что все химические операции с высокорadioактивными материалами будут проводиться дистанционно, практически вслепую. Учитывая, что в СССР до этого времени заводов с дистанционным управлением не было, проектировать такое производство пришлось впервые. Кроме того, предполагалось установить специальные контрольно-измерительные приборы для раннего оповещения о различных нарушениях технологического процесса.

Радиохимическое производство, так же как и реакторное, было опытно-промышленным. В сжатые сроки коллективу завода необходимо было освоить в промышленном масштабе сложную и опасную радиохимическую технологию выделения плутония из облученного урана, разработанную в экспериментальных условиях учеными ведущих научных организаций Академии наук СССР – Радиевого института, Института физической химии и Лаборатории № 2, а также научиться дистанционно управлять процессом [17, с. 126].

Практически сразу после пуска завода обнаружились серьезные проектные и технологические просчеты и недоработки. Проблема состояла в том, что технологический процесс, разработанный в лаборатории на мизерных количествах плутония, не «шел» на реальных растворах в условиях промышленного производства. Расхождение проектных и фактических данных было существенным. В этой связи участница атомного проекта, доктор химических наук Л.П. Сохина отмечала, что «технологический процесс в радиохимии невозможно окончательно отработать в пробирке на импульсных количествах плутония» [25, с. 5].

Трудности были связаны не только с проблемой масштабности, но и с уровнем радиационных полей, которые формировались из-за возникающих аварий, поломок, а также

протечки радиоактивных растворов вследствие коррозии аппаратуры и приборов. Химические реакции под воздействием радиации шли совсем иначе, чем в экспериментальных условиях. Все это не только осложняло освоение технологического процесса, но и приводило к переоблучению персонала. Поэтому «параллельно с освоением технологии ученым приходилось постоянно проводить исследовательские работы, искать новые оптимальные решения» [26, с. 137].

Впервые организованное в нашей стране радиохимическое производство, как выяснилось, по своим техническим характеристикам и компоновочным решениям не соответствовало жестким требованиям радиационной безопасности. По воспоминаниям Л.П. Сохиной, «проект имел много неудачных решений по компоновке оборудования, по обеспечению защиты людей от облучения. На всех этапах технологического процесса присутствовали радионуклиды, создававшие основной фактор вредности – гамма-поля высокой мощности. Несмотря на ограниченное время пребывания персонала вблизи аппаратов и коммуникаций, люди неизбежно переоблучались» [25, с. 136]. Загрязненность радиоактивностью некоторых производственных помещений достигала более 200 допустимых норм [12, ф. 1, оп. 1, д. 72, л. 255].

Еще одной важной проблемой, которую пришлось впоследствии решать, была проблема жидких радиоактивных отходов, образующихся при выделении плутония. Дело в том, что радиохимическая технология, при всей своей значимости в процессе получения оружейного плутония, имела значительный недостаток. При ее использовании образовывалось большое количество жидких радиоактивных отходов, которые оказывали радиационное воздействие как на эксплуатационный персонал, так и на окружающую среду. Ученым приходилось постоянно вносить корректировки в технологические процессы и оборудование, что приводило к повышению и активности, и объемов радиоактивных отходов. В дальнейшем проблема обезвреживания, изоляции и хранения жидких радиоактивных отходов, которые в огромных объемах образовывались при радиохимическом выделении плутония, стала одной из самых неотложных и крайне сложных для химкомбината «Маяк».

Важно понимать, что просчеты и ошибки, допущенные при разработке технологий и проектировании ядерных объектов, в значительной мере были обусловлены не халатным отношением к делу, а новизной проблемы, отсутствием теоретических знаний и практических навыков эксплуатации атомного оборудования. В этой связи М.В. Гладышев, директор радиохимического завода, подчеркивал, что «... в то время все не представляли, как будет работать завод, как сделать его безопасным при эксплуатации и не допустить переоблучения персонала. Все делалось впервые. Казалось бы, ученые-радиохимики должны были понять, как все будет на заводе, но и они познали беду лишь потом, когда начали работать. Ведущие специалисты, доктора наук, академики постоянно были на объекте, но и они недооценивали все коварство радиохимической технологии» [11, с. 34].

Следует отметить, что в первоначальный период у многих атомщиков сформировалось пренебрежительное отношение к радиации, к принимаемым мерам безопасности. С одной стороны, этому, в определенной мере, способствовали уникальные свойства радиоактивных веществ. Дело в том, что «радиоактивное излучение не имеет ни цвета, ни запаха» [30, с. 50], его невозможно увидеть либо почувствовать. Обнаружить радиацию и определить уровень радиоактивного излучения возможно только с помощью специальных дозиметрических приборов.

С другой стороны, даже понимая чрезвычайную опасность работы в высоких полях ионизирующего излучения, участники реализации атомного проекта нередко вполне осознанно нарушали требования радиационной безопасности, поскольку крайне важно было выполнить поставленную государственную задачу с полной самоотдачей, в строго установ-

ленные сроки. Вот как Н.С. Бурдаков вспоминал об этом: «Из многолетней работы на реакторном производстве я не помню ни одного случая отказа работать в условиях повышенных гамма-полей. Наоборот, приходилось сдерживать от выполнения необдуманных действий, которые могли бы привести к необоснованному переоблучению» [9, с. 38].

При освоении нового атомного производства серьезным сдерживающим фактором была особая секретность работ, связанных с созданием ядерного оружия [3, с. 401]. Режим жесткой секретности существенно ограничивал работников химкомбината в важной информации, касающейся некоторых технологических операций, расположения аппаратуры и приборов, что нередко приводило к переоблучению не только рядовых сотрудников, но и научных руководителей основных производств, неспособности персонала оперативно ориентироваться в чрезвычайных ситуациях [19, с. 104; 17, с. 127; 22, ф. П-288, оп. 42, д. 31, л. 1]. Кроме того, условия секретности в первое время значительно затрудняли осуществление дозиметрического и медицинского контроля атомщиков. В частности, медработники не допускались в рабочие помещения основных заводов химкомбината до конца 1952 г., данные индивидуального фотоконтроля были засекречены практически до 1954 г.

Необходимо сказать и о том, что в первоначальный период имела место существенная недоработка вопросов, касающихся обеспечения санитарно-гигиенических норм с учетом специфики атомного производства. Так, на основных производствах комбината № 817 отсутствовали столовые, бытовые помещения, санпропускники – специализированные помещения для осуществления контроля уровня облучения персонала по завершении рабочей смены. Атомщики работали в личной одежде, питались в буфете, расположенном в одном из производственных зданий. Эти нарушения приводили к серьезным последствиям, т. к. радионуклиды попадали в организмы людей непосредственно с пищей [21, с. 154; 17, с. 127]. Однако изменить сложившуюся ситуацию было практически невозможно, поскольку в то время основным приоритетом считалось выполнение производственных задач. Поэтому в первые годы эксплуатации химкомбината руководство предприятия, несмотря на рекомендации ученых, исключало строительство санпропускников и бытовых помещений из проектов, мотивируя это оказываемым давлением «сверху», для того, чтобы все усилия были направлены на получение оружейного плутония в кратчайшие сроки [28, с. 305].

Сложности освоения радиохимической технологии, ошибки проектирования, низкий технологический уровень оборудования, отсутствие опыта и ряд других причин привели к возникновению крайне тревожной радиационной обстановки на объекте «Б». Большинство работников, занятых в основном технологическом процессе завода, практически постоянно подвергалось значительному переоблучению [15, с. 10–11]. В.Н. Дощенко отмечал, что «...нередко за смену работник получал одну-две годовые нормы!» [31, с. 7].

Достаточно сказать, что за 1950–1951 гг. 85% персонала объекта «Б» получили дозы облучения существенно выше установленной в то время предельно допустимой нормы облучения 30 бэр в год. Из 1 119 работников у 451 были обнаружены патологические изменения кроветворной системы, 131 – госпитализированы [12, ф. 15, оп. 1, д. 46, л. 3–9]. Средние годовые дозы облучения у 600 наблюдаемых медиками работников объекта «Б» составляли в 1950 г. – 140 бэр, в 1951 г. – 190 бэр [15, с. 10–11].

Несмотря на многочисленные трудности, уже через два месяца после ввода в эксплуатацию радиохимический завод выдал первую готовую продукцию. Эта трудовая победа была достигнута высокой ценой здоровья атомщиков. За период 1948–1958 гг. лучевая патология была диагностирована более чем у 2 000 работников объекта «Б».

Со временем, благодаря предпринимаемым организационным и научно-техническим мерам, условия труда атомщиков становились более безопасными.

Значительное улучшение условий труда произошло в 1959 г., когда на химкомбинате был введен в строй новый радиохимический завод, который имел существенные технологические преимущества по сравнению со старым заводом.

Важно отметить, что приобретенный опыт атомщиков химкомбината «Маяк» в дальнейшем успешно использовался коллективами других предприятий ядерной отрасли нашей страны. На введенном в эксплуатацию в 1949 г. комбинате № 813 по получению высокообогащенного урана-235 в Верх-Нейвинске (г. Новоуральск), а затем и на атомных объектах в Красноярске-26 (г. Железногорск) и Томске-7 (г. Северск), вступивших в строй в 1950-е гг., удалось избежать переоблучения эксплуатационного персонала.

Завершающим этапом формирования химкомбината «Маяк» стала организация сложнейшего опытно-промышленного химико-металлургического и литейно-механического производства сверхчистого металлического плутония и изготовления из него деталей ядерного заряда для первой советской атомной бомбы (объект «В») [20, с. 190]. 26 февраля 1949 г. объект «В» принял первую партию плутония, полученного на радиохимическом производстве, для дальнейшей переработки.

По воспоминаниям участников освоения химико-металлургического производства, в первое время лаборатории и цеха завода были размещены в случайных зданиях барачного типа, где отсутствовали самые элементарные условия труда и дозиметрический контроль, не было душевых и санпропускника. Большинство операций с плутонием выполнялось вручную, без какой-либо радиационной защиты, так как никаких приспособлений для работы с радиоактивными веществами не было. «Некоторые работы проводились в разрозненных элементарных камерах из оргстекла, а то и вовсе в вытяжных шкафах» [18, с. 65]. Поэтому персонал неизбежно оказывался под действием несравнимо высоких радиоактивных полей. В связи с этим Л.П. Сохина отмечала, что «в истории отечественной атомной промышленности вряд ли где были более вредные условия труда, чем в химико-металлургическом цехе. В 1949–1956 гг. загрязненность воздуха радиоактивностью в рабочей зоне составляла десятки и сотни тысяч доз по сравнению с современными нормами радиационной безопасности» [26, с. 144].

В этот период в результате практически постоянного воздействия на персонал высоких радиоактивных полей среднегодовая доза внешнего облучения более чем у 30% сотрудников была выше 90 бэр, а у некоторых атомщиков максимальные годовые дозы достигали 300 бэр [15, с. 12].

Необходимо сказать, что производственный персонал химико-металлургического производства, в отличие от реакторного и радиохимического, значительно чаще подвергался не только внешнему, но и внутреннему облучению, за счет поглощения вовнутрь организма через органы дыхания аэрозолей плутония, содержащихся, особенно в первое время, в больших количествах в воздухе рабочих помещений [28, с. 319; 17, с. 130]. Как в дальнейшем было установлено, внутреннее облучение оказалось более опасным, чем внешнее, поскольку аэрозоли плутония непосредственно поражали органы и ткани живого организма, вызывая развитие тяжелого заболевания – плутониевого пневмосклероза [2]. Учитывая, что в то время средства индивидуальной защиты органов дыхания атомщиков отсутствовали либо были несовершенны, впоследствии у 123 человек была выявлена данная патология. По сведениям врачей медицинской службы химкомбината, за годы наблюдения жизни 13 человек с прогрессирующим пневмосклерозом спасти не удалось [7, с. 50]. Фактически их было значительно больше. Все они участвовали в освоении химико-металлургического производства в 1949 г.

В начале 1950-х гг. были построены и введены в эксплуатацию новые цеха химико-металлургического завода. Однако условия труда здесь практически не изменились, оста-

ваясь по-прежнему достаточно тяжелыми. Производственные помещения, не соответствующие технологическим требованиям, примитивное оборудование, неблагоприятные санитарно-гигиенические условия создавали постоянную угрозу возникновения чрезвычайных радиационных ситуаций, переоблучения персонала.

Таким образом, в период пуска и освоения первых ядерных объектов химкомбината «Маяк» поставить под контроль источники радиоактивного воздействия на персонал не удавалось. На всех основных заводах «Маяка» складывалась достаточно тяжелая радиационная ситуация. Большинство участников плутониевого производства подверглось переоблучению.

Только через 5–6 лет после ввода в эксплуатацию первого промышленного атомного реактора, в 1953–1954 гг., в результате модернизации технологических процессов, накопления опыта и навыков управления сложными установками, а также благодаря огромным усилиям ученых и специалистов по созданию более безопасных условий труда радиационная ситуация на производственных объектах химкомбината заметно улучшилась, стала вполне управляемой. Уровни облучения персонала в эти годы снизились более чем в два раза [24, с. 70]. Через 10–12 лет, в 1958–1960 гг., облучение атомщиков, в основном, уже не превышало предельно допустимых норм (0,5–2,5 бэр у женщин и 1,2–7,5 бэр у мужчин). По уровню радиационной защиты персонала химкомбинат «Маяк» вышел на международные нормативы [28, с. 322].

Важно подчеркнуть, что с самого начала формирования ядерной отрасли руководством атомного проекта, учеными, организаторами производства, дозиметристами и медиками проводилась большая работа в области обеспечения радиационной защиты и создания безопасных условий труда атомщиков. Первые решения по вопросам радиационной безопасности были приняты за несколько лет до ввода в эксплуатацию ядерных объектов на Урале. Так, в 1945 г. Центральному институту рентгенологии и радиологии было поручено разработать вопросы обеспечения безопасности при работе с ураном [6, т. 2, кн. 1, с. 11–14, 34]. В следующем, 1946 г. для изучения влияния радиации на здоровье человека и природу, разработки норм и правил работы с радиоактивными материалами были организованы Радиационная лаборатория, Государственная служба контроля радиационной безопасности. К решению данных проблем были привлечены ведущие учреждения Академии наук и Министерство здравоохранения страны. В частности, в Лаборатории № 2 началась разработка методик и приборов индивидуального дозиметрического контроля для первого промышленного атомного реактора. Уже к концу 1947 г. были изготовлены первые дозиметры [28]. В августе 1948 г. впервые в нашей стране были утверждены предельно допустимые нормы облучения персонала [23, с. 49]. В 1947–1948 гг. на химкомбинате «Маяк» началось формирование специализированных дозиметрических и медицинских служб, которые оснащались современным для того времени оборудованием, материалами и приборами, укомплектовывались квалифицированными специалистами. Впоследствии именно эти службы составили основу системы обеспечения радиационной безопасности.

Несмотря на принимаемые меры, в первые годы освоения плутониевого производства решить весь комплекс проблем в сфере защиты атомщиков от радиации и создать эффективную систему радиационной безопасности оказалось практически невозможным.

Новизна проблемы, непроработанность технологии получения оружейного плутония, отсутствие опыта управления радиационно опасными атомными объектами и знаний о влиянии радиации на человека, жесткий режим секретности, невероятная спешка и колоссальное нервное напряжение, когда «на каждом исполнителе лежала огромная ответственность за каждое действие» [18, с. 74], а также ряд других факторов не позволили в период пуска и освоения первых атомных объектов на Урале сосредоточить все усилия на вопросах безопасности.

Ежедневно преодолевая колоссальные сложности, атомщики героически трудились, выполняя государственную задачу особой важности, поэтому даже радиацию в расчет не принимали. Вот как об этом вспоминала Л.П. Сохина: «Несмотря на большие трудности в работе и вредность, работать в то время было очень интересно. У нас, работников завода, было развито чувство собственного достоинства, мы гордились, что работаем с видными учеными нашей страны, на химическом комбинате, от работы которого зависит обороноспособность Родины» [26, с. 144].

Поставленная перед коллективом химкомбината «Маяк» сверхсложная задача была успешно решена. В значительной степени это стало возможным благодаря высокой ответственности за порученное дело, самоотверженному труду и профессионализму первопроходцев отечественной ядерной отрасли.

В этой связи следует констатировать, что в период становления атомной промышленности на Урале вопросы радиационной безопасности атомщиков в глазах высшего политического руководства страны по ряду причин не имели первостепенного значения. В условиях сложившейся во второй половине 1940-х гг. обстановки глобального противостояния двух сверхдержав – СССР и США – приоритет вынужденно был отдан созданию ядерного щита страны [10, с. 444].

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ
в рамках научного проекта № 20-09-00103.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Аклев А.В., Гриценко В.П., Марченко Т.А. Социально-психологические последствия аварийного облучения населения Уральского региона. М., 2008. 351 с.
2. Аклев А.В., Фонотов М. Радиация: риск рака // Челябинский рабочий. 1995. 4 февраля. С. 2.
3. Алексеев В.В., Литвинов Б.В. Советский атомный проект как феномен мобилизационной экономики // Вестник Российской Академии наук. 1998. Т. 68. № 1. С. 3–22.
4. Артемов Е.Т., Бедель А.Э. Укрощение урана. Страницы истории Уральского электрохимического комбината. Екатеринбург, 1999. 352 с.
5. Атомный проект СССР: документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. М.; Саров, 1998–2010.
6. Байсоголов Г.Д., Доценко В.Н., Кошурникова Н.А. Из истории отечественной радиационной медицины (химический комбинат «Маяк», Челябинск-40) // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). 1995. Вып. 5. С. 48–53.
7. Бочкарева И.А. Историография создания системы радиационной безопасности в отечественной атомной отрасли // Вестник Челябинского государственного университета. 2015. № 2 (257). История. Вып. 62. С. 138–146.
8. Бурдаков Н.С. Некоторые страницы из истории развития технологии промышленных уран-графитовых реакторов. Озерск, 1996. 138 с.
9. Головихина О.С. К истории развития представлений об экологической безопасности в первый период развития атомной отрасли (на примере ФГУП «ПО Маяк») // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2010. М., 2011. С. 443–445.
10. Грамолин А., Евсеев Б. Государственная необходимость экологической реабилитации техногенно загрязненных территорий Урала // Наука и жизнь. 1995. № 5. С. 28–36.
11. Гуськова А.К. Атомная отрасль страны глазами врача. М., 2004. 240 с.
12. Группа фондов научно-технической документации ФГУП Производственное объединение «Маяк», г. Озерск, Челябинская область (ГФ НТД ФГУП ПО «Маяк»): Ф. 1. ФГУП Производственное объединение «Маяк»; Ф. 15. Документы Медико-санитарного отдела № 71 (МСО–71) химкомбината «Маяк».
13. Доллежал Н.А. У истоков рукотворного мира. Записки конструктора. М., 1989. 256 с.
14. Доценко В.Н. Профилактика и диагностика лучевых заболеваний в период пуска и освоения атомного производства на ПО «Маяк» / Под ред. Л.А. Булдакова. М., 1995. 80 с.
15. Жарков О.Ю. История ФГУП ПО «Маяк» в архивных документах // Охрана природы Южного Урала: областной экологический альманах. Челябинск, 2008. С. 15–19.
16. Жарков О.Ю. Начальный этап освоения промышленного производства плутония в СССР // Вестник Челябинского государственного университета. 2009. № 37 (175). История. Вып. 36. С. 124–132.

17. Иванов Н.И. Создание первого плутониевого заряда // ВНИИНМ – 50 лет: Сборник статей: В 4 т. Т. 4: Решение плутониевой проблемы: ВНИИНМ 1945–1949 гг.: Материалы заседания НТС ГНЦ ВНИИНМ РФ, посвященного 50-летию испытания первой советской атомной бомбы. М., 2000. С. 67–74.
18. Круглов А.К. Как создавалась атомная промышленность в СССР. М., 1995. 380 с.
19. Александров Д.А., Аносов Д.В., Визгин В.П. и др. Наука и безопасность России: историко-научные, методологические, историко-технические аспекты. М., 2000. 599 с.
20. Новоселов В.Н., Носач Ю.Ф., Ентяков Б.Н. Атомное сердце России. Челябинск, 2014. 528 с.
21. Новоселов В.Н., Толстиков В.С. Атомный след на Урале. Челябинск, 1997. 240 с.
22. Объединенный государственный архив Челябинской области: Ф. П-288. Челябинский областной комитет КПСС; г. Челябинск (1934–1962, 1964–1991).
23. Панфилов А.П. Эволюция системы обеспечения радиационной безопасности атомной отрасли страны и ее современное состояние // Радиация и риск. 2016. Т. 25. № 1. С. 47–61.
24. Романов С.А., Кошурникова Н.А., Тельнов В.И. Медико-биологические аспекты радиационной безопасности персонала ПО «Маяк» // Охрана природы Южного Урала: Областной экологический альманах. Челябинск, 2008. С. 68–73.
25. Сохина Л.П. Трудности пускового периода при освоении технологии получения металлического плутония высокой чистоты в период 1949–1950 гг. // Наука и общество: история советского атомного проекта (40–50-е годы) / Труды международного симпозиума ИСАП-96. М., 1997. Т. 1. С. 135–145.
26. Сохина Л.П. Радиоактивные отходы – проблемы и решения (страницы истории). Озерск, 2001. 139 с.
27. Толстиков В.С. Социально-экологические последствия развития атомной промышленности на Урале (1945–1998). Челябинск, 1998. 300 с.
28. Толстиков В.С. Условия труда производственного персонала ядерного комплекса Урала // Промышленность Урала в XIX–XX вв.: Сборник научных трудов / Под ред. В.П. Чернобровина. М., 2002. С. 298–325.
29. Урал в панораме XX века. Екатеринбург, 2000. 496 с.
30. Шевченко В.И. Первый реакторный завод (страницы истории). Озерск, 1998. 328 с.
31. Ярцев Г. Эквивалент рентгена по Дощенко: откровения врача-профпатолога, через руки которого прошли лучевые больные атомного «Маяка» // Челябинский рабочий. 2003. 28 марта. С. 7.

REFERENCES

1. Akleev, A.V., Gricenko, V.P., & Marchenko, T.A. (2008). Sotsial'no-psikhologicheskie posledstviya avariinogo oblucheniya naseleniya Ural'skogo regiona. Moscow. (in Russ.).
2. Akleev, A.V., & Fonotov, M. (1995). Radiatsiya: risk raka. *Chelyabinskii rabochii*. 4 February. (in Russ.).
3. Alekseev, V.V., & Litvinov, B.V. (1998). Sovetskii atomnyi proekt kak fenomen mobilizatsionnoi ekonomki. *Vestnik Rossiiskoi Akademii nauk*, 68, 1, 3–22. (in Russ.).
4. Artemov, E.T., & Bedel, A.E. (1999). Ukroshchenie urana. Stranitsy istorii Ural'skogo elektrokhimicheskogo kombinata. Ekaterinburg. (in Russ.).
5. Atomnyj proekt SSSR: dokumenty i materialy. 1998–2010. V 3 t. Moscow, Sarov. (in Russ.).
6. Baysogolov, G.D., Doshchenko, V.N., & Koshurnikova, N.A. (1995). From the History of Russian radiation medicine (the chemical plant "Mayak", Chelyabinsk-40). *Radiation and Risk (Bulletin of the National Radiation and Epidemiological register)*, 5, 48–53. (in Russ.).
7. Bochkareva, I.A. (2015). Historiography of the creation of a radiation safety system in the domestic nuclear industry. *Bulletin of the Chelyabinsk State University*, 2(257), History, 62, 138–146. (in Russ.).
8. Burdakov, N.S. (1996). Nekotorye stranicy iz istorii razvitiya tekhnologii promyshlennyh uran-grafitovyh reaktorov. Ozersk. (in Russ.).
9. Golovihina, O.S. (2011). K istorii razvitiya predstavlenij ob ekologicheskoy bezopasnosti v pervyj period razvitiya atomnoj otrasli (na primere FGUP "PO Mayak"). Institut istorii estestvoznaniya i tekhniki im. S.I. Vavilova. Godichnaya nauchnaya konferenciya, 2010. Moscow, 443–445. (in Russ.).
10. Gramolin, A., & Evseev, B. (1995). Gosudarstvennaya neobhodimost' ekologicheskoy reabilitatsii tekhnogenno zagryaznennykh territorij Urala. *Nauka i zhizn'*, 5, 28–36. (in Russ.).
11. Guskova, A.K. (2004). Atomnaya otrasl' strany glazami vracha. Moscow. (in Russ.).
12. Gruppya fondov nauchno-tekhnicheskoy dokumentatsii FGUP Proizvodstvennoe ob"edinenie «Mayak», g. Ozersk, Chelyabinskaya oblast' (GF NTD FGUP PO «Mayak»): F.1. FGUP Proizvodstvennoe ob"edinenie «Mayak»; F.15. Dokumenty Mediko-sanitarnogo otdela № 71 (MSO-71) himkombinata «Mayak». (in Russ.).
13. Dollezhal, N.A. (1989). U istokov ruktovornogo mira. Zapiski konstruktora. Moscow. (in Russ.).
14. Doshchenko, V.N. (1995). Profilaktika i diagnostika luchevykh zabolevanij v period puska i osvoeniya atomnogo proizvodstva na PO «Mayak». Moscow. (in Russ.).
15. Zharkov, O.Yu. (2008). Istoriya FGUP PO «Mayak» v arhivnykh dokumentah. *Ohrana prirody Yuzhnogo Urala: oblastnoj ekologicheskij al'manah*. Chelyabinsk, 15–19. (in Russ.).
16. Zharkov, O.Yu. (2009). The initial stage of development of industrial production of plutonium in the USSR. *Bulletin of the Chelyabinsk State University*, 37(175), History, 36, 124–132. (in Russ.).

17. Ivanov, N.I. (2000). Sozdanie pervogo plutoniyevo go zaryada. *VNIINM – 50 let: sb. statej: v 4 t. T. 4. Reshenie plutoniyevoj problem. VNIINM 1945–1949 gg. Materialy zasedaniya NTS GNC VNIINM RF, posvyashchennogo 50-letiyu ispytaniya pervoj sovetskoy atomnoj bomby.* Moscow, 67–74. (in Russ.).
18. Kruglov, A.K. (1995). *Kak sozdavalas' atomnaya promyshlennost' v SSSR.* Moscow, 380. (in Russ.).
19. Alexandrov, D.A., Anosov, D.V., Vizgin, V.P. and etc. *Nauka i bezopasnost' Rossii: istoriko-nauchnye, metodologicheskie, istoriko-tehnicheskie aspekty.* Moscow, 2000. 599. (in Russ.).
20. Novoselov, V.N., Nosach, Yu.F., & Entyakov, B.N. (2014). *Atomnoe serdce Rossii.* Chelyabinsk, 528. (in Russ.).
21. Novoselov, V.N., & Tolstikov, V.S. (1997). *Atomnyj sled na Urale.* Chelyabinsk. (in Russ.).
22. *Ob"edinennyi gosudarstvennyi arkhiv Chelyabinskoi oblasti: F. P-288. Chelyabinskii oblastnoi komitet KPSS; g. Chelyabinsk (1934–1962, 1964–1991).* (in Russ.).
23. Panfilov, A.P. (2016). Evolution of the system supporting radiation safety in nuclear industry of Russia and its current status. *Radiation and risk*, 25, 1, 47–61. (in Russ.).
24. Romanov, S.A., Koshurnikova N.A., & Telnov V.I. (2008). *Mediko-biologicheskie aspekty radiacionnoj bezopasnosti personala PO “Mayak” Ohrana prirody Yuzhnogo Urala: oblastnoj ekologicheskij al'manah.* Chelyabinsk, 68–73. (in Russ.).
25. Sohina, L.P. (1997). *Trudnosti puskovogo perioda pri osvoenii tekhnologii polucheniya metallicheskogo plutoniya vysokoj chistoty v period 1949–1950 gg. Nauka i obshchestvo: istoriya sovetskogo atomnogo proekta (40-e – 50-e gody). Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma ISAP-96.* Moscow, 1, 135–145. (in Russ.).
26. Sohina, L.P. (2001). *Radioaktivnye otkhody – problemy i resheniya (stranitsy istorii).* Ozersk, 139. (in Russ.).
27. Tolstikov, V.S. (1998). *Social'no-ekologicheskie posledstviya razvitiya atomnoj promyshlennosti na Urale (1945–1998).* Chelyabinsk. (in Russ.).
28. Tolstikov, V.S. (2002). *Usloviya truda proizvodstvennogo personala yadernogo kompleksa Urala. Promyshlennost' Urala v XIX–XX vv.* Moscow, 298–325. (in Russ.).
29. *Ural v panorame XX veka (2000).* Ekaterinburg, (in Russ.).
30. Shevchenko, V.I. (1998). *Pervyj reaktornyj zavod (stranicy istorii).* Ozersk. (in Russ.).
31. Yarcev, G. (2003). *Ekvivalent rentgena po Doshchenko: otkroveniye vracha-profpatologa, cherez ruki kotorogo proshli lucheveye bol'nye atomnogo “Mayaka”.* *Chelyabinskij rabochij.* 28 March. 7. (in Russ.).

Бочкарева И. А. Становление атомной промышленности на Урале в аспекте радиационной безопасности // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2020. № 4. С. 42–53.
<https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-4/06>

Bochkareva, I. A. (2020). The Formation of the Atomic Industry in the Urals in the Aspect of Radiation Safety. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University.* (4). 42–53. (in Russ.). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-4/06>

дата поступления: 15.06.2020

дата принятия: 08.09.2020

©Бочкарева И. А., 2020