

А.Ф. Бобров, Н.Л. Проскурякова, Л.И. Фортунатова

**РИСКИ В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА»:
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ, КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ**

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

Контактное лицо: Наталия Леонидовна Проскурякова, e-mail: nlpros@mail.ru

РЕФЕРАТ

Цель: Разработка концепции медико-психофизиологического обеспечения оценки и управления рисками в системе «Человек-Производственная среда» (СЧПС).

Материал и методы: Обобщение данных литературы по рискологии, теории и практике оценки и управлении профессиональными рисками, теории надежности человеческого фактора в социально-технических системах, а также опубликованных результатов собственных исследований.

Результаты: С использованием системного подхода и теории рискологии рассмотрены опасности для функционирования СЧПС. Работник, с одной стороны, подвержен риску потери здоровья из-за влияния вредных и/или опасных производственных факторов. С другой, он сам является потенциальным источником риска для функционирования ОИАЭ, последствия реализации которого, могут быть, в том числе катастрофическими. В первом случае угрозой является производство, ущербом – потеря здоровья у работника, во втором – угроза работнику, ущерб – экономические, социальные, политические и иные последствия техногенной радиационной аварии. Это нашло отражение в предложенной концептуальной модели комплексных профессиональных рисков, учитывающей профессиональный и антропогенный риски. Разработана Концепция системы оценки и управления комплексным профессиональным риском, совместно реализуемая специалистами по охране труда ОИАЭ и обслуживающей его медицинской организацией. На основе риск-ориентированного подхода специалисты предприятия проводят специальную оценку условий труда и характеристик профессиональной адаптации работника, специалисты медицинской организации оценку состояния здоровья по данным периодических медицинских осмотров. Оценка проводится по нозологическим (группа диспансерного наблюдения) и донозологическим (уровень психофизиологической адаптации) критериям.

Заключение: В результате проведенного исследования разработана и обоснована концептуальная модель формирования рисков в СЧПС. Предложена концептуальная модель формирования комплексного профессионального риска, объединяющая в себе риск здоровью работника и антропогенный риск, а также риск-ориентированный подход к созданию концепции системы оценки и управления профессиональными рисками. Ее практическая реализация позволит сохранить профессиональное здоровье персонала и повысить безопасность эксплуатации объектов использования атомной энергии.

Ключевые слова: объекты использования атомной энергии, профессиональный риск, управление рисками, концептуальная модель

Для цитирования: Бобров А.Ф., Проскурякова Н.Л., Фортунатова Л.И. Риски в системе «человек-производственная среда»: концептуальная модель, концепция оценки и управления // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2025. Т. 70. № 2. С. 57–62. DOI:10.33266/1024-6177-2025-70-2-57-62

A.F. Bobrov, N.L. Proskuryakova, L.I. Fortunatova

**Risks in the System “Human-Industrial Environment”:
Conceptual Model, Concept of Assessment and Management**

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

Contact person: N.L. Proskuryakova, e-mail: nlpros@mail.ru

ABSTRACT

Purpose: To develop a concept of medical and psychophysiological support for risk assessment and management in the Human-Industrial Environment (HIE) system.

Material and methods: Generalization of literature data on riskology, theory and practice of professional risk assessment and management, theory of reliability of the human factor in socio-technical systems, as well as published results of own research.

Results: Using a systematic approach and the theory of riskology, the dangers to the functioning of the (HPS) system are considered. An employee, on the one hand, is at risk of losing his health due to the influence of harmful and/or dangerous production factors. On the other hand, he himself is a potential source of risk for the functioning of the Nuclear Plant (NP), the consequences of which can be, among other things, catastrophic. In the first case, the threat is production, the damage is the loss of health of the employee, in the second – the threat of the employee, the damage is the economic, social, political and other consequences of a man-made radiation accident. This is reflected in the proposed conceptual model of complex occupational risks, which takes into account both occupational and anthropogenic risks. The concept of a system for assessing and managing complex occupational risk has been developed, jointly implemented by occupational safety specialists of the NP and its medical organization. On the basis of a risk-based approach, the company's specialists conduct a special assessment of working conditions and characteristics of professional adaptation of an employee, specialists of a medical organization assess the state of health according to periodic medical examinations. The assessment is carried out according to nosological (group of dispensary observation) and prenosological (level of psychophysiological adaptation) criteria. Anthropogenic risk is proposed to be assessed by the level of functional reliability of the employee through the professional and functional characteristics of the employee.

Conclusion: in the course of the conducted research, a conceptual model of risk formation in the HIE system has been developed and substantiated. A conceptual model for the formation of a complex occupational risk is proposed, combining the employee's health risk and anthropogenic risk, as well as a risk-oriented approach to the creation of a professional risk assessment and management system concept. Its practical implementation will help to preserve the professional health of personnel and improve the safety of operation of nuclear energy facilities.

Keywords: nuclear energy facilities, risk management, conceptual model

For citation: Bobrov AF, Proskuryakova NL, Fortunatova LI. Risks in the System "Human-Industrial Environment": Conceptual Model, Concept of Assessment and Management. Medical Radiology and Radiation Safety. 2025;70(2):57–62. (In Russian). DOI:10.33266/1024-6177-2025-70-2-57-62

Введение

Системообразующим фактором в системе медико-психофизиологического обеспечения персонала организаций, эксплуатирующих радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии (ОИАЭ), является работник. Он, с одной стороны, подвержен риску потери здоровья из-за влияния вредных и/или опасных производственных факторов. С другой, он сам является потенциальным источником риска для функционирования ОИАЭ, последствия реализации которого могут быть в том числе и катастрофическими. В первом случае угрозой является производство, ущербом – потеря здоровья у работника, во втором – угроза работнику, ущерб – экономические, социальные, политические и иные последствия техногенной радиационной аварии.

Риски нарушения здоровья обозначают как профессиональные, риски нарушения техногенной сферы от нерегламентированных действий работника – антропогенными. И оба указанных вида риска в комплексном сочетании влияют на потенциальный ущерб для системы «Человек – Производственная среда» (СЧПС). Приоритет сохранения жизни и здоровья работников, их продуктивности и трудового долголетия являются неотъемлемой частью системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, основой риск-ориентированного подхода к оценке и управлению здоровьем работника¹.

Но риск-ориентированный подход должен, по нашему мнению, затрагивать также оценку и управление антропогенным риском. Это связано с тем, что ОИАЭ относятся по классификации ГК «Росатом»² к потенциально опасным объектам высокой категории опасности. То есть могут быть источником возникновения чрезвычайной ситуации межрегионального (и выше) характера.

Практическое внедрение риск-ориентированного подхода к оценке рисков в СЧПС требует обоснования концептуальной модели структуры рисков и концепции медико-психофизиологического обеспечения при управлении рисками (далее концепции), соответствующей системе взглядов специалистов ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна на медико-психофизиологическое обеспечение надёжности человеческого фактора в социально-технических системах атомной промышленности.

Целью проведенных исследований являлась разработка концепции медико-психофизиологического обе-

спечения оценки и управления рисками в СЧПС в целях сохранения профессионального здоровья персонала и повышения безопасности эксплуатации ОИАЭ.

Материал и методы

Материалом для проведенных исследований являлось обобщение данных литературы по рискологии, теории и практике оценки и управления профессиональными рисками работающих во вредных и/или опасных условиях, теории профессиональной и функциональной надежности человеческого фактора в социально-технических системах, а также опубликованные результаты собственных исследований.

Результаты и обсуждение

До настоящего времени медицинская наука наибольших успехов добилась в решении задачи охраны здоровья работающих³ [1–4]. Разработаны критерии здоровых условий труда, основанные на положении, принятом Всемирной организацией здравоохранения, Международной организацией труда, Международной организацией по стандартизации, об априорной вредности труда: любой вид труда и жизнедеятельности в производственной и окружающей среде сопряжен с потенциальными опасностями для здоровья работающего.

С позиций комплексного анализа СЧПС существующие разработки в большей степени касаются оценки ущерба здоровью работника, работающего во вредных и/или опасных условиях труда, для которого производственная среда является опасностью. Поскольку время и величина ущерба однозначно быть предсказаны не могут, вводят понятие «риск», которое является междисциплинарным и используется там, где есть какой-либо опасный агент или источник риска и возможность получения ущерба. Риск является предметом изучения в рискологии – науке о рисках, исследующей сущность риска, его причины, формы проявления и роль в хозяйственной и общественной жизнедеятельности субъектов хозяйствования, общества и индивида [5–8]. Формирование и развитие рискологии связано со все возрастающей потребностью в мониторинге, анализе, диагностировании и программировании риска как в производственной, так и в общественной жизни.

Риск – сочетание вероятности и размера неблагоприятных последствий от наступившего события. В самом широком смысле риск – это возможность пострадать от любой опасности. Риск создается опасностью, но эти понятия не эквивалентны. Так, радиационное излучение представляет опасность для человека, но риск облучения возникает лишь тогда, когда человек подвергается его воздействию. Риск реализуется только тогда, когда

¹ ГОСТ Р 70675-2023 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Руководство по оценке риска для здоровья работников». Дата введения 2023-05-01.

² Приказ ГК «Росатом» от 22.01.2021 № 1/2-НПА «Об утверждении критериев отнесения объектов всех форм собственности, правообладателями которых являются Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», организации, в отношении которых Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» осуществляет координацию и регулирование деятельности, к потенциально опасным объектам» (Зарегистрирован 16.02.2021 № 62507).

³ Руководство Р 2.2.3969-23 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 7 сентября 2023 г.).

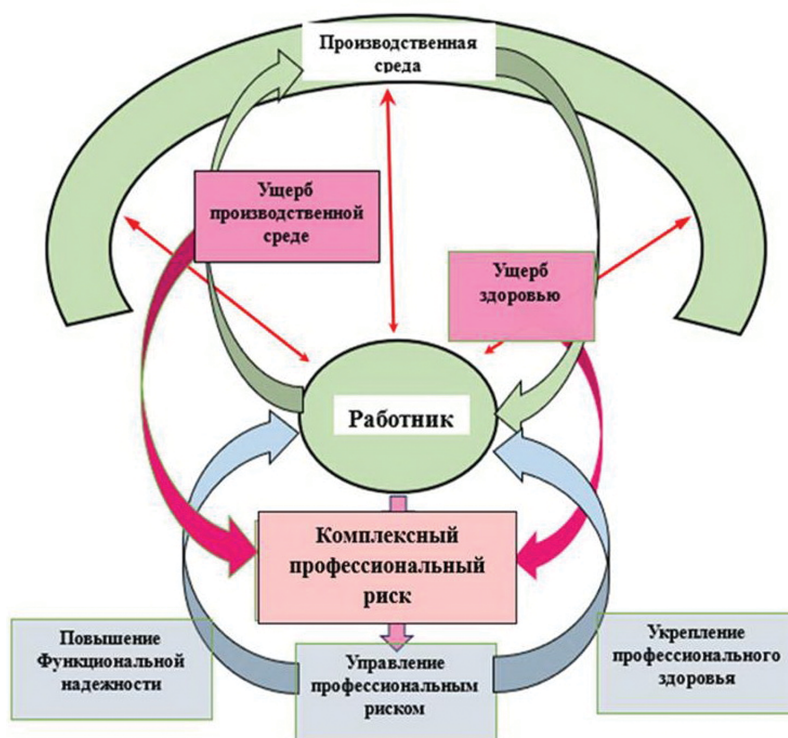


Рис. 1. Концептуальная модель формирования комплексных профессиональных рисков в системе «Человек – Производственная среда»

Fig. 1. A conceptual model for the formation of complex professional risks in the «Human – Industrial environment» system

объект, подверженный опасности, обладает уязвимостью. В общем случае уязвимость определяется относительными потерями, связанными с гибелью и увечьем людей, потерей здоровья, собственности (разрушение зданий, сооружений, инфраструктуры, культурных ценностей, имущества) и нарушением экономической деятельности. Необходимыми и достаточными условиями возникновения риска являются [9]:

- наличие источника риска;
- наличие путей воздействия источника риска на какой-либо объект;
- уязвимость объекта.

Для характеристики СЧПС с позиций ее опасности для здоровья работника используют понятие профессионального риска: вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья⁴.

Но и сам работник является источником антропогенной опасности, под которой понимается опасность, исходящая от людей, вызванная их непреднамеренными действиями (ошибки, неправильное использование оборудования и др.), бездействием или злонамеренными действиями (хищение, саботаж, диверсия, нападение, терроризм) [3]. А сам антропогенный риск может быть определен как количественная характеристика угрозы безопасности предприятия со стороны работника в процессе профессиональной деятельности, обусловленной несоответствием его медико-психофизиологических характеристик требованиям профессиональной деятельности и антропогенной уязвимости оборудования и технологических процессов [10].

⁴ ГОСТ Р 70675-2023 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Руководство по оценке риска для здоровья работников». Дата введения 2023-05-01.

Профессиональный и антропогенный риск формируют комплексный профессиональный риск (КПР), под которым предлагается понимать характеристику угрозы здоровью работника из-за вредных и/или опасных производственных факторов и безопасности предприятия из-за несоответствия медико-психофизиологических характеристик работника требованиям деятельности.

В соответствии с описанным предлагается концептуальная модель КПР в системе «Человек – Производственная среда», приведенная на рис. 1. Управление КПР осуществляется укреплением профессионального здоровья работника и повышением его функциональной надежности.

На основе приведенной концептуальной модели разработана концепция системы оценки и управления профессиональными рисками работников ОИАЭ, структурная схема взаимоотношения компонентов которой, представлена на рис. 2.

Левая часть модели (оценка условий труда (1), (2) и характеристики профессиональной адаптации персонала (3)) относится к ОИАЭ. Правая часть включает следующие показатели: группу диспансерного наблюдения работника, оцениваемую в соответствии с Приказом Минздрава России от 27.04.2021 № 404н⁵ по данным периодических медицинских осмотров (4); уровень психофизиологической адаптации (ПФА), оцениваемый по данным периодических психофизиологических обследований (5) персонала и функциональную надежность работника (6), которые относятся к обслуживающей предприятие медицинской организации ФМБА России.

Уровень ПФА рассматривается как донозологическая характеристика состояния здоровья работника [11],

⁵ Приказ Минздрава России от 27.04.2021 № 404н «Об утверждении Порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения».

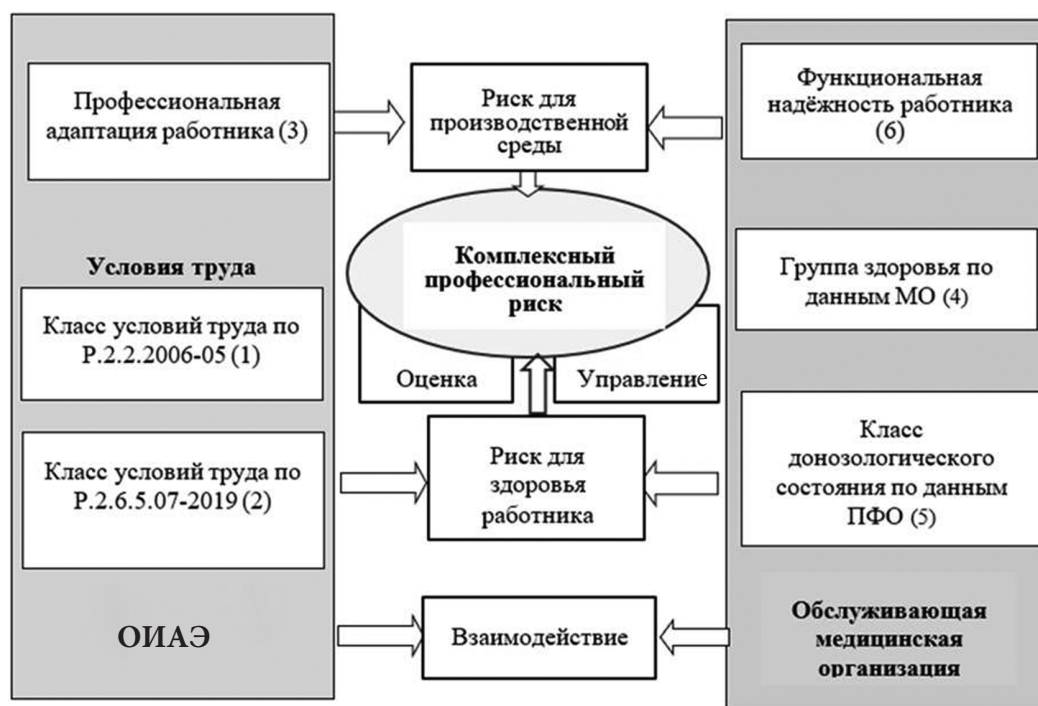


Рис. 2. Структурная схема взаимоотношения компонентов, формирующих оценку комплексных профессиональных рисков

Fig. 2. A structural diagram the relationship of the components forming the complex professional risks assessment

функциональная надёжность – как характеристика антропогенного риска [12, 13].

При формировании концепции в рамках совершенствования менеджмента системы медико-психофизиологического обеспечения оценки и управления КПР учитывались нижеуказанные принципы ее практической реализации:

- а) риск-менеджмент КПР для здоровья работников создаёт и защищает ценность человеческого капитала, для предприятия – его радиационную и ядерную безопасность;
- б) риск-менеджмент для здоровья работников отражает приверженность организации принципам устойчивого развития и способствует достижению целей организации по обеспечению здоровья работников, продлению трудового долголетия, повышению производительности труда, повышению уровня лояльности со стороны работников, партнеров (клиентов, подрядчиков), инвесторов, а также по юридической защите работников и работодателя;
- в) риск-менеджмент для КПР не является обособленной деятельностью, которая отделена от основной деятельности и процессов в организации, а является неотъемлемой частью обязательств организации, всех организационных процессов, включая стратегическое планирование и все процессы управления проектами и изменениями;
- г) критерии качества и достоверности входных данных для процесса риск-менеджмент для КПР определяется с учётом нормативных требований, научной обоснованности, репутации источника информации, опыта применения декларируемых данных, обратной связи от заинтересованных сторон, наблюдения, прогнозов и экспертных оценок, а также иных критериев;
- д) недостаток статистических данных о конкретных фактах неблагоприятных влияний факторов профессиональной среды организаций на работников не

должен служить основанием для отсрочки эффективных, соразмерных и экономически приемлемых мер для предупреждения КПР;

- е) система медико-психофизиологического обеспечения оценки и управления КПР должна быть направлена на конкретного работника с учётом особенностей его базовых личностных и психофизиологических качеств, актуального функционального состояния, ПФА и здоровья, а также уровней профессиональной подготовленности и профессиональной успешности;
- ж) при выборе комплекса мер профилактики (управление риском) в соответствии с рекомендациями МОТ следует руководствоваться следующими приоритетами: 1) устранение опасного фактора или риска; 2) борьба с опасным фактором или риском в источнике; 3) снижение уровня опасного фактора или внедрение безопасных систем работы;
- и) система медико-психофизиологического обеспечения КПР должна базироваться на современных информационных технологиях, включая базы данных и системы поддержки принятия решения по всем компонентам системы;
- к) оптимальность системы медико-психофизиологического управления КПР обеспечивается взаимодействием с функционирующими в организациях ГК «Росатом» системами: медицинского обеспечения; кадрового обеспечения (профессиональный кадровый отбор по образовательным и другим критериям, в том числе при выдвижении в резерв на выше стоящие должности); профессиональной подготовки, повышения и поддержания квалификации, переподготовки персонала; социального обеспечения; режимного обеспечения.

Констатация наличия профессионального риска является необходимой, но не достаточной задачей при выполнении особо опасных работ на ОИАЭ. Дальнейшим шагом является управление профессиональными рисками.

Заметим, что работа в условиях превышения гигиенических нормативов является нарушением Законов Российской Федерации: № 323-ФЗ от 21.11.2011 «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», № 52-ФЗ от 30.03.1999 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», № 181-ФЗ от 17.07.1999 «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и основанием для использования органами и учреждениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и другими контролирующими организациями в пределах предоставленных им законом прав для применения санкций за вредные и опасные условия труда.

В тех случаях, когда работодатель по обоснованным технологическим и иным причинам не может в полном объеме обеспечить соблюдение гигиенических нормативов на рабочих местах, он должен (в соответствии со ст. 11 Федерального закона № 52-ФЗ) обеспечить безопасность для здоровья человека выполняемых работ. Это может быть достигнуто посредством выполнения комплекса защитных мероприятий (организационных, санитарно-гигиенических, ограничения по времени воздействия фактора на работника – рациональные режимы труда и отдыха, средства индивидуальной защиты (СИЗ) и др.). При этом работник имеет право получить достоверную информацию об условиях труда, степени их вредности, возможных неблагоприятных последствиях для здоровья, необходимых средствах индивидуальной защиты и медико-профилактических мероприятиях.

При превышении нормативных уровней работодатель разрабатывает комплекс мер по улучшению условий труда, включающий организационно-технические, для устранения опасного фактора, а при невозможности устранения – снижение его уровня до безопасных пределов. Если в результате внедрения мер риск нарушения здоровья сохраняется, используют меры по уменьшению времени его воздействия (защита временем). Заметим, что, уменьшая уровни действующих вредных факторов (пыли, химических веществ, шума, вибрации, микроклимата и др.), СИЗ одновременно могут оказывать и неблагоприятные побочные эффекты.

Управление профессиональным риском представляет собой выбор и осуществление наиболее эффективных и экономически оправданных управленческих решений с целью снижения степени ущерба здоровью работников, снижению опасности, а в первую очередь устранению опасности, т.е. созданию безопасных условий труда. Оно также включает в себя мониторинг динами-

чески изменяющихся условий производственной среды, определяющих степень риска.

Управление профессиональным риском основывается на экономических, социальных и политических оценках, результатах оценки риска, степени возможного материального и морального ущерба для здоровья работников, оценки уровня затрат при реализации различных вариантов управленческих решений, а также размерах выгод от реализации того или иного варианта управленческого решения.

Согласно современным представлениям, управление профессиональным риском, в широком понимании, состоит из следующих обязательных направлений и составных частей:

- постановка проблемы, рассмотрение вариантов, принятие решений;
- действия и оценка результатов (снижение или устранение экспозиции, профилактические мероприятия);
- организационно-технические, лечебно-профилактические, административно-правовые и экономические меры и механизмы;
- оптимизация комплексов профилактических мероприятий, направленных на снижение или устранение профессиональной экспозиции (риска) при оптимальном соотношении затрат и пользы;
- информирование о риске работников, работодателей, органов власти, общественности, страховщиков и др.

Заключение

В ходе проведенного исследования разработана и обоснована концептуальная модель формирования профессиональных рисков в системе «Человек – Производственная среда», реализующая комплексную оценку профессиональных рисков, включающая риски нарушения функционирования техногенной сферы от нерегламентированных действий работника (антропогенные), риски потери здоровья от воздействия производственной среды, а также меры по управлению профессиональными рисками. Изучение профессионального риска, разработка мер по его управлению, а также оценка психофизиологического состояния специалистов, выполняющих особо важные работы на ОИАЭ, является важной задачей сохранения здоровья высококвалифицированного персонала и сохранения его профессионального долголетия.

Комплексную оценку профессиональных рисков можно рассматривать как новое научное направление в совершенствовании медико-психофизиологического обеспечения работников предприятий с потенциально опасными технологиями, курируемых ФМБА России.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Профессиональный риск для здоровья работников: Руководство / Под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. М.: Тривант, 2003. 448 с.
2. Бухтияров И.В., Бобров А.Ф., Денисов Э.И., Еремин А.Л., Курьеров Н.Н. Методы оценки профессионального риска и их информационное обеспечение // Гигиена и санитария. 2019. Т.98. №12. С.1327-1330.
3. Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., Дунаев В.А., Каменев Л.И., Кащинцева Л.В., Щербаков В.И. Профессиональный риск. Теория и практика расчета / Под ред. А.Г. Хрупачева, А.А. Хадарцева. Тула: ТулГУ, 2011. 330 с.
4. Проскурякова Н.Л. Показатели оценки профессиональных рисков работников объектов использования атомной энергии // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2022. Т.67. №3. С. 36–40. doi:10.33266/1024-6177-2022-67-3-36-40.
5. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 381 с.
6. Яницкий О.Н. Социальные реальности и социальные миры. Социология риска: ключевые идеи // Мир России. 2003. № 1. С. 3-35.
7. Giddens A. Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age. Stanford, 1991. 264 p.
8. Сидоров М.А. Управление риском и устойчивое развитие: Учебное пособие для экономических вузов. М.: РЭА, 1999. 528 с.
9. Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуцилло Е.В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. М.: Эдиториал УРСС, 1999. 256 с.
10. Бобров А.Ф. Предупреждение техногенных чрезвычайных ситуаций: информационная технология разработки критериев оценки антропогенных рисков // Мед.биол. и соц.

- психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2019. №2. С. 5-16. doi.org/10.25016/2541-7487-2019-0-2-05-16.
11. Бобров А.Ф., Бушманов А.Ю., Седин В.И., Щебланов В.Ю. Системная оценка результатов психофизиологических обследований // Медицина экстремальных ситуаций. 2015. №3. С.13-19.
 12. Бобров А.Ф., Седин В.И., Щебланов В.Ю., Метляева Н.А., Калинина М.Ю. Функциональная надежность работника в системе обеспечения безопасности эксплуатации объектов использования атомной энергии // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2021. Т.66. №3. С. 5-8. doi: 10.12737/1024-6177-2021-66-3-5-8.
 13. Бушманов А.Ю., Калинина М.Ю., Щебланов В.Ю., Седин В.И., Бобров А.Ф., Фортунатова Л.И. Функциональная надежность в системе медико-психофизиологического обеспечения работников объектов использования атомной энергии: Монография. М.: ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, 2022. 92 с.

REFERENCES

1. *Professional'nyy Risk dlya Zdorov'ya Rabotnikov* = Professional Risk to Workers' Health: Manual. Ed. N.F. Izmerov, E.I. Denisov. Moscow, Trovart Publ., 2003. 448 p. (In Russ.).
2. Bukhtiyarov I.V., Bobrov A.F., Denisov E.I., Yerebin A.L., Kur'yev N.N. Methods of Assessing Professional Risk and their Information Support. *Gigiyena i Sanitariya* = Hygiene and Sanitation. 2019;98;12:1327-1330 (In Russ.).
3. Khrupachev A.G., Khadartsev A.A., Dunayev V.A., Kameney L.I., Kashintseva L.V., Shcherbakov V.I. Professional'nyy Risk. *Teoriya i Praktika Rascheta* = Professional Risk. Theory and Practice of Calculation. Ed. A.G. Khrupacheva, A.A. Khadartsev. Tula, Tul'skiy Gosudarstvennyy Universitet Publ., 2011. 330 p. (In Russ.).
4. Proskuryakova N.L. Indicators for Assessing Professional Risks of Workers at Nuclear Facilities. *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost'* = Medical Radiology and Radiation Safety. 2022;67;3:36-40 (In Russ.). doi:10.33266/1024-6177-2022-67-3-36-40
5. Bek U. *Obshchestvo Riska. Na Puti k Drugomu Modernu* = Risk Society. Towards Another Modernity. Moscow, Progress-Traditsiya Publ., 2000. 381 p. (In Russ.).
6. Yanitskiy O.N. Social Realities and Social Mirages. Sociology of Risk: Key Ideas. *Mir Rossii* = Universe of Russia. 2003;1:3-35 (In Russ.).
7. Giddens A. Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age. Stanford, Polity Press, 1991. 264 p.
8. Sidorov M.A. *Upravleniye Riskom i Ustoychivoye Razvitiye* = Risk Management and Sustainable Development: Textbook for Economic Universities. Moscow, REA Publ., 1999. 528 p. (In Russ.).
9. Bol'shakov A.M., Krut'ko V.N., Putsillo Ye.V. *Otsenka i Upravleniye Riskami Vliyaniya Okruzhayushchey Sredy na Zdorov'ye Naseleniya* = Assessment and Management of Risks of Environmental Impact on Population Health. Moscow, Editorial URSS Publ., 1999. 256 p. (In Russ.).
10. Bobrov A.F. Prevention of Man-Made Emergencies: Information Technology for Developing Criteria for Assessing Anthropogenic Risks. *Mediko-Biologicheskiye i Sotsial'no Psikhologicheskiye Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh* = Medical, Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations. 2019;2:5-16 (In Russ.). doi: 10.25016/2541-7487-2019-0-2-05-16
11. Bobrov A.F., Bushmanov A.Yu., Sedin V.I., Shcheblanov V.Yu. Systematic Assessment of the Results of Psychophysiological Examinations. *Meditsina Ekstremal'nykh Situatsiy* = Medicine of Extreme Situations. 2015;3:13-19 (In Russ.).
12. Bobrov A.F., Sedin V.I., Shcheblanov V.Yu., Metlayeva N.A., Kalinina M.Yu. Functional Reliability of an Employee in the Safety Assurance System for the Operation of Nuclear Facilities. *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost'* = Medical Radiology and Radiation Safety. 2021;66;3:5-8 (In Russ.). doi: 10.12737/1024-6177-2021-66-3-5-8
13. Bushmanov A.Yu., Kalinina M.Yu., Shcheblanov V.Yu., Sedin V.I., Bobrov A.F., Fortunatova L.I. *Funktsional'naya Nadozhnost' v Sisteme Mediko-Psikhofiziologicheskogo Obespecheniya Rabotnikov ob "Yektov Ispol'zovaniya Atomnoy Energii"* = Functional Reliability in the System of Medical and Psychophysiological Support of Workers at Nuclear Facilities: Monograph. Moscow, FMBTS im. A.I. Burnazyana Publ., 2022. 92 p. (In Russ.).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 20.12.2024. **Принята к публикации:** 25.01.2025.

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

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 20.12.2024. **Accepted for publication:** 25.01.2025.