

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.7  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 21.09.2026 № 31

О присуждении Шоджаи Барджои Саид, гражданину Исламской Республики Иран, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка метода комплексной оценки безопасности труда в керамической промышленности Ирана на основе профессионального риска» по специальности 2.10.3. Безопасность труда принята к защите 208.07.2026 г., протокол заседания № 20, диссертационным советом ГУ.7 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 06.02.2023 № 155 адм, с изменениями от 13.07.2023 № 1090 адм, от 29.12.2023 № 1965 адм, от 11.11.2024 № 1690 адм.

Соискатель Шоджаи Барджои Саид, 29 июня 1992 года рождения, в 2019 году окончил университет г. Йезда по специальности Инженер окружающей среды, природные источники – загрязнение окружающей среды.

С 18.09.2023 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры безопасности производств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре безопасности производств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент **Родионов Владимир Алексеевич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра безопасности производств, доцент.

Официальные оппоненты:

**Баловцев Сергей Владимирович** – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», кафедра «Безопасность и экология горного производства», профессор кафедры;

**Смолин Антон Вячеславович** – кандидат технических наук, общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства», лаборатория производственных рисков, научный сотрудник; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»**, г. Кемерово, в своем положительном отзыве, подписанном Михайловым Владимиром Геннадьевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Аэрологии, охраны труда и природы», Аносовой Юлией Васильевной, старшим преподавателем той же кафедры, секретарем заседания, и, утвержденном Яковлевым Алексеем Николаевичем, доктором технических наук, доцентом, ректором, указала, что теоретическая значимость работы заключается в развитии риск-ориентированного подхода к обеспечению безопасности труда и совершенствовании научно-методических основ оценки профессионального риска при воздействии комплекса вредных производственных факторов. Практическая значимость исследования определяется возможностью использования разработанного метода комплексной оценки риска для принятия управленческих решений в области охраны труда, ранжирования рабочих мест по уровню риска и обосновании профилактических мероприятий.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе в 1 статье – в издании из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 7 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Общий объем – 10,43 печатных листов, в том числе 6,26 печатных листов - соискателя.

Публикации изданиях из перечня ВАК:

1. Родионов, В. А. Стратегия комплексной оценки профессиональных рисков воздействия вредных факторов производственной среды / В.А. Родионов, С. Шоджаи Барджои // Безопасность труда в промышленности. – 2025. № 10. – С. 21–26.

*Соискателем предложен подход к модернизации системы управления промышленной безопасностью на основе комплексной оценки риска (CRA), учитывающей уровень вредного фактора, число работников и длительность воздействия. Метод апробирован на предприятии керамической промышленности для семи групп работников. Установлено, что наибольший приоритет контроля имеют АПФД, а группа подготовки и упаковки продукции характеризуется максимальным уровнем риска. Для ранжирования факторов и групп применён принцип Парето, позволивший выделить три уровня приоритетности (высокий, средний, низкий). Полученные результаты направлены на оптимизацию распределения ресурсов и снижение профессиональных рисков.*

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

2. Rodionov, V. An Integrated Modified Failure Mode Effects Analysis Shannon Entropy Combined Compromise Solution Approach to Safety Risk Assessment in Stone Crusher Unit of Ceramic Sector / V. Rodionov, **S. Shojaee Barjoe** et al. // International Journal of Engineering. – 2026. – Vol. 39. – PP. 1976-1987.

Родионов В. Интегрированный подход к оценке рисков безопасности на участке дробления камня в керамической промышленности на основе модифицированного анализа видов и последствий отказов, энтропии Шеннона и комбинированного компромиссного решения / В. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** и др. // International Journal of Engineering. – 2026. – Т. 39. – С. 1976–1987.

*Соискателем выявлены ключевые профессиональные риски на камнедробильных установках в керамической промышленности и определены их приоритеты с использованием интегрированного подхода (модифицированный FMEA, энтропия Шеннона и метод CoCoSo). Предложен метод объективного взвешивания критериев риска для совершенствования системы управления промышленной безопасностью. Установлено, что основными факторами риска являются пыль, шум и вибрация, а также физические перегрузки и травмоопасные ситуации. Расчёты позволили ранжировать 16 видов отказов оборудования и выделить наиболее критичные из них, требующие первоочередных профилактических мероприятий.*

3. Rodionov, V. Noise climate assessment in ceramic industries (Iran) using acoustic indices and its control solutions / V. Rodionov, **S. Shojaee Barjoe**, A. M. Vaziri Sereshk // Advances in Environmental Technology. – 2025. – Vol. 11, No. 1. – PP. 91-115.

Родионов В. Оценка шумового климата в керамической промышленности (Иран) с использованием акустических индексов и решениями по его контролю / В. Родионов, **С. Шоджаи Барджои**, А. М. Вазири Серешк // *Advances in Environmental Technology*. – 2025. – Т. 11, № 1. – С. 91–115.

*Соискателем проведена оценка акустического климата в керамической промышленности Ирана с использованием индексов WHC и NCPI и разработаны приоритетные меры по снижению шума. Предложен подход к управлению шумовым риском, учитывающий численность работников, длительность воздействия и интенсивность шума. Установлено, что значительная часть рабочих зон (около 20%) относится к зоне высокого шумового риска, при этом максимальные уровни зафиксированы на камнедробильных участках. По результатам расчётов именно эти участки имеют наивысший приоритет для внедрения защитных мероприятий. Эффективность предложенных решений подтверждена значительным снижением дозы шумового воздействия при использовании средств индивидуальной защиты.*

4. Gendler, S. Sustainable illumination: Experimental and simulation analysis of illumination for workers wellbeing in the workplace / S. Gendler, **S. Shojae Barjoe** // *Heliyon*. – 2024. – Vol. 24, No. 10. – PP. e40745.

Гендлер С. Устойчивое освещение: экспериментальный и имитационный анализ освещения для обеспечения благополучия работников на рабочем месте / С. Гендлер, **С. Шоджаи Барджои** // *Heliyon*. – 2024. – Т. 24, № 10. – С. e40745.

*Соискателем проведена оптимизация искусственного освещения в керамической промышленности с применением светодиодных технологий и моделирования в DIALux, а также оценено влияние параметров освещения на условия труда работников. Предложен подход к совершенствованию системы охраны труда на основе имитационного моделирования и статистической оптимизации параметров освещения. Установлено, что наиболее значимыми факторами являются тип технологии освещения и число светильников, а полученные решения обеспечивают высокий уровень качества освещённости. Результаты подтверждают эффективность предложенного подхода для улучшения условий и безопасности труда.*

5. Rodionov, V. Occupational injuries associated with safety climate among ceramic industry workers in Iran / V. Rodionov, **S. Shojae Barjoe**, N. Rezaei // *Scientific Reports*. – 2025. – Vol. 15, No. 1. – PP. 24585.

Родионов В. Производственные травмы, связанные с климатом безопасности среди работников керамической промышленности в Иране / В.

Родионов, С. Шоджаи Барджои, Н. Резаи // Scientific Reports. – 2025. – Т. 15, № 1. – С. 24585.

*Соискателем проведён анализ производственного травматизма и оценка климата безопасности в керамической промышленности Ирана за 2020–2023 гг. с использованием опросника NOSACQ-50. Установлено, что уровень травматизма существенно вырос за рассматриваемый период, при этом наибольшие риски характерны для мужчин, работников с небольшим стажем и определённых смен. Также выявлено, что у травмированных работников климат безопасности оценивается ниже, чем у нетравмированных, а общий уровень безопасности в производственной среде является относительно низким. Полученные результаты позволяют определить приоритетные направления для снижения травматизма и улучшения системы охраны труда.*

6. Rodionov, V. Respirable Dust in Ceramic Industries (Iran) and its Health Risk Assessment using Deterministic and Probabilistic Approaches / V. Rodionov, **S. Shojaee Barjoei** // Pollution. – 2024. – Vol. 10, No. 4. – PP. 1206-1226.

Родионов В. Респирабельная пыль в керамической промышленности (Иран) и оценка связанного с ней риска для здоровья с использованием детерминированного и вероятностного подходов / В. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** // Pollution. – 2024. – Т. 10, № 4. – С. 1206–1226.

*Соискателем проведена оценка риска воздействия респирабельной пыли на работников керамической промышленности Ирана с использованием детерминированного и вероятностного подходов (метод латинского гиперкуба). Установлено, что концентрации пыли в ряде производственных групп превышают допустимые значения, при этом наиболее высокие уровни зафиксированы у операторов и работников камнедробильных участков. Показано, что детерминированный подход занижает уровень риска, тогда как вероятностный метод выявляет случаи превышения допустимого риска ( $HQ > 1$ ) у отдельных групп. Основным фактором риска является концентрация пыли, значительно опережающая по влиянию другие параметры. Результаты позволяют более точно идентифицировать опасные группы и улучшить систему управления профессиональными рисками.*

7. Rodionov, V. A fuzzy set-based hybrid SWARA-CoCoSo-William Fine framework for safety risk assessment in a ceramic granule preparation unit / V. Rodionov, **S. Shojaee Barjoei** et al. // Proceedings of the Indian National Science Academy. – 2025. – PP. 1-27.

Родионов В. Гибридный подход SWARA–CoCoSo–William Fine на основе нечетких множеств для оценки рисков безопасности на участке

подготовки керамических гранул / В. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** и др. // Proceedings of the Indian National Science Academy. – 2025. – С. 1–27.

*Соискателем разработана гибридная модель оценки профессиональных рисков на основе нечеткой логики, объединяющая методы SWARA, CoCoSo и Уильяма Файна для приоритизации опасностей в подразделении подготовки гранул керамической промышленности. Установлено, что ключевые риски связаны с пылевыми выбросами, шумом, эргономическими нарушениями и недостаточной освещённостью. Предложенный подход позволяет не только ранжировать опасности, но и обосновывать экономическую целесообразность мер безопасности. Результаты подтверждают устойчивость и высокую надёжность модели и показывают её преимущество по точности по сравнению с традиционными методами оценки рисков.*

8. Rodionov, V. Comprehensive risk profiling of occupational harmful factors in the ceramic industry: a case study from Iran / V. Rodionov, **S. Shojaee Barjoe** // Environmental Science and Pollution Research. – 2026. – PP. 1-30.

Родионов В. Комплексное профилирование профессиональных вредных факторов в керамической промышленности: исследование на примере Ирана / В. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** // Environmental Science and Pollution Research. – 2026. – С. 1–30.

*Соискателем проведена комплексная оценка профессиональных рисков воздействия шума, пыли, недостаточной освещённости и теплового стресса на работников керамической промышленности Ирана с применением интегрированного индекса риска (IRI). Установлено, что наибольшую опасность представляет респирабельная пыль, за которой следует шум; они определены как приоритетные факторы риска. На основе анализа 583 измерительных станций выделены группы работников с наибольшим уровнем риска, в первую очередь упаковщики и операторы отдельных производственных участков. Применение принципа Парето позволило ранжировать риски и определить три уровня приоритетности, что обеспечивает основу для адресного распределения ресурсов и повышения эффективности мер по охране труда.*

Публикации в прочих изданиях:

9. Родионов, В.А. Экспериментальное исследование условий освещения в керамической промышленности/ В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** // Научному прогрессу – творчество молодых – 2025: сборник материалов научных исследований участников XX Международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам, Йошкар-Ола, 25-26 апреля 2025 года - С. 843-845.

Соискателем установлено, что уровень освещённости на рабочих местах в керамической промышленности является недостаточным и не соответствует нормативным требованиям, что может повышать профессиональные риски и снижать работоспособность работников. Выявлены недостатки существующей системы освещения, связанные с неравномерностью светового потока. Подтверждена применимость программного моделирования *DIALux* для анализа и оптимизации освещения, что позволяет использовать полученные результаты для улучшения условий труда и снижения рисков, связанных с недостаточной освещённостью.

10. **Шоджаи Барджои, С.** Комплексная оценка управления безопасностью в керамической отрасли на основе индексов FSI и S.T.S. / **С. Шоджаи Барджои** // Эффективное обеспечение научно-технического прогресса: анализ задач и поиск решений: сборник статей Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 1 августа 2025 года. – Аэтерна, 2025. – С. 35-39.

Соискателем установлено, что в период 2020–2023 гг. в керамической промышленности наблюдается значительный рост производственного травматизма. Выявлены подразделения с наибольшими значениями индекса риска, включая участки резки, калибровки, упаковки и подготовки сырья. Показано, что динамика травматизма связана с организационными и социально-демографическими факторами. Полученные результаты позволяют определить приоритетные направления профилактики и использовать их для совершенствования систем управления профессиональными рисками и охраной труда.

11. **Шоджаи Барджои, С.** Оценка эффективности средств защиты органов слуха для работников керамической промышленности / **С. Шоджаи Барджои** // Синтез науки и общества в решении глобальных проблем современности: сборник статей Международной научно-практической конференции, Уфа, 15 августа 2025 года. – Аэтерна, 2025. – С. 15-20.

Соискателем установлено, что уровни шума на рабочих местах в керамической промышленности достигают значений, превышающих нормативы, особенно на участках камнедробления. Показано, что использование средств индивидуальной защиты (берушей) существенно снижает дозу шумового воздействия и повышает эффективность защиты слуха. На основе индекса приоритетности контроля шума (NCPI) определены наиболее опасные рабочие зоны, требующие первоочередного внедрения инженерных мер. Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования программ защиты слуха и снижения профессионального шумового риска.

12. **Шоджаи Барджои, С.** Улучшение условий освещения в керамической промышленности с использованием имитационного моделирования и численного эксперимента / **С. Шоджаи Барджои** // Интеллектуальный капитал общества как драйвер инновационного развития науки: сборник статей Международной научно-практической конференции, Калуга, 25 августа 2025 года. – Уфа: Аэтерна, 2025. – С. 31-35.

*Соискателем установлено, что уровень освещённости на рабочих местах в керамической промышленности существенно ниже нормативных требований, что повышает профессиональные риски и снижает эффективность труда. Показано, что переход на светодиодное освещение позволяет улучшить равномерность светового потока и обеспечить нормативные параметры освещённости. Выявлено влияние ключевых конструктивных и технологических факторов на уровень освещённости, а также высокая эффективность оптимизированных решений. Полученные результаты могут быть использованы для модернизации систем освещения и улучшения условий труда на предприятиях отрасли.*

13. Родионов, В.А. Вдыхаемая пыль в керамической промышленности / В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** // Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых: сборник статей Материалы 17 Международной научной школы молодых ученых и специалистов, Москва, 27-31 октября 2025 года. – Москва, 2025. – Т. 1. – РР. 24-26.

*Соискателем установлено, что уровни респираторной пыли в керамической промышленности во многих профессиональных группах превышают допустимые значения, при этом наибольшие концентрации зафиксированы у операторов и камнедробильщиков. Показано, что детерминированная оценка риска занижает опасность, тогда как вероятностный подход выявляет случаи превышения допустимого уровня риска. Определено, что основным фактором неканцерогенного риска является концентрация пыли. Полученные результаты позволяют точнее идентифицировать группы повышенного риска и обосновать меры по снижению запылённости и защите органов дыхания работников.*

14. Родионов, В.А. Современный подход к управлению безопасностью труда в иранской керамической промышленности / В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** // Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых: сборник статей Материалы 17 Международной научной школы молодых ученых и специалистов, Москва, 27-31 октября 2025 года. – Москва, 2025. – Т. 1. – РР.379-383.

*Соискателем предложен интегрированный подход к оценке профессиональных рисков на основе методов FMEA, энтропии Шеннона и*

*CoCoSo, позволивший определить приоритетные факторы риска, среди которых наибольшее значение имеют пыль, шум и вибрация. Установлено, что существующая система управления безопасностью труда требует совершенствования, при этом подтверждена эффективность применения средств защиты органов слуха и оптимизации освещения для снижения профессиональных рисков. Полученные результаты могут быть использованы для повышения эффективности управления охраной труда и профилактики производственного травматизма в керамической промышленности.*

15. Родионов, В.А. Причины производственного травматизма в керамической промышленности / В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники. Сборник статей по итогам всероссийской научно-практической конференции с международным участием - Стерлитамак: АМИ, 2024. – С.187-191.

*Соискателем предложен интегрированный подход к оценке профессиональных рисков на основе методов FMEA, энтропии Шеннона и CoCoSo, позволивший определить основные приоритетные факторы риска: пыль, шум и вибрация. Установлено, что существующий климат безопасности является недостаточно эффективным, а также подтверждена высокая результативность мер по снижению шума и оптимизации освещения. Полученные результаты обосновывают необходимость комплексных профилактических мероприятий и могут быть использованы для совершенствования системы управления охраной труда в керамической промышленности.*

16. Rodionov, V. Mathematical modeling and optimization of workplace illumination in ceramic industries (Iran) using DIALux evo / V. Rodionov, **S. Shojaee Barjoe** // Journal of Infrastructure, Policy and Development. – 2024. – 8(15): 5918.

Родионов В. Математическое моделирование и оптимизация освещения рабочих мест в керамической промышленности (Иран) с использованием DIALux evo / В. Родионов, **С. Шоджаи Барджои** // Journal of Infrastructure, Policy and Development. – 2024. – Т. 8, № 15. – Ст. 5918.

*Соискателем установлено, что уровень освещённости в производственных помещениях керамической промышленности существенно ниже нормативных требований, а существующая система освещения обеспечивает неравномерное распределение светового потока. Подтверждена пригодность программного обеспечения DIALux evo для моделирования и оптимизации освещения. Разработаны сценарии и*

*математические модели, позволяющие прогнозировать уровень освещённости в зависимости от ключевых факторов. Показано, что оптимизированные решения обеспечивают соответствие нормативам и высокую степень эффективности. Полученные результаты могут быть использованы для модернизации систем освещения и улучшения условий труда.*

Патенты:

17. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025689544 Российская Федерация. Программа для расчета искусственного освещения РМ и производственных площадей на предприятиях керамической промышленности Ирана: заявл. 23.10.2025: опубл. 29.10.2025/ В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои**; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II».

*Программа предназначена для автоматизированного расчета параметров освещения на рабочих местах и производственных площадях предприятий керамической отрасли. Инструмент позволяет моделировать различные сценарии освещения, учитывать геометрические параметры помещений, характеристики светильников и технологические особенности производственных процессов. На основе разработанной программы возможен выбор оптимальных параметров светотехнического оборудования для обеспечения нормативных требований к освещенности, улучшения условий труда и снижения профессиональных рисков, связанных с недостаточной освещенностью рабочих зон. Программа может быть использована специалистами по охране труда, проектировщиками и инженерно-техническими работниками при модернизации систем освещения на предприятиях керамической промышленности.*

18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025689450 Российская Федерация. Программа для расчета снижения уровня шума на предприятиях керамической промышленности Ирана: заявл. 15.10.2025: опубл. 28.10.2025 / В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои**; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II».

*Соискателем разработана программа для автоматизированного расчёта и прогнозирования уровней шума на предприятиях керамической промышленности. Программа позволяет моделировать распространение шума, оценивать эффективность средств индивидуальной и коллективной защиты и выбирать оптимальные мероприятия по снижению шумового*

*воздействия. Разработанный инструмент предназначен для обеспечения нормативных уровней шума, профилактики профессиональной тугоухости и может использоваться при проектировании и совершенствовании систем охраны труда на предприятиях отрасли.*

19. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025687512 Российская Федерация. Программа для расчета факторов риска производственного травматизма на предприятиях керамической промышленности Ирана: заявл. 15.09.2025; опубл. 10.10.2025 / В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои**; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II».

*Соискателем разработана программа для автоматизированного анализа производственного травматизма на предприятиях керамической промышленности. Программа обеспечивает обработку данных о несчастных случаях, выявление ключевых факторов риска и прогнозирование вероятности травмирования различных профессиональных групп. Разработанный инструмент предназначен для поддержки принятия решений при планировании профилактических мероприятий и может использоваться для совершенствования системы управления охраной труда и снижения уровня производственного травматизма.*

20. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025693729 Российская Федерация. Программа для определения пылевой нагрузки на работников предприятий керамической промышленности Ирана: заявл. 17.11.2025; опубл. 01.12.2025 / В.А. Родионов, **С. Шоджаи Барджои**; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II».

*Соискателем разработана программа для автоматизированной оценки пылевой нагрузки на работников керамической промышленности. Программа позволяет рассчитывать индивидуальную и групповую экспозицию респираторной пыли, оценивать уровень профессионального риска и прогнозировать вероятность развития заболеваний органов дыхания. Разработанный инструмент может использоваться для совершенствования производственного контроля, оценки условий труда и разработки мероприятий по снижению запылённости воздуха рабочей зоны и профилактике профессиональных заболеваний.*

Апробация диссертационного исследования проведена на 5 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе на 5 международных: 1. XX Международная молодежная научная конференция по

естественнонаучным и техническим дисциплинам (2025 г., г. Йошкар-Ола); 2. Международная научно-практическая конференция «Эффективное обеспечение научно-технического прогресса: анализ задач и поиск решений» (2025 г., г. Екатеринбург); 3. Международная научнопрактическая конференция «Синтез науки и общества в решении глобальных проблем современности» (2025 г., г. Уфа); 4. Международная научно-практическая конференция «Интеллектуальный капитал общества как драйвер инновационного развития науки» (2025 г., г. Калуга); 5. 17 Международная научная школа молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых» – 2 доклада (2025 г., г. Москва).

В диссертации Шоджаи Барджои Саид отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

доцента ВШТБ СПбПУ **Т.Т. Каверзневой**; доцента ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», к.б.н., доцента **О.В. Горбуновой**; профессора кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зинчева», д.т.н., профессора **Ю.Д. Моторыгина**; профессора кафедры техносферной безопасности и вычислительной механики ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ», д.т.н., профессора **Д.А. Куклина**; ведущего специалиста по охране труда и производственной безопасности Общества с ограниченной ответственностью «Центр развития охраны труда», к.т.н. **З.А. Меркуловой**; специалиста по охране труда и пожарной безопасности Общества с ограниченной ответственностью «Управляющая компания «ЛАФОР» (ООО «УК Лафор»», к.т.н. **И.В. Климовой**; научного руководителя кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ПНИПУ, д.т.н., профессора **Г.З. Файнбурга**; доцента федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет», к.т.н. **А.Л. Кавера**.

Во всех отзывах дана положительная оценка диссертации и автореферата, отмечены актуальность темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечены ряд замечаний:

1. При изложении формулы (4) для расчёта индекса риска параметров микроклимата ( $R_{\text{пм}}$ ) не раскрыты физический смысл и порядок определения параметра  $I$  — индекса теплоизоляции одежды, используемого в формуле (7); в связи с этим требуется уточнить физический смысл данного параметра и привести порядок его определения для обеспечения однозначного понимания методики (к.т.н. **Т.Т. Каверзнева**);

2. В автореферате указано, что предприятие, на базе которого проводилось исследование, насчитывает около 936 работников; при этом не приведены сведения о численности выборки, непосредственно охваченной медицинским обследованием для анализа функции дыхания, слуха и зрения; в связи с этим требуется указать численность обследованных работников для оценки репрезентативности установленных корреляционных зависимостей (к.т.н. **Т.Т. Каверзнева**);

3. Формулировка предмета исследования — «методы оценки безопасности труда и способы снижения профессиональных рисков» — частично дублирует формулировку задач работы; в связи с этим представляется целесообразным уточнить формулировку предмета исследования для более чёткого разграничения объекта и предмета исследования (к.т.н. **Т.Т. Каверзнева**);

4. В тексте автореферата отдельные положения, выносимые на защиту, в частности второе и третье, пересекаются по содержанию с описанием научной новизны; в связи с этим целесообразно уточнить формулировки положений, выносимых на защиту, для более чёткого разграничения основных научных результатов и элементов научной новизны (к.т.н. **Т.Т. Каверзнева**);

5. В составе комплексной оценки риска CRA используются весовые коэффициенты и показатели тяжести последствий; при этом в автореферате приведена общая расчётная схема, но недостаточно подробно раскрыт порядок выбора и экспертного или нормативного обоснования используемых значений; в связи с этим требуется более подробно представить процедуру выбора весовых коэффициентов и показателей тяжести последствий (к.б.н. **О.В. Горбунова**);

6. В работе в качестве исходных нормативных ориентиров используются требования нормативных документов Ирана; для повышения универсальности разработанного подхода представляется целесообразным провести сопоставление применённых нормативов с международными и российскими гигиеническими требованиями (к.б.н. **О.В. Горбунова**);

7. В автореферате не приведены данные о сравнительной эффективности предложенного метода CRA по отношению к используемым в Иране методикам, в частности методу Файна–Кинни и FMEA, применительно к

одним и тем же рабочим местам, а также к предложенному в Перми методу КОУТ; в связи с этим представляется целесообразным привести результаты сравнительной оценки и показать влияние различий в результатах на принимаемые управленческие решения (к.т.н. **Г.З. Файнбург**);

8. В работе используется показатель «сокращение продолжительности жизни» ( $S_{ПК}$ ) для оценки профессионального риска (стр. 42), однако в основном комплексном методе CRA данный показатель не используется; в связи с этим требуется пояснить причины его исключения из итоговой модели и обосновать использование преимущественно инструментальных измерений ВПФ без включения данных о заболеваемости работников (к.т.н. **Г.З. Файнбург**).

9. В диссертации для оценки риска воздействия АПФД используется методология ЕРА, предусматривающая расчёт LCR и HQ; при этом для оценки канцерогенного риска принят консервативный фактор CSF; в связи с этим требуется обосновать выбор используемых значений CSF и указать, проводилась ли калибровка модели применительно к иранской популяции (к.т.н. **З.А. Меркулова**);

10. При расчёте индекса Rpm используется формула, включающая коэффициент акклиматизации (A); при этом в тексте не раскрыт способ оценки акклиматизации работников — на основе опросов, физиологических показателей либо экспертной оценки; в связи с этим требуется уточнить порядок определения данного коэффициента и его влияние на итоговую оценку теплового риска (к.т.н. **З.А. Меркулова**);

11. Предложенный комплексный показатель CRA принимает значения, превышающие 100 % и достигающие, например, 512 %; такая интерпретация может затруднять восприятие результатов и их использование при принятии управленческих решений; в связи с этим целесообразно пояснить интерпретацию значений показателя, превышающих 100 %, и обосновать целесообразность либо отсутствие необходимости его нормирования в интервале 0–1 или 0–100 % (к.т.н. **З.А. Меркулова**);

12. В автореферате недостаточно подробно представлены условия и методика проведения измерений уровня шума, в частности продолжительность измерений, количество точек замера, тип использованного шумомера, учёт пиковых значений, а также нормативные документы, на соответствие которым проводилась оценка; в связи с этим требуется дополнительно уточнить методику измерения и нормативную базу оценки уровня шума (д.т.н. **Д.А. Куклин**);

13. Утверждение о приближении уровня шума к болевому порогу требует уточнения, поскольку зафиксированный уровень 95,51 дБ(А)

свидетельствует о значительном превышении предельно допустимого уровня, но не достигает болевого порога; в связи с этим целесообразно скорректировать соответствующую формулировку и акцентировать внимание на превышении гигиенических нормативов и высоком риске развития профессиональной патологии при длительной экспозиции (д.т.н. **Д.А. Куклин**);

14. В тексте автореферата использована формулировка о приближении уровня шума к болевому порогу; в связи с этим целесообразно скорректировать данную формулировку во избежание терминологической неточности и акцентировать внимание на превышении гигиенических нормативов и высоком риске развития профессиональной патологии при длительной экспозиции (д.т.н. **Д.А. Куклин**);

15. В автореферате не в полной мере раскрыто, каким образом определялись весовые коэффициенты (RR) и шкала ER (DR) в таблице 2 – остаётся неясным, насколько применённая градация адаптирована к нормативной базе Ирана, а не заимствована из зарубежных методик без соответствующей верификации (к.т.н. **И.В. Климова**);

16. Формулировка цели работы («улучшение условий труда на объектах керамической промышленности») носит слишком общий характер и не в полной мере отражает специфику решаемой научной задачи, связанной именно с разработкой метода комплексной оценки риска (к.т.н. **И.В. Климова**);

17. В тексте автореферата отсутствует сопоставление разработанного комплексного показателя CRA с существующими зарубежными интегральными индексами профессионального риска (кроме WHC, Rpm, Rpo, которые сами являются частью предложенного подхода), что затрудняет оценку степени новизны предложенного метода относительно мирового уровня (к.т.н. **И.В. Климова**);

18. Не приведены сведения о статистической значимости различий между результатами ранжирования рабочих групп по различным однофакторным индексам и по предложенному комплексному показателю, что могло бы дополнительно подтвердить преимущество разработанного метода (к.т.н. **И.В. Климова**);

19. При описании метода CONRA (формула 10) не указано, каким образом обеспечивалась независимость оценок ER (DR) и HR друг от друга, что имеет значение для корректности применения геометрического среднего при расчёте RR (д.т.н. **Ю.Д. Моторыгин**);

20. Заявленное в работе внедрение результатов «в производственный процесс керамической промышленности Ирана и России» (стр. 18

автореферата) требует более подробного пояснения относительно российской части внедрения, поскольку основной объект исследования — иранское предприятие (д.т.н. **Ю.Д. Моторыгин**);

21. Список использованных литературных источников (141 наименование) не отражён в автореферате в достаточной степени с точки зрения соотношения отечественных и зарубежных работ, что затрудняет оценку степени изученности темы в российской научной школе безопасности труда (д.т.н. **Ю.Д. Моторыгин**);

22. Из рисунка 1 следует, что освещенность на рабочем месте для работников дробилки равна 0 лк. Как такое может быть? (к.т.н. **А.Л. Кавера**);

23. В формуле (3) не указано основание логарифма (к.т.н. **А.Л. Кавера**);

24. Из автореферата не ясно, как определяются весовые коэффициенты  $W_i$ , используемые в формуле (8)? (к.т.н. **А.Л. Кавера**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана новая научная идея** оценки профессионального риска работников в керамической промышленности, основанная на учёте синергетического воздействия нескольких факторов производственной среды: шума, параметров микроклимата, освещенности и пыли;

**предложен нетрадиционный подход** к оценке профессиональных рисков в керамической промышленности реализуемый в форме приоритизации и ранжирования вредных производственных факторов, позволяющая определить наиболее значимые источники воздействия на здоровье работников;

**доказана перспективность использования** разработанного комплексного метода определения профессионального риска для количественной оценки совокупного воздействия вредных производственных факторов и обоснования адресных мероприятий по улучшению условий труда;

**введено понятие** комплексного показателя CRA, реализуемого для ранжирования рабочих групп по уровню профессионального риска.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** статистически значимые корреляционные зависимости между уровнями воздействия АПФД ( $\text{SiO}_2$ ) и показателями функции внешнего дыхания работников, а также между уровнями шумового воздействия и показателями потери слуха;

**применительно к проблематике** изложены теоретические положения и методики комплексной оценки профессиональных рисков, основанной на стохастическом анализе влияния вредных производственных факторов на работников керамической промышленности;

**изложены** теоретические положения комплексной оценки профессиональных рисков методики, основанной на стохастическом анализе влияния вредных производственных факторов на работников керамической промышленности;

**раскрыты** ограничения однофакторных методов оценки профессионального риска, обусловленного многофакторного воздействия нескольких вредных производственных факторов;

**изучены** связи между воздействием вредных производственных факторов и состоянием здоровья работников, в том числе зависимости между концентрацией  $\text{SiO}_2$  и показателями функции внешнего дыхания, между уровнем шума и потерей слуха, а также влияние параметров микроклимата и освещения на условия труда работников;

**проведена модернизация** методического подхода к оценке профессионального риска за счёт интеграции и результатов оценки отдельных вредных производственных факторов, в комплексном показателе CRA.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработаны и внедрены** инженерно-технические, административные и организационные мероприятия по снижению воздействия вредных производственных факторов, включая модернизацию оборудования, совершенствование систем вентиляции и пылеулавливания, оптимизацию освещения и микроклимата, а также меры по снижению шумового воздействия и профилактике профессиональной тугоухости;

**определены** приоритетные вредные производственные факторы и рабочие группы, требующие первоочередного проведения профилактических и компенсирующих мероприятий, а также направления снижения профессиональных рисков на предприятиях керамической промышленности;

**создана** модель комплексной оценки профессионального риска (CRA), позволяющая количественно оценивать совокупное и синергетическое воздействие нескольких вредных производственных факторов и осуществлять ранжирование рабочих групп по уровню риска.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном оборудовании, в ходе исследования условий труда работников керамической промышленности, и подтверждены статистической обработкой результатов измерений уровней АПФД, шума, освещённости и параметров микроклимата,

а также результатами исследований состояния дыхательной и слуховой функций работников;

**теория** построена на известных и проверяемых научных данных, результатах анализа научно-технической литературы, нормативных требованиях и результатах экспериментальных исследований, полученных в условиях керамического производства;

**идея базируется** на анализе реальных условий труда в керамической промышленности Ирана, обобщении результатов оценки вредных производственных факторов и необходимости учёта их совокупного и синергетического воздействия;

**использованы** сравнение результатов применения различных однофакторных и комплексных методов оценки профессионального риска, а также сопоставление результатов оценки до и после реализации целевых мероприятий;

**установлено** качественное и количественное соответствие результатов оценки профессионального риска фактическим уровням воздействия вредных производственных факторов и выявленным зависимостям между воздействием факторов и показателями состояния здоровья работников;

**использованы** современные методы сбора и статистической обработки исходной информации, методы корреляционного анализа и Монте-Карло, а также математическое моделирование с использованием программного обеспечения DIALux evo.

#### **Личный вклад соискателя состоит в:**

проведении анализа отечественных и зарубежных научных источников по методам оценки профессионального риска; проведении статистического анализа уровней вредных производственных факторов в керамической промышленности; оценке условий труда работников на основе нормативных требований Ирана; проведении индивидуальной оценки риска по факторам шума, АПФД ( $\text{SiO}_2$ ), освещения и микроклимата; разработке комплексного показателя профессионального риска с учётом воздействия вредных производственных факторов; разработке рекомендаций по снижению уровней вредных производственных факторов; участию в разработке и государственной регистрации четырёх программ для ЭВМ, направленных на оценку и снижение профессиональных рисков; обработке и интерпретации полученных результатов, подготовке научных публикаций и апробации основных результатов исследования.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Шоджаи Барджои Саид ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

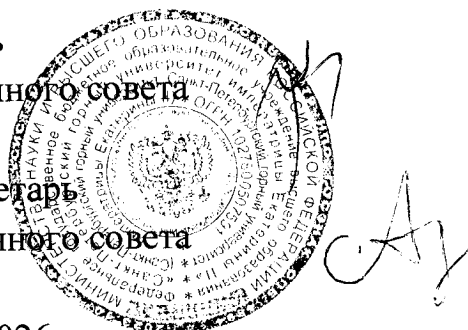
На заседании 21.09.2026 г. диссертационный совет принял решение присудить **Шоджаи Барджои Саиду** ученую степень кандидата технических наук за решение актуальной научной задачи по снижению уровня риска производственных заболеваний керамической промышленности, что имеет существенное значение для повышения безопасности труда на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета

21.09.2026 г.



Протосеня  
Анатолий Григорьевич

Афанасьев  
Павел Игоревич