УДК 614.8.084

Алмосова Яна Владиславовна, аспирант кафедры БП
(Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург)
Almosova Iana Vladislavovna, PhD student of Industrial Safety Department
(Empress Catherine II Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg)

Научный руководитель
Кабанов Евгений Игоревич, к.т.н., доцент, доцент кафедры БП
(Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II, Санкт-Петербург)
Kabanov Evgeny Igorevich, PhD, Associate Professor, Associate Professor of Industrial Safety Department
(Empress Catherine II Saint Petersburg Mining University, Saint Petersburg)

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ТРАВМИРОВАНИЯ

PERSONNEL MANAGEMENT OF COAL MINES BASED ON INDIVIDUAL INJURY RISK ASSESSMENT

Аннотация. Несмотря на существующие инженерно-технические, организационные и управленческие мероприятия по повышению безопасности труда, показатель смертельного травматизма в два раза превышает допустимый уровень, установленный Энергетической стратегией Российской Федерации. Коренной причиной травм на угольных шахтах является человеческий фактор. С целью повышения эффективности существующих мероприятий по снижению уровня производственного травматизма необходимо учитывать личностные характеристики сотрудников. Разработанный метод, основанный на результатах применения методов статистического анализа, позволяет предложить адресные мероприятия для повышения безопасности труда работников угольных шахт.

Abstract. Despite the existing engineering, technical, organizational, and managerial measures to improve occupational safety, the fatal injury rate is twice the acceptable level established by the Energy Strategy of the Russian Federation. The root cause of injuries in coal mines is the human factor. In order to improve

the effectiveness of existing measures to reduce the level of occupational injuries, it is necessary to take into account the personal characteristics of employees. The developed method, based on the results of applying statistical analysis methods, makes it possible to propose targeted measures to improve the safety of coal mine workers.

Уголь является стратегически важным источником для производства электроэнергии и тепла [1]. Запасы угля на долгие годы покрывают необходимые потребности [2], что, в свою очередь, обеспечивает энергетический суверенитет России. Согласно существующим прогнозам, доля добычи угля открытым способом будет увеличиваться, однако наиболее ценные коксующиеся угли добываются исключительно подземным способом, доля которого составляет 15% [3].

Шахтный способ добычи характеризуется высоким уровнем травматизма ввиду сложных горно-геологических, горнотехнических и технологических условий ведения работ [4]. Работники, непосредственно занимающиеся добычей угля, подвергаются воздействию различных вредных и опасных производственных факторов. Установлено, что условия труда на угольных шахтах России в основном соответствуют классам 3.2 (41,7%) и 3.3 (34,6%) [5]. Показатель смертельного травматизма в 2024 году составил 0,1 на 1000 работающих [3], что в два раза превышает целевой показатель, установленный Энергетической стратегией Российской Федерации [6]. Это говорит о недостаточности существующих мер по снижению уровней профессиональных рисков на угольных предприятиях.

По результатам анализа причин производственного травматизма на угольных шахтах основной причиной несчастных случаев является человеческий фактор [7]. При этом под человеческим фактором понимаются не только неверные действия непосредственного исполнителя работ, но и ошибки инженерно-технических работников, допущенные при планировании и организации производственной деятельности [8].

Существующие организационные, инженерно-технические и управленческие методы снижения травматизма не решают в полной мере существующую проблему, т.к. являются обобщающими и не учитывают влияние индивидуальных особенностей человека на возможность допущения им неверных действий и, как следствие, травмирования. Снижение уровня производственного травматизма может быть достигнуто в рамках мероприятий по управлению персоналом, заключающихся в совершенствовании методов профессионального отбора, обучения и аттестации сотрудников, развитии у них мотивации к безопасному труду, а также адаптации к меняющимся условиям производственной среды. Для достижения поставленных целей

могут использоваться административные, экономические и социально-психологические методы с дальнейшим планированием и организацией действий по руководству и контролю сотрудников[1].

Анализ деятельности ряда угледобывающих предприятий показал, что существует многоуровневая система отбора, включающая в себя не только проверку соответствия квалификационным, физиологическим и профессиональным требованиям, но и психологическую оценку работников, оценку их приверженности к безопасности. При этом для действующих сотрудников нормативно-правовая система устанавливает сроки проведения медосмотров, а также необходимого обучения и аттестации.

Однако существующие методики в недостаточной степени учитывают личностные характеристики сотрудников, а также в основном используют абсолютный показатель частоты травмирования, что не в полной мере соответствует риск-ориентированному подходу.

Таким образом, существует необходимость разработки количественного метода оценки индивидуального риска травмирования работников угольных шахт, учитывающего их личностные характеристики, в целях дальнейшей разработки адресных мероприятий по снижению производственного травматизма.

В результате исследования получено комплексное уравнение для расчета прогнозного значения индивидуального риска травмирования сотрудников угольных шахт, которое учитывает фактический уровень травматизма, а также личностные характеристики, включающие в себя четыре уровня причин неверных действий работников (психофизиологические особенности, обученность, мотивация, условия труда). Полученная модель была апробирована с применением метода Монте-Карло, что позволило установить критерии для дальнейшей оценки профессионального риска.

В целях количественной и качественной оценки риска травмирования предложены регрессионная и дискриминантная модели. Так, для расчета риска травмирования на основе статистических данных была разработана прогнозная регрессионная модель, основанная на возрасте, стаже и должности сотрудника. В результате дискриминантного анализа получена модель прогноза степени тяжести травмирования сотрудников на основании возраста, стажа и должности. При использовании метода кластерного анализа разработаны рекомендации по управлению персоналом.

Полученные результаты позволили сформировать метод, схема которого представлена на рис. 1.

[1] Маклаков А.Г. Профессиональный психологический отбор персонала. Теория и практика: учебник для вузов. — Санкт-Петербург: Питер, 2008. — С. 8.

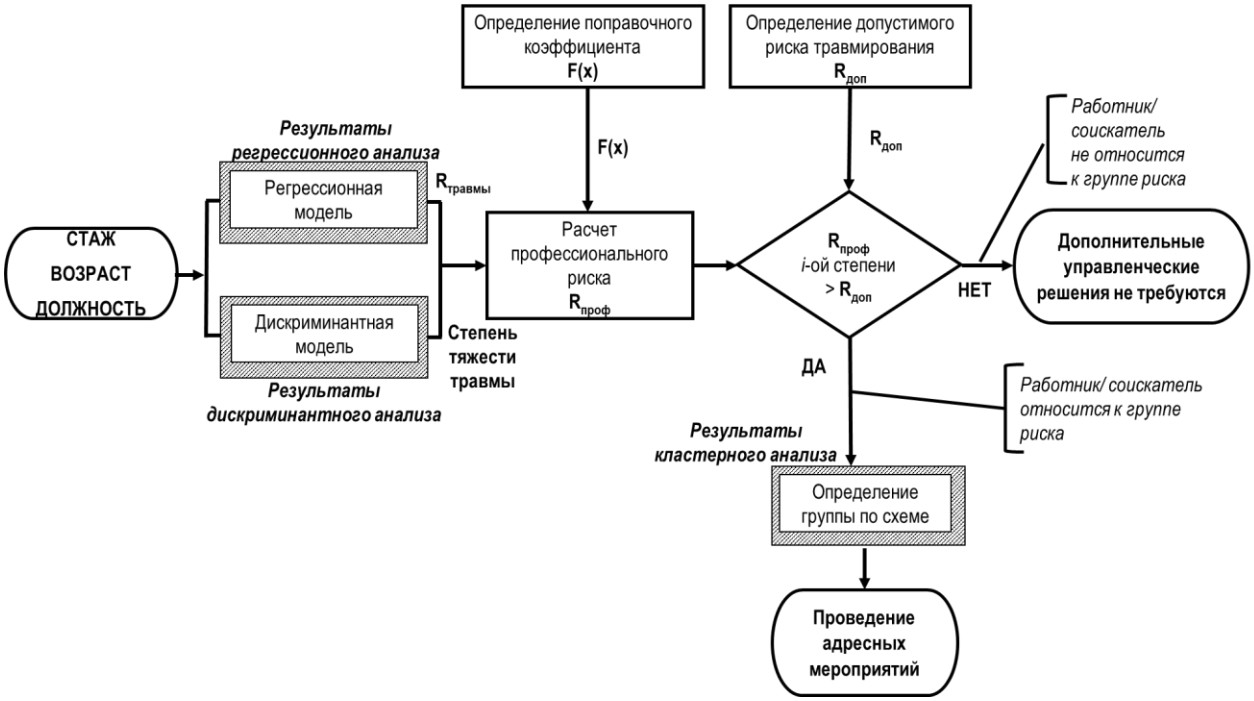

Рис. 1. Метод оценки профессионального риска травмирования для принятия решений по управлению персоналом (составлено автором)

Список литературы

1. Замглавы Минэнерго Исламов: уголь останется в энергобалансе России на 1 000 лет / Официальный сайт министерства энергетики Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://minenergo.gov.ru/press-center/interview-and-comments/zamglavy-minenergo-islamov-ugol-ostanetsya-v-energobalanse-rossii-na-1-000-let (Дата обращения: 29.04.2026).

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 июля 2024 № 1838-р «Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года». [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/docs/all/154492 (Дата обращения: 12.05.2026).

3. Годовой отчет о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2024 году. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Ростехнадзор. [Электронный ресурс]. URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (Дата обращения: 05.11.2026).

4. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2023 году. [Электронный ресурс]. URL: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/42a/4xr9hgcas9sdixfirkes8pkrv9f3xmqv/Книга_ГД-2023_26.02.2025.pdf (Дата обращения: 13.05.2026).

5. Бухтияров И.В., Зибарев Е.В., Вострикова С.М., Кравченко О.К., Пиктушанская Т.Е., Кузнецова Е.А., Бессонова А.К. Современное состояние условий труда в угольных шахтах России. Мед. труда и пром. экол. 2023; 63(6): 348–358. DOI:10.31089/1026-9428-2023-63-6-348-358

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2025 г. № 908-р «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года». [Электронный ресурс]. URL: https://minenergo.gov.ru/upload/iblock/d6a/Energostrategiya-RF-do-2050-goda.pdf (Дата обращения: 10.04.2026).

7. Воробьева О.В., Галкин А.В., Полещук М.Н. Влияние человеческого фактора на риск аварий и травм на угольной шахте // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2017. — № 7. — С. 45–50.

8. Красноухова Д. Ю. Разработка метода оценки профессионального риска травмирования работников угольных шахт на основе исследования человеческого фактора: специальность 2.10.3. «Безопасность труда»: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидат технических наук: / Красноухова Дарья Юрьевна; Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II. — Санкт-Петербург, 2026. — 24 с. — Текст: непосредственный.