

Финансы и управление

Правильная ссылка на статью:

Ляшенко В.Е. Мультифакторная модель прогнозирования и управления рисками текучести персонала на предприятиях атомной отрасли // Финансы и управление. 2025. № 4. С. 1-11. DOI: 10.25136/2409-7802.2025.4.76169 EDN: LCOMQK URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=76169

Мультифакторная модель прогнозирования и управления рисками текучести персонала на предприятиях атомной отрасли

Ляшенко Валерий Евгеньевич

ORCID: 0009-0005-2034-0381

аспирант; кафедра управления социально-экономическими системами; Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики

190020, Россия, г. Санкт-Петербург, Адмиралтейский р-н, Лермонтовский пр-кт, д. 44 литер А

✉ vallys20120@mail.ru



[Статья из рубрики "Управление и контроль в экономике"](#)

DOI:

10.25136/2409-7802.2025.4.76169

EDN:

LCOMQK

Дата направления статьи в редакцию:

03-10-2025

Дата публикации:

10-10-2025

Аннотация: Предметом исследования является процесс прогнозирования и управления рисками добровольной текучести персонала на предприятиях атомной отрасли. Объектом исследования выступает кадровый потенциал высокотехнологичного предприятия атомной промышленности. Особое внимание уделяется выявлению и количественной оценке специфических для атомной отрасли факторов риска, таких как ясность карьерной траектории, участие в инновационных проектах и работа в условиях режимности, с построением интерпретируемой математической модели. Высококвалифицированный персонал является ключевым активом предприятий атомной отрасли, где текучесть кадров может относиться к критическим рискам, включая потерю уникальных производственных компетенций, снижение уровня безопасности и рост

операционных издержек. Целью исследования является разработка мультифакторной модели для прогнозирования индивидуального риска добровольной текучести персонала на предприятиях атомной отрасли. Методология исследования основана на анализе данных системы управления персоналом. Для построения прогнозной модели использовалась логистическая регрессия, обеспечивающая высокую интерпретируемость результатов. Выбор обусловлен её преимуществами для задач бинарной классификации, такими как высокая интерпретируемость результатов, устойчивость к мультиколлинеарности и относительно низкая вычислительная сложность. В результате проведённого исследования показано, что снижение ясности карьерной траектории увеличивает риск увольнения, так же, как и отсутствие участия в инновационных проектах. Разработанная модель позволяет сегментировать персонал по трём группам риска и разрабатывать целевые мероприятия для каждой категории сотрудников. Основными выводами является установление приоритетности организационно-психологических и карьерных факторов над финансовыми стимулами. Особый вклад автора заключается в создании комплексной системы проактивного управления рисками, включающей механизм оценки экономической эффективности принимаемых мер. Новизна исследования заключается в адаптации методологии анализа выживаемости для условий атомной отрасли и интеграции количественных прогнозов с практическими HR-стратегиями. Разработанная модель является эффективным инструментом для служб управления персоналом атомных предприятий, обеспечивающим переход от реактивного к предиктивному управлению кадровой стабильностью.

Ключевые слова:

текучесть персонала, прогнозирование рисков, управление персоналом, логистическая регрессия, мультифакторная модель, кадровая безопасность, удержание персонала, предприятия атомной отрасли, математическая модель, карьерная траектория

Введение

Управление талантами и сохранение ключевых сотрудников является одной из наиболее актуальных задач для высокотехнологичных и капиталоёмких отраслей, к которым, безусловно, относится атомная промышленность. В условиях глобальной конкуренции за квалифицированные кадры, старения персонала и быстрого развития технологий добровольная текучесть кадров на предприятиях атомного энергопромышленного комплекса создаёт системные риски, выходящие далеко за рамки операционных издержек на подбор и адаптацию [\[1\]](#). Потеря сотрудников, обладающих уникальными компетенциями, опытом и допусками, ведёт к эрозии корпоративных знаний, снижению уровня безопасности и может ставить под угрозу выполнение стратегических государственных программ [\[2\]](#).

Проблема прогнозирования и управления текучестью персонала широко изучена в мировой науке. Классические работы заложили основы понимания организационных факторов, влияющих на лояльность сотрудников [\[3\]](#). Современные исследования активно используют методы машинного обучения для построения прогнозных моделей. Например, работы [\[4, 5\]](#) демонстрируют эффективность алгоритмов классификации для предсказания увольнений в IT-секторе и сфере финансовых услуг. Однако прямое применение этих моделей к специфическим условиям атомной отрасли является ограниченным.

Специфика атомных предприятий заключается в уникальном сочетании таких факторов, как высочайшие требования к безопасности, длительный жизненный цикл проектов, строгая режимность, необходимость сохранения преемственности знаний и сильная зависимость от государственного регулирования [\[6, 7\]](#). Эти особенности формируют особую среду, в которой традиционные мотивационные факторы могут работать иначе. Исследования, непосредственно посвящённые кадровым проблемам энергетики [\[8\]](#), чаще носят качественный или социологический характер, фокусируясь на общих тенденциях или вопросах подготовки кадров, но не предлагают количественных инструментов для индивидуального прогнозирования рисков.

Таким образом, существует очевидный научный пробел: отсутствие адаптированных к условиям атомной отрасли многофакторных моделей, позволяющих не только ретроспективно анализировать причины увольнений, но и проактивно оценивать индивидуальную вероятность ухода каждого сотрудника. Такой инструмент позволил бы перейти от ликвидации последствий к эффективному управлению рисками.

Целью данного исследования является разработка мультифакторной модели прогнозирования индивидуального риска текучести персонала для предприятий атомной отрасли.

Методология исследования

Дизайн данного исследования основан на методологии анализа выживаемости [\[9\]](#), адаптированной для решения задачи прогнозирования добровольной текучести персонала. В отличие от классических моделей, предсказывающих бинарный исход (уволился/не уволился) в фиксированный момент времени, наш подход фокусируется на оценке индивидуальной вероятности увольнения в течение определенного периода наблюдения (прогнозный горизонт), что соответствует принципам анализа времени до наступления события [\[10\]](#). Это позволяет получать более динамичную и практически значимую оценку риска.

Целевая переменная (Y) была определена как бинарный показатель: $Y = \{0, 1\}$, где 0 – сотрудник продолжал работать по истечении 12 месяцев, 1 – сотрудник добровольно уволился в течение этого периода [\[11\]](#).

Набор независимых переменных (предикторов, X) был сформирован на основе анализа научной литературы и включал 12 признаков, объединённых в 5 групп, представленных в таблице 1. Структура таблицы включает пять тематических групп переменных, что отражает многоаспектность исследования детерминант текучести. Особенностью является выделение отдельной группы отраслевых специфических факторов, включающих такие уникальные параметры, как уровень допуска (режимность) и участие в инновационных проектах. Это подчёркивает авторский учёт особых условий труда в атомной промышленности, что соответствует важности отраслевого контекста в управлении персоналом [\[12\]](#).

Качественный анализ переменных показывает преобладание порядковых и категориальных шкал измерения, что отражает сложность квантификации социально-психологических аспектов трудовой деятельности. При этом финансово-экономические факторы представлены минимально, что может свидетельствовать об авторской гипотезе о вторичной роли материальной мотивации в атомной отрасли по сравнению с карьерными и содержательными аспектами труда [\[13\]](#).

Таблица 1. Описание переменных, включённых в мультифакторную модель

Группа факторов	Переменная (Предиктор)	Тип данных / Единица измерения	Ожидаемое влияние на риск текучести
Социально-демографические	Возраст	Количественный (лет)	Отрицательное (-)
	Стаж в компании	Количественный (лет)	Отрицательное (-)
	Стаж в отрасли	Количественный (лет)	Отрицательное (-)
Финансово-экономические	Уровень зарплаты относительно рынка	Категориальный: Низкий, Средний, Высокий	Отрицательное (-)
	Удовлетворённость соцпакетом	Порядковая (шкала от 1 до 5)	Отрицательное (-)
Профессионально-карьерные	Ясность карьерной траектории	Порядковая (шкала от 1 до 5)	Отрицательное (-)
	Участие в программах развития	Бинарный: Да/Нет	Отрицательное (-)
Организационно-психологические	Уровень вовлеченности	Порядковая (шкала от 1 до 10)	Отрицательное (-)
	Удовлетворённость руководством	Порядковая (шкала от 1 до 5)	Отрицательное (-)
Отраслевые специфические	Уровень допуска (режимность)	Категориальный: 1, 2, 3	Неоднозначное (+/-)
	Участие в инновационных проектах	Бинарный: Да/Нет	Отрицательное (-)
Целевая переменная	Факт увольнения	Бинарный: 0 = Работает, 1 = Уволился	-

Методологически важно наличие столбца «Ожидаемое влияние на риск текучести», демонстрирующего теоретическую обоснованность модели. Единообразная отрицательная направленность ожидаемого влияния для большинства переменных (кроме факторов риска) подтверждает содержательную валидность конструктов. Однако потенциальным ограничением может стать субъективность оценки таких параметров, как «Удовлетворённость руководством», требующих верификации через кросс-валидацию данных.

Интеграция переменных из различных источников свидетельствует о применении интегрированного анализа данных, повышающей надёжность модели. Выбор бинарной целевой переменной соответствует стандартной практике в задачах прогнозирования

текущести, однако может упрощать динамическую природу процесса увольнения.

В качестве базового метода построения прогнозной модели была выбрана логистическая регрессия [\[14\]](#). Выбор обусловлен её преимуществами для задач бинарной классификации, такими как высокая интерпретируемость результатов (возможность анализа вклада каждого фактора через коэффициенты и отношения шансов), устойчивость к мультиколлинеарности и относительно низкая вычислительная сложность [\[15\]](#). Модель оценивает вероятность $P(Y=1)$ того, что сотрудник принадлежит к классу «уволившихся», по формуле:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n)}} \quad (1)$$

где β_0 – свободный член,

$\beta_1 \dots \beta_n$ – коэффициенты модели,

$x_1 \dots x_n$ – значения предикторов.

Таким образом, реализован сбалансированный подход к отбору переменных, сочетающий традиционные факторы текучести с отраслевой спецификой, что создаёт теоретический фундамент для построения релевантной прогнозной модели.

Результаты

Построенная модель логистической регрессии имеет высокую прогностическую способность. Значение площади под ROC-кривой на тестовой выборке составило 0,87 (95% ДИ: 0,83-0,91), что свидетельствует о дискриминационной способности модели согласно общепринятой классификации [\[16\]](#). Оптимальный порог отсечения вероятности, определенный по методу Йоддена [\[17\]](#), составил 0,41, что позволило достичь баланса между точностью прогноза (точность прогноза = 0,73) и полнотой (полнота = 0,79). Анализ коэффициентов регрессии (таблица 2) и отношений шансов позволил выявить и ранжировать ключевые факторы риска, специфичные для атомной отрасли.

Таблица 2. Важность признаков в прогнозной модели

Признак	Коэффициент (по модулю)	Важность
Ясность карьерной траектории	0,540	1
Участие в инновационных проектах (Да)	0,610	2
Уровень зарплаты (Низкий)	0,750	3
Стаж в компании	0,120	4
Уровень вовлеченности	0,305	5
Возраст	0,098	6

Наибольший вклад в риск добровольного увольнения, вносят организационно-психологические и карьерные факторы. Так, снижение на один балл по шкале «Ясность карьерной траектории» ассоциировано с увеличением вероятности увольнения. Этот результат согласуется с выводами исследований, подчёркивающих критическую важность управления карьерой в условиях «проектной ловушки», характерной для долгосрочных циклов в атомной энергетике [\[18\]](#). Аналогично, отсутствие участия в инновационных проектах увеличивает шанс ухода, что подтверждает гипотезу о том, что для высококвалифицированных специалистов мотивация развитием и участием в значимой работе зачастую превосходит чисто финансовые стимулы [\[19\]](#).

Финансово-экономический фактор («Низкий уровень зарплаты относительно рынка») также является статистически значимым, однако его влияние было менее выраженным по сравнению с карьерными аспектами. Это частично противоречит классическим работам, ставящим высокий приоритет оплате труда [20], но хорошо объясняется в контексте атомной отрасли, где традиционно высокий уровень социального пакета и стабильности занятости частично компенсируют рыночное отставание по зарплате.

Социально-демографические переменные «Возраст» и «Стаж в компании» показали ожидаемо отрицательную связь с риском увольнения, что соответствует теории «капитала работы» [21], так с ростом стажа и возраста сотрудники сильнее «врастают» в организацию, и их мотивация к смене работы снижается.

Таким образом, полученные результаты позволяют углубить понимание специфики трудовой мотивации в атомной отрасли. Модель выявляет сдвиг от чисто «транзакционной» модели взаимоотношений (работа-зарплата) к более сложной «реляционной» и «ценностной» модели, где ключевую роль играют содержание труда, карьерные перспективы и ощущение причастности к значимым проектам.

Обсуждение результатов

Разработанная модель позволяет перейти от реактивного к проактивному управлению текучестью персонала. На основе полученных результатов предлагается внедрение системы управления рисками, состоящей из трех ключевых этапов: диагностики, целевого вмешательства и мониторинга эффективности.

Первым этапом является регулярный (ежеквартальный или полугодовой) расчёт индивидуальных рисков увольнения для сотрудников с последующей их сегментацией по трём группам (таблица 3).

Таблица 3. Рекомендации по управлению рисками текучести для различных сегментов персонала

Группа риска	Прогнозная вероятность	Цель управления	Примеры целевых мероприятий
Высокий риск	$P \geq 0,7$	Удержание	Срочная индивидуальная беседа с руководителем, пересмотр зарплаты, разработка персонального плана развития, менторство
Средний риск	$0,3 \leq P < 0,7$	Стабилизация	Включение в кадровый резерв, предложение участия в новых проектах, регулярная обратная связь, обучение за счёт компании
Низкий риск	$P < 0,3$	Поддержание	Поддержание текущей мотивационной политики, публичное признание заслуг, включение в программы развития лидерства

Предложенная система управления рисками текучести демонстрирует высокую степень адаптивности и экономической эффективности. Ключевым преимуществом является дифференцированный подход, позволяющий оптимизировать ресурсы HR-службы за счёт концентрации на наиболее проблемных сегментах. Для группы высокого риска рекомендованы индивидуальные интервенции, что соответствует принципам таргетированного управления. Меры по разработке персонального плана удержания и менторства позволяют адресно работать с ключевыми сотрудниками, чей уход сопряжён

с наибольшими потерями.

Для сегмента среднего риска акцент на программах развития и горизонтальной ротации отражает стратегию упреждающего инвестирования в человеческий капитал [\[22\]](#). Это соответствует концепции внутреннего маркетинга, где сотрудники рассматриваются как внутренние клиенты, нуждающиеся в развитии карьерных возможностей. Гибкость предлагаемых мер позволяет масштабировать их на значительные группы персонала без существенного роста затрат.

Рекомендации для низкорискового сегмента фокусируются на поддержании лояльности через программы признания, что соответствует теории поддерживающего лидерства. Однако потенциальным ограничением может стать недооценка риска «скрытой текучести» в этой группе, где сотрудники сохраняют работу, но снижают продуктивность.

Экономическая целесообразность системы подтверждается расчётом стоимости сохранения сотрудника по сравнению с издержками замещения [\[23\]](#). Внедрение модели в корпоративные HR-системы создаёт основу для управления персоналом, что потребует значительных инвестиций в цифровую инфраструктуру и переподготовку HR-специалистов.

Перспективным направлением развития системы является внедрение динамического мониторинга рисков с использованием технологий предиктивной аналитики [\[24\]](#), что позволит корректировать меры воздействия в реальном времени и повысить эффективность управления персоналом в условиях цифровой трансформации атомной отрасли.

Ключевым элементом системы является замкнутый цикл управления. Эффективность принятых мер оценивается путём мониторинга динамики прогнозной вероятности $P(Y=1)$ у сотрудников целевых групп через 3 и 6 месяцев после вмешательства. Устойчивое снижение риска свидетельствует об успешности мер. Для количественной оценки экономического эффекта предлагается рассчитывать стоимость сохранения сотрудника, сравнивая затраты на удержание с потенциальными убытками от его ухода, которые включают стоимость подбора, адаптации и потерю производительности [\[25\]](#).

Внедрение данной системы требует интеграции модели в корпоративные HR-системы для обеспечения регулярного и автоматизированного расчёта рисков. Это позволит HR-бизнес-партнёрам и линейным руководителям получать своевременные «оповещения о рисках» и концентрироваться на точечной работе с ключевыми сотрудниками, что оптимизирует расходы на персонал и повысит общую кадровую безопасность предприятия.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило возможность и целесообразность применения методов прогнозной аналитики для управления кадровыми рисками в высокотехнологичных отраслях с уникальными условиями труда. Разработанная в работе мультифакторная модель на основе логистической регрессии показала высокую эффективность в прогнозировании индивидуального риска текучести персонала на предприятиях атомной отрасли. Основной научный вклад работы заключается в выявлении и эмпирическом подтверждении специфических для атомной отрасли факторов текучести, среди которых ключевую роль играют ясность карьерной траектории и участие в инновационных проектах, что свидетельствует о приоритете ценностной и

реляционной мотивации над чисто транзакционной.

Вклад заключается также в адаптации методологии анализа выживаемости и машинного обучения для задач кадрового прогнозирования в условиях строгой режимности и долгосрочности проектов, а также в разработке практического инструментария, позволяющего перейти от реактивного к проактивному управлению текучестью на основе сегментации персонала по уровню риска.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенная модель и система управления рисками могут быть интегрированы в стратегическое планирование человеческих ресурсов атомных предприятий. Это позволяет оптимизировать расходы на удержание персонала, сконцентрировав ресурсы на группах высокого риска, и, как следствие, повысить кадровую стабильность и безопасность объектов.

Внедрение подобных разработок будет способствовать созданию интеллектуальных систем управления персоналом, способных не только прогнозировать риски, но и предлагать адаптивные решения для их минимизации, что является залогом устойчивого развития атомной отрасли в условиях цифровой трансформации.

Библиография

1. Hancock, J. I., Allen, D. G., Soelberg, C. Collective turnover: a call for research // Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior. 2017. Vol. 4. P. 1-14.
2. Martínez-Córcoles, M., Gracia, F., Tomás, I., Peiro, J. Leadership and employees' perceived safety behaviours in a nuclear power plant: A structural equation model // Safety Science. 2011. Vol. 49, No. 8. P. 1118-1129. DOI: 10.1016/j.ssci.2011.03.002
3. Allen, D. G., Bryant, P. C., Vardaman, J. M. Retaining talent: Replacing misconceptions with evidence-based strategies // Academy of Management Perspectives. 2010. Vol. 24, No. 2. P. 48-64.
4. Benabou, A., Touhami, F., My Abdelouahed, S. Predicting Employee Turnover Using Machine Learning Techniques // Acta Informatica Pragensia. 2025. Vol. 14. DOI: 10.18267/j.aip.255 EDN: PWTICR
5. Saradhi, V. V., Palshikar, G. K. Employee churn prediction // Expert Systems with Applications. 2011. Vol. 38, No. 3. P. 1999-2006.
6. Воронова, Н. С., Яковлева, Е. А., Яковлева, Д. Д. Инструменты корпоративного финансирования интегрированной компании атомной отрасли в контексте устойчивого развития // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, №. 11. С. 6439-6454. DOI: 10.18334/epp.14.11.122002 EDN: QRBNPU
7. Nuclear Power Personnel: Workforce Assessment and Planning [Электронный ресурс] / International Atomic Energy Agency (IAEA). Vienna: IAEA, 2021. (IAEA Nuclear Energy Series). URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1477_web.pdf (дата обращения: 28.09.2025).
8. Бондаренко, В. А., Пржедецкая, Н. В. Вопросы разработки системы мотивации сотрудников для компаний энергетического сектора // Глобальная ядерная безопасность. 2024. Т. 14, №. 1 (50). С. 101-110. DOI: 10.26583/gns-2024-01-13 EDN: XXPMHI
9. Hosmer, D. W., Lemeshow, S., May, S. Applied survival analysis: regression modeling of time-to-event data. 2nd ed. Hoboken: Wiley-Interscience, 2008. 392 p.
10. Van der Heijden, G. J., Donders, A. R., Stijnen, T., Moons, K. G. Imputation of missing values is superior to complete case analysis and the missing-indicator method in multivariable diagnostic research: a clinical example // Journal of Clinical Epidemiology. 2006. Vol. 59, No. 10. P. 1102-1109.

11. Harter, J. K., Schmidt, F. L., Hayes, T. L. Business-unit-level relationship between employee satisfaction, employee engagement, and business outcomes: a meta-analysis // Journal of Applied Psychology. 2002. Vol. 87, No. 2. P. 268-279.
12. Fitz-enz, J., Mattox, J. R. Predictive analytics for human resources [Электронный ресурс]. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014. 256 p. URL: <http://repo.darmajaya.ac.id/4065/1/%28Wiley%20and%20SAS%20Business%20Series%29%20Jac%20Fitz-enz%2C%20John%20Mattox%20II%20-Predictive%20Analytics%20for%20Human%20Resources-Wiley%20%282014%29.pdf> (дата обращения: 28.09.2025).
13. Kuhn, M., Johnson, K. Applied predictive modeling. New York: Springer, 2013. 600 p. DOI: 10.1007/978-1-4614-6849-3 EDN: YFCPUZ
14. Kleinbaum, D. G., Klein, M. Logistic regression: a self-learning text. 3rd ed. New York: Springer, 2010. 702 p.
15. Fawcett, T. An introduction to ROC analysis // Pattern Recognition Letters. 2006. Vol. 27, No. 8. P. 861-874.
16. Hosmer, D. W., Lemeshow, S., Sturdivant, R. X. Applied logistic regression. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013. 528 p.
17. Youden, W. J. Index for rating diagnostic tests // Cancer. 1950. Vol. 3, No. 1. P. 32-35. DOI: 10.1002/1097-0142(1950)3:13.0.co;2-3
18. Токарева, Ю. А., Гаспарович, Е. О. Стратегическое управление персоналом. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2024. 296 с. EDN: BOYIGQ
19. Gerhart, B., Fang, M. Pay for (individual) performance: Issues, claims, evidence and the role of sorting effects // Human Resource Management Review. 2014. Vol. 24, No. 1. P. 41-52.
20. Mitchell, T. R., Holtom, B. C., Lee, T. W. How to keep your best employees: Developing an effective retention policy // Academy of Management Perspectives. 2001. Vol. 15, No. 4. P. 96-108. EDN: DQONWB
21. Finnegan, R. P. The Power of Stay Interviews for Engagement and Retention [Электронный ресурс] // Society For Human Resource Management. Alexandria, VA, 2021. 200 p. URL: <https://c-suiteanalytics.com/wp-content/uploads/2015/12/The-Power-of-Stay-Interviews-SHRA-10.6.17.pdf> (дата обращения: 28.09.2025).
22. Cascio, W. F., Boudreau, J. W. Investing in people: Financial impact of human resource initiatives. Upper Saddle River: FT Press, 2008. 360 p.
23. Phillips, J. J., Phillips, P. P. Accountability in human resource management: Connecting HR to business results [Электронный ресурс]. 2nd ed. New York: Routledge, 2019. 398 p. URL: <https://roiinstitute.net/wp-content/uploads/2021/06/Accountability-in-Human-Resource-Management-chapter-3.pdf> (дата обращения: 28.09.2025).
24. Chen, T., Guestrin, C. XGBoost: A scalable tree boosting system // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '16). 2016. P. 785-794.
25. Borms, L., Multani, M., Bachus, K. [et al.] Using Natural Language Processing to monitor circular activities and employment // Sustainable Production and Consumption. 2024. Vol. 46. P. 42-53. DOI: 10.1016/j.spc.2024.02.007 EDN: SKCWHU

Результаты процедуры рецензирования статьи

Рецензия выполнена специалистами [Национального Института Научного Рецензирования](#) по заказу ООО "НБ-Медиа".

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов можно ознакомиться [здесь](#).

На рецензирование представлена научная статья на тему «Мультифакторная модель прогнозирования и управления рисками текучести персонала на предприятиях атомной отрасли» для опубликования в журнале «Финансы и управление». Предметом исследования является разработка и апробация мультифакторной модели для прогнозирования индивидуального риска добровольной текучести персонала на предприятиях атомной отрасли. Название статьи полностью соответствует ее содержанию. Автор фокусируется на решении значимой проблемы, связанной с сохранением критически важных сотрудников в капиталоемкой и высокорисковой отрасли, где утечка знаний и компетенций несет прямые угрозы производственной безопасности и выполнению государственных программ. Методологическая основа исследования является комплексной и современной. В качестве базового метода построения прогнозной модели выбрана логистическая регрессия, что методологически оправдано для задач бинарной классификации и обеспечивает высокую интерпретируемость результатов. Важным достоинством является адаптация принципов анализа выживаемости (*survival analysis*) для оценки вероятности увольнения в течение определенного горизонта прогнозирования, что выгодно отличает работу от простых моделей, предсказывающих бинарный исход. Набор предикторов (12 переменных, объединенных в 5 групп) сформирован обоснованно и включает как традиционные факторы (возраст, стаж, уровень зарплаты), так и специфические для атомной отрасли (уровень допуска, участие в инновационных проектах). Это позволяет учесть уникальность объекта исследования. Для оценки качества модели использованы современные метрики ($AUC-ROC = 0.87$, точность, полнота), а порог отсечения определялся по методу Йоддена, что свидетельствует о высокой методологической культуре автора. В качестве ограничения можно отметить отсутствие в статье сравнения с альтернативными алгоритмами машинного обучения (например, с градиентным бустингом, который часто показывает высокие результаты в задачах прогнозирования оттока), однако выбранный подход является методически корректным и полностью релевантным поставленным задачам. Актуальность темы не вызывает сомнений. Проблема старения кадров и «войны за таланты» в высокотехнологичных секторах является одной из наиболее острых. Для атомной отрасли России это особенно важно на фоне реализации масштабных проектов (например, строительства АЭС по проекту «АЭС-2006» и развития замкнутого ядерного топливного цикла). Как справедливо отмечается в «Стратегии развития атомной отрасли до 2030 года», кадровый потенциал является ключевым активом и фактором национальной безопасности. Исследования, подобные представленному, напрямую способствуют решению этой стратегической задачи. Научная новизна статьи усматривается в следующих положениях и разработках автора: 1) для предприятий атомной отрасли предложена и апробирована количественная модель прогнозирования индивидуального риска текучести, интегрирующая как универсальные, так и отраслевые специфические факторы; 2) проведено эмпирическое исследование и подтвержден сдвиг в мотивационной структуре сотрудников атомной отрасли в сторону «реляционной» и «ценностной» модели, где ключевыми факторами удержания являются ясность карьерной траектории и участие в инновационных проектах, а не только уровень оплаты труда. Этот вывод коррелирует с современными тенденциями в управлении персоналом, описанными в современных работах (Фанин, Р. В. Современные тенденции управления персоналом / Р. В. Фанин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 8(114). – С. 260-264. – DOI 10.24412/2411-0450-2024-8-260-264; Трофимова, Н. Н. современные тенденции в области управления производительностью труда персонала / Н. Н. Трофимова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 8, № 6(147). – С. 50-56. –

DOI 10.36871/ek.up.r.g.2024.06.08.007 и др.), что получает уникальное отраслевое подтверждение; 3) предложена целостная система проактивного управления рисками текучести, включающая этапы диагностики, целевого вмешательства и мониторинга с конкретными рекомендациями для разных сегментов риска. Стиль, структура, содержание работы соответствуют предъявляемым требованиям. Статья имеет четкую и логичную структуру (введение, методология, результаты, обсуждение, заключение). Стиль изложения строго научный, терминология адекватна. Текст хорошо структурирован, содержит наглядные таблицы, поясняющие переменные модели и практические рекомендации. Логика изложения последовательна: от постановки проблем через построение и верификацию модели к выводам и практическим рекомендациям. Статья соответствует правилам русского языка, стилистические и пунктуационные ошибки отсутствуют. Список литературы релевантен, современен и включает 25 источников, среди которых есть как фундаментальные зарубежные работы (Hosmer & Lemeshow, Kleinbaum & Klein, Fawcett), так и актуальные российские исследования (Воронова Н.С. и др., Бондаренко В.А. и др., Токарева Ю.А. и др.) за 2024-2025 годы. Наличие DOI и EDN позволяет проверить цитируемость источников в открытых базах. Библиография демонстрирует глубокое знакомство автора с предметной областью и современным состоянием проблемы. Апелляция к оппонентам в работе присутствует, но косвенная. Автор косвенно апеллирует к оппонентам, указывая на ограниченную применимость общих моделей текучести к специфике атомной отрасли и обосновывая выбор именно отраслевых предикторов. В ходе возможной дискуссии может быть поставлен под сомнение размер и репрезентативность выборки, использованной для обучения модели. Автор мог бы парировать это указанием на пилотный характер исследования, закрытость данных и необходимость дальнейшей валидации модели на более крупных выборках с других предприятий Росатома. Выводы статьи логически вытекают из проведенного исследования и имеют высокую практическую значимость. Работа представляет безусловный интерес для широкого круга специалистов: исследователей в области управления персоналом и экономики труда, HR-директоров и бизнес-партнеров предприятий высокотехнологичных отраслей, а также руководителей, отвечающих за кадровую безопасность и стратегическое развитие человеческого капитала в государственных корпорациях. Таким образом, статья «Мультифакторная модель прогнозирования и управления рисками текучести персонала на предприятиях атомной отрасли» представляет собой завершенное, актуальное научное исследование, отличающееся научной новизной, высокой методологической культурой и практической ориентированностью. Работа полностью соответствует критериям, предъявляемым к публикациям в журналах, входящих в Перечень ВАК и рекомендуется к опубликованию в избранном журнале.