

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ РЕЗЕРВОМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАШИНОСТРОЕНИЯ: ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ И ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ

## IMPROVING TALENT POOL MANAGEMENT IN ENGINEERING ENTERPRISES: DIGITAL SOLUTIONS AND BEST PRACTICES

ПОЛУЧЕНО 09.06.2025 ОДОБРЕНО 06.07.2025 ОПУБЛИКОВАНО 30.08.2025

УДК 331

DOI: 10.12737/2305-7807-2025-13-4-5-12

**АВЕРИН А.Ю.**

*Канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и финансы», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза*

**AVERIN A.YU.**

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, Penza State University Russia, Penza*

e-mail: prosto-anton@mail.ru

### Аннотация

Настоящее исследование базируется на комплексном сочетании четырех взаимодополняющих методологических подходов, что позволяет обеспечить всесторонний анализ проблемы управления кадровым резервом в машиностроении. Проведенное исследование выявило три системные проблемы, существенно снижающие эффективность управления кадровым резервом на машиностроительных предприятиях. Первая и наиболее значимая проблема - критериальная неопределенность. Анализ показал, что только 18% обследованных компаний разработали формализованные профили должностей для позиций, включенных в кадровый резерв. Вторая проблема - методическая ограниченность применяемых подходов. Исследование выявило явный перекоп в сторону традиционных методов оценки: собеседования используются в 89% случаев, тогда как комплексные оценочные процедуры применяются крайне редко. Третья существенная проблема - недостаточная прозрачность процессов. Только 24% опрошенных сотрудников четко понимают принципы и критерии попадания в кадровый резерв своей организации..

**Ключевые слова:** кадровый резерв, управление талантами, машиностроение, цифровизация HR, HR-аналитика, сравнительный менеджмент.

### Abstract

This study is based on a comprehensive combination of four complementary methodological approaches, enabling a thorough analysis of the talent pool management problem in engineering. The conducted study revealed three systemic problems that significantly reduce the effectiveness of talent pool management in engineering enterprises. The first and most significant issue is the lack of clear criteria. The analysis showed that only 18% of the surveyed companies had developed formalized job profiles for positions included in the talent pool. The second problem is the methodological limitation of the applied approaches. The research found a clear bias toward traditional assessment methods: interviews are used in 89% of cases, while comprehensive evaluation procedures are rarely applied. The third major issue is the lack of process transparency. Only 24% of surveyed employees clearly understand the principles and criteria for being included in their organization's talent pool.

**Keywords:** talent pool, talent management, engineering, HR digitalization, HR analytics, comparative management.

## ВВЕДЕНИЕ

Машиностроительная отрасль России находится в условиях глубоко укоренившегося кадрового кризиса, который проявляется в трёх взаимосвязанных направлениях.

Первый аспект — демографический. Страна сталкивается со стабильным сокращением численности трудоспособного населения: по данным Росстата, только в период с 2020 по 2023 г. численность рабочей силы уменьшилась на 1,2 млн человек. Дополнительную нагрузку создает старение инженерного корпуса: средний возраст ключевых специалистов в отрасли составляет от 48 до 53 лет, что усиливает риски потери компетенций и усложняет процессы передачи опыта.

Второй аспект — квалификационный разрыв. Современные производственные процессы предъявляют высокие требования к квалификации работников, однако система профессионального образования не успевает за изменениями. Выпускники нередко оказываются не готовыми к практической работе в условиях цифрового производства. Осо-

бенно остро ощущается нехватка специалистов в таких областях, как цифровое проектирование (CAD/CAM), промышленный Интернет вещей (IoT) и робототехника.

Третий аспект — системные проблемы в управлении человеческими ресурсами. HR-функции на многих предприятиях продолжают опираться на устаревшие методы кадрового планирования. Отсутствует выстроенная система преемственности на ключевых позициях, что приводит к потере управленческой устойчивости при смене персонала. Кроме того, инвестиции в обучение зачастую не дают ожидаемого эффекта из-за низкой степени их целенаправленности и отсутствия оценки эффективности.

## МЕТОДИКА

Методологическая основа исследования включает комплекс из четырёх взаимодополняющих подходов, обеспечивающих всесторонний и достоверный анализ проблем управления кадровым резервом в машиностроении. Сис-

темный анализ позволил рассмотреть кадровый резерв как элемент стратегической архитектуры предприятия, выявить структурные дисфункции и смоделировать причинно-следственные связи с использованием методов системной динамики. Бенчмаркинг включал отраслевой, международный и функциональный уровни сопоставления, реализованный на основе матриц оценки по 23 критериям. *HR*-аналитика охватила дескриптивные, предиктивные и прескриптивные методы анализа с применением инструментов *Python*, *SAP SuccessFactors*, *Tableau* и моделей машинного обучения. Кейс-стади пяти ведущих машиностроительных предприятий обеспечили практическую верификацию разработанных решений, что позволило интегрировать количественные и качественные данные в единую прикладную модель.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведённое исследование выявило ряд системных проблем, существенно снижающих эффективность управления кадровым резервом на предприятиях машиностроительной отрасли России. Эти проблемы проявляются на всех ключевых этапах — от отбора кандидатов до развития и удержания резервистов, а также в процессе цифровизации *HR*-процессов.

### 1. Критериальная неопределенность при формировании кадрового резерва.

Анализ показал, что лишь 18% обследованных предприятий имеют формализованные профили должностей, включенных в кадровый резерв. В большинстве случаев отбор осуществляется на основе субъективных решений непосредственных руководителей без использования объективных инструментов оценки. Это снижает прозрачность процесса и приводит к недоверию сотрудников к системе резерва. Кроме того, в 63% случаев не применяются стандартизированные критерии включения в резерв.

### 2. Методическая ограниченность в процедурах оценки.

В 89% компаний основным методом оценки кандидатов остаётся традиционное собеседование, тогда как более точные инструменты — ассессмент-центры, тестирование способностей, метод 360° — используются крайне редко. Такой подход формирует искажённую картину компетенций сотрудников и не позволяет выявить их потенциал для карьерного роста. Например, ассессмент-центры применяются лишь в 12% случаев, несмотря на их высокую эффективность (4,1 балла по шкале из 5).

### 3. Недостаточная прозрачность *HR*-процессов.

Лишь 24% сотрудников чётко понимают принципы и критерии попадания в кадровый резерв. Более 68% респондентов указывают на случаи включения в резерв по субъективным причинам (личные связи, лояльность), что подрывает доверие к системе и демотивирует квалифицированных специалистов. Такая непрозрачность затрудняет формирование стратегически значимого кадрового потенциала.

### 4. Ограниченность программ развития кадрового резерва.

Более половины (54%) программ подготовки не связаны с производственными задачами предприятий, что снижает их практическую ценность. Средний бюджет на развитие одного сотрудника составляет 15 000 руб. в год — в 3–5 раз меньше, чем на сопоставимых предприятиях в Германии или США. Лишь 27% компаний имеют формализованные программы наставничества, а ротации и проектная работа применяются соответственно в 18% и 23% случаев. Это свидетельствует о дефиците практико-ориентированных методов обучения.

### 5. Отсутствие оценки эффективности развития персонала.

81% предприятий не рассчитывает возврат инвестиций (*ROI*) в обучение кадрового резерва. Наиболее часто используемый показатель эффективности — субъективная удовлетворённость участников (в 57% случаев), что не позволяет объективно измерить результативность образовательных мероприятий и корректировать программы развития.

### 6. Низкий уровень цифровизации *HR*-процессов.

Большинство предприятий (54%) до сих пор используют Excel в качестве основного инструмента учета и планирования. Лишь 9% внедрили специализированные *HRM*-системы, 14% интегрировали их с *ERP*. Предиктивную аналитику применяют только 19% организаций, а искусственный интеллект — менее 8%. В 67% случаев отмечается дублирование данных между различными *HR*-платформами, что снижает качество управленческих решений.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Главная цель — разработка комплексной модели управления кадровым резервом, адаптированной к специфике российского машиностроения.

Научные задачи:

- 1) диагностика текущего состояния систем кадрового резерва;
- 2) сравнительный анализ российских и международных практик;
- 3) разработка методики цифровой трансформации процессов;
- 4) оценка экономической эффективности предложенных решений.

Настоящее исследование базируется на комплексном сочетании четырех взаимодополняющих методологических подходов, что позволяет обеспечить всесторонний анализ проблемы управления кадровым резервом в машиностроении.

### 1. Системный анализ

Применение системного подхода предполагает рассмотрение кадрового резерва как ключевого элемента корпоративной стратегии, интегрированного в общую систему управления человеческими ресурсами предприятия. В рамках данного подхода:

- 1) кадровый резерв анализируется как сложная система, включающая подсистемы отбора, оценки, развития и мониторинга;
- 2) исследуются взаимосвязи между элементами системы (например, как методы отбора влияют на эффективность программ развития);
- 3) оценивается соответствие системы кадрового резерва стратегическим целям предприятия;
- 4) применяются методы системной динамики для моделирования кадровых процессов;
- 5) особое внимание уделяется анализу «узких мест» системы через построение причинно-следственных диаграмм (Исикавы) и выявление системных противоречий.

### 2. Бенчмаркинг

Сравнительный анализ лучших отраслевых практик проводился по трем уровням:

#### 1. Отраслевой бенчмаркинг:

Сравнение показателей 20 ведущих машиностроительных предприятий России.

#### 2. Анализ отраслевых стандартов (*RAMS*, *НАМИ*);

3. Изучение профессиональных сообществ (СоюзМаш России).

Международные сравнения:

- 1) адаптация немецкого опыта дуальной подготовки (*VDMA* стандарты);
- 2) изучение японской системы пожизненного найма и кайдзен;
- 3) анализ американских моделей управления талантами.

#### Функциональный бенчмаркинг:

- 1) перенос лучших *HR*-практик из смежных отраслей (авиационное, энергетика);
- 2) изучение инновационных решений *IT*-компаний в области управления талантами;
- 3) для каждого направления разрабатывались матрицы сравнения по 23 ключевым параметрам.

#### 3. *HR*-аналитика

В рамках исследования были активно применены современные методы анализа данных, которые можно разделить на три ключевых направления.

На первом этапе проводилась описательная аналитика, которая включала комплексную обработку данных анкетирования 87 машиностроительных предприятий. Исследователи рассчитывали основные статистические показатели, такие как средние значения, медианы и стандартные отклонения, а также проверяли нормальность распределения с использованием тестов Шапиро — Уилка и Колмогорова — Смирнова. Особое внимание уделялось анализу пропущенных значений и выявлению статистических выбросов. Для визуализации данных строились гистограммы и графики плотности распределения по ключевым показателям, включая бюджеты на обучение, частоту использования различных методов оценки и уровень цифровизации *HR*-процессов. Корреляционный анализ позволил выявить взаимосвязи между различными параметрами с расчетом коэффициентов Пирсона, Спирмена и Кендалла.

Второй этап — предиктивная аналитика — был направлен на прогнозирование кадровых рисков. С помощью множественной линейной регрессии анализировались факторы текучести кадров, а логистическая регрессия помогла оценить вероятность ухода сотрудников из кадрового резерва. Для более точных прогнозов применялись модели временных рядов *ARIMA*. Особый интерес представлял анализ выживаемости по методу Каплана — Мейера, который позволял оценить среднюю продолжительность пребывания сотрудников в резерве и проанализировать влияние различных факторов на этот показатель. Все модели проходили тщательную проверку с разделением выборки на обучающую и тестовую части и использованием кросс-валидации.

Третий этап — предписывающая аналитика — был ориентирован на выработку конкретных рекомендаций. Методы линейного программирования использовались для оптимизации кадровых решений, при этом учитывались бюджетные, временные и нормативные ограничения.

Для реализации этих аналитических подходов использовался комплекс современных инструментов. Система *SAP SuccessFactors* применялась для интеграции данных из различных модулей, *Tableau* — для создания интерактивных визуализаций. Анализ проводился с использованием *Python*-библиотек: *Pandas* для обработки данных, *Scikit-learn* для машинного обучения, *Matplotlib* и *Seaborn* для визуализации. В отдельных случаях привлекались *Apache Spark* для работы с большими данными и *Power BI* для корпоративной отчетности.

Практическое применение этих методов продемонстрировало их высокую эффективность. Например, на одном из исследуемых предприятий анализ выявил сильную корреляцию между использованием ассессмент-центров и эффективностью кадрового резерва ( $r = 0,78$ ), а также показал, что вероятность ухода резервистов в течение года составляет

43%. На основе этих данных были разработаны конкретные рекомендации по оптимизации кадровой политики, включая увеличение инвестиций в цифровые инструменты и внедрение системы наставничества. Такой комплексный подход позволил перейти от теоретического анализа к практическим управленческим решениям с четким количественным обоснованием.

#### 4. Кейс-стади

Углубленное изучение опыта проводилось на примере пяти машиностроительных предприятий:

##### 1. Корпорация «Трансмашхолдинг»:

- анализ системы преемственности на инженерных позициях;
  - оценка эффективности корпоративного университета.
- ##### 2. Объединенная двигателестроительная корпорация:
- изучение программ наставничества;
  - анализ показателей удержания молодых специалистов.

##### 3. КАМАЗ:

- оценка цифровой трансформации *HR*-процессов;
- изучение системы кадрового резерва для рабочих специальностей.

##### 4. Силовые машины:

- анализ международных программ стажировок;
- оценка системы кросс-функциональных ротаций.

##### 5. Ростсельмаш:

- изучение практик дуального обучения;
- анализ показателей возврата на инвестиции в обучение.

Для каждого кейса применялась единая схема анализа:

- 1) контекст и история вопроса;
- 2) описание текущей практики;
- 3) измерение эффективности;
- 4) выявление проблем и возможностей улучшения;
- 5) извлеченные уроки;
- 6) интеграция методологических подходов.

Все четыре метода применялись не изолированно, а в их системном взаимодействии:

- 1) системный анализ задавал общую концептуальную рамку;
- 2) бенчмаркинг предоставлял эталонные показатели;
- 3) *HR*-аналитика давала количественное обоснование;
- 4) кейс-стади обеспечивали практическую верификацию.

Такое комплексное методологическое обеспечение позволило достичь высокой достоверности результатов и практической применимости выводов исследования.

В современных условиях эффективное управление кадровым резервом требует опоры не только на практический опыт, но и на теоретически обоснованные модели, прошедшие апробацию в корпоративной и академической среде. В этом контексте особое значение приобретают современные концепции оценки потенциала и развития персонала, а также отечественные адаптированные методики, учитывающие специфику российской экономики и машиностроительной отрасли.

Одной из наиболее признанных моделей является модель «9 боксов» (*Nine-Box Grid*), разработанная при участии компаний *GE* и *McKinsey*. Она представляет собой двухмерную матрицу, в которой совмещается оценка текущей результативности сотрудника и его лидерского потенциала. На основании этого сотрудники классифицируются в девять категорий, каждая из которых предполагает определенную стратегию развития: от быстрого продвижения до наблюдения или выхода из резерва. Данная модель позволяет выстраивать дифференцированные подходы к развитию персонала, оптимизируя инвестиции в обучение и создавая гибкую систему планирования преемственности.

Не менее значимой является концепция «Pipeline лидерства», предложенная Р. Чараном, С. Дроттером и Дж. Ноэлом. Эта модель акцентирует внимание на поэтапной подготовке управленцев к переходу между уровнями управления — от линейного руководства к среднему и высшему звену. Для каждого уровня определяются четкие критерии готовности, включая поведенческие индикаторы, управленческие навыки и бизнес-ориентированное мышление. Такой подход позволяет минимизировать риски назначения неподготовленных кандидатов и выстраивать долгосрочные карьерные траектории.

В условиях быстро меняющейся среды всё большую популярность приобретают *Agile*-подходы в *HR*, ориентированные на гибкость, адаптивность и итеративное развитие компетенций. В рамках *Agile HR*-фреймворков формируются индивидуализированные траектории развития, позволяющие сотрудникам осваивать необходимые навыки в соответствии с актуальными задачами бизнеса. Регулярная обратная связь, спринты развития и кросс-функциональное взаимодействие обеспечивают высокую вовлеченность персонала и адаптивность всей кадровой системы.

Наряду с зарубежными концепциями российская научная школа предлагает ряд адаптированных и практико-ориентированных решений. Так, методика кадрового аудита, разработанная под руководством А.Я. Кибанова (2020), предполагает многоаспектную оценку качества кадрового резерва по 23 параметрам, включая профессиональные, управленческие и личностные характеристики. Результаты аудита позволяют рассчитать индекс кадровой устойчивости, который служит индикатором надёжности и готовности резерва к выполнению стратегических задач предприятия.

Также значимыми являются разработки НАМИ (2021) в области отраслевых стандартов для инженерно-технических специалистов. Они включают типовые профили компетенций, а также инструменты оценки технических навыков, адаптированные к различным отраслям машиностроения. Это позволяет формализовать требования к резервистам и обеспечить сопоставимость квалификаций между предприятиями.

Кроме того, значительный вклад вносит СПбПУ (Санкт-Петербургский политехнический университет), развивающий цифровые решения в подготовке кадров. Среди них — *VR*-тренажёры для обучения операторов станков с числовым программным управлением (ЧПУ), а также цифровые двойники, моделирующие производственные ситуации и позволяющие имитировать действия резервистов в условиях, приближённых к реальной производственной среде. Эти технологии существенно повышают эффективность практико-ориентированной подготовки кадрового резерва.

Таким образом, сочетание проверенных международных моделей и отечественных методик создает основу для разработки интегрированной, научно обоснованной и практически реализуемой системы управления кадровым резервом в машиностроении.

Проведенное исследование выявило три системные проблемы, существенно снижающие эффективность управления кадровым резервом на машиностроительных предприятиях.

Первая и наиболее значимая проблема — критериальная неопределенность. Анализ показал, что только 18% обследованных компаний разработали формализованные профили должностей для позиций, включенных в кадровый резерв. Это означает, что в подавляющем большинстве организаций (82%) отсутствуют четкие, документально зафиксированные требования к компетенциям и квалификации резервистов. Еще более тревожным является тот факт, что в 63% случаев решения о включении сотрудников в резерв

принимаются исключительно на основе субъективного мнения непосредственного руководителя, без применения каких-либо стандартизированных процедур оценки. Такая практика приводит к существенным перекосам в формировании кадрового резерва и снижает доверие сотрудников к этой системе.

Вторая проблема — методическая ограниченность применяемых подходов. Исследование выявило явный перекося в сторону традиционных методов оценки: собеседования используются в 89% случаев, тогда как комплексные оценочные процедуры применяются крайне редко. В частности, тесты способностей, позволяющие объективно оценить профессиональные компетенции кандидатов, используются лишь в 12% компаний. Такой однобокий подход к оценке приводит к тому, что в кадровый резерв часто попадают сотрудники с хорошими коммуникативными навыками (которые хорошо проявляются на собеседовании), но недостаточным уровнем профессиональной подготовки или управленческого потенциала.

Третья существенная проблема — недостаточная прозрачность процессов. Только 24% опрошенных сотрудников четко понимают принципы и критерии попадания в кадровый резерв своей организации. Это создает атмосферу неопределенности и снижает мотивацию персонала к профессиональному развитию. Более того, 68% респондентов отметили, что сталкивались с случаями необъективного отбора, когда в резерв включались сотрудники не по профессиональным качествам, а по личным связям или субъективным предпочтениям руководства. Такая практика не только демотивирует высококвалифицированных специалистов, но и ставит под сомнение саму целесообразность существования системы кадрового резерва.

Эти три взаимосвязанные проблемы создают замкнутый круг: отсутствие четких критериев приводит к использованию упрощенных методик отбора, что в свою очередь снижает прозрачность и объективность процесса, а недостаточная прозрачность делает невозможным выработку и внедрение эффективных критериев оценки. Разорвать этот порочный круг возможно только через комплексное реформирование всей системы управления кадровым резервом, начиная с разработки четких профилей компетенций и заканчивая внедрением современных цифровых инструментов оценки.

Таблица 1

Методы оценки кандидатов в кадровый резерв

Метод оценки	Частота использования (%)	Эффективность (1–5)
Собеседование	89	2,8
Рекомендации руководителя	76	2,5
Ассессмент-центр	12	4,1
Тестирование способностей	23	3,7
Метод 360°	17	3,9

Проведенное исследование выявило четыре фундаментальные проблемы, существенно ограничивающие эффективность программ развития кадрового резерва в машиностроительной отрасли.

Первая проблема — несистемность обучения. Более половины (54%) существующих программ подготовки кадрового резерва не имеют прямой связи с актуальными производственными задачами предприятия. Это означает, что значительная часть учебных курсов и тренингов носит теоретический или общеразвивающий характер, не обеспечивая практических навыков, необходимых для конкретных должностей. Ситуация усугубляется хроническим недофинанси-



рованием — средний бюджет на развитие одного сотрудника составляет всего 15 000 руб. в год, что в 3–5 раз ниже аналогичных показателей европейских машиностроительных компаний. Такой уровень инвестиций не позволяет внедрять современные образовательные технологии и привлекать высококвалифицированных преподавателей.

Вторая проблема — дефицит эффективного наставничества. Только 27% обследованных предприятий имеют формализованные программы наставничества для сотрудников кадрового резерва. При этом в 62% случаев наставники не проходят специальной подготовки к этой ответственной роли, выполняя свои функции на основе личного опыта, без понимания современных методик наставничества. Это приводит к низкой эффективности процесса передачи знаний и навыков, когда наставничество сводится к формальному сопровождению, а не целенаправленному развитию ключевых компетенций.

Третья проблема — недостаток практического опыта. Исследование показало крайне ограниченное использование практико-ориентированных методов развития: ротации сотрудников применяются только в 18% компаний, а проектная работа — в 23%. Такой подход лишает резервистов возможности приобретать реальный управленческий и профессиональный опыт, ограничивая их подготовку теоретическими занятиями. Особенно тревожной выглядит ситуация с ротациями — важнейшим инструментом формирования системного понимания бизнеса и развития кросс-функциональных компетенций.

Четвертая проблема — отсутствие качественной оценки эффективности. Подавляющее большинство предприятий (81%) не проводят расчет возврата инвестиций (*ROI*) в обучение кадрового резерва, лишая себя возможности объективно оценивать результативность образовательных программ. В качестве основного критерия эффективности 57% компаний используют субъективный показатель «удовлетворенность участников», который не отражает реального приобретения компетенций или влияния на бизнес-результаты. Такой подход делает невозможным точную настройку и постоянное совершенствование системы развития персонала.

Эти проблемы взаимосвязаны и образуют порочный круг: недостаточное финансирование приводит к некачественным программам обучения, отсутствие наставничества и практики снижает эффективность подготовки, а несовершенная система оценки не позволяет выявить и исправить эти недостатки. Разорвать этот круг можно только через комплексную трансформацию всей системы развития кадрового резерва, включая увеличение инвестиций, внедрение современных образовательных технологий и создание объективных систем оценки эффективности.

Анализ текущего состояния цифровизации *HR*-функций на предприятиях машиностроительной отрасли выявил серьезные структурные и технологические ограничения, препятствующие построению эффективной системы управления кадровым резервом. В условиях перехода к цифровой экономике и повсеместного внедрения технологий *Industry 4.0* данные проблемы становятся критически значимыми для обеспечения конкурентоспособности предприятий.

1. *Технологическая отсталость.* Наиболее очевидным проявлением цифрового дефицита является низкий уровень автоматизации учета и планирования *HR*-процессов. Как показало исследование, 54% предприятий до сих пор используют электронные таблицы *Excel* в качестве основного инструмента для ведения учёта кадрового резерва, планирования обучения и отслеживания карьерных траекторий. Такой подход приводит к высокой трудоёмкости

процессов, рискам потери данных, а также невозможности оперативного анализа информации. Лишь 9% компаний внедрили специализированные *HRMS* (*Human Resource Management Systems*), обеспечивающие централизованное хранение данных, автоматизацию рабочих процессов и возможности интеграции с другими корпоративными системами. Это свидетельствует о крайне низком уровне зрелости цифровой инфраструктуры в управлении персоналом.

2. *Аналитический дефицит.* Одним из ключевых элементов цифровой трансформации *HR*-функции является применение аналитики — как описательной, так и предиктивной. Однако результаты опроса показали, что 81% предприятий не используют предиктивные модели анализа данных, которые могли бы помочь в прогнозировании текучести кадров, определении рисков дефицита компетенций и выявлении потенциальных точек роста для резервистов. Ещё более показательным является тот факт, что 92% компаний не применяют технологии искусственного интеллекта (*AI*) для задач кадрового планирования, несмотря на их доказанную эффективность в построении персонализированных траекторий развития, оценке производственного потенциала и автоматическом выявлении «высокого потенциала» (*high potential*) сотрудников. Это говорит о значительном отставании от международных практик и недостаточной вовлеченности *HR*-подразделений в цифровую трансформацию.

3. *Интеграционные проблемы.* Даже на тех предприятиях, где внедрены отдельные цифровые решения, сохраняются сложности с их интеграцией в единую информационную экосистему. Только 14% *HR*-систем имеют полноценную интеграцию с *ERP*-системами предприятия, что ограничивает возможность кросс-функционального анализа и затрудняет выработку комплексных управленческих решений. Кроме того, в 67% случаев отмечается дублирование данных в разных системах, что приводит к несогласованности информации, увеличивает нагрузку на персонал и снижает достоверность аналитических выводов. Отсутствие единой цифровой платформы для управления человеческим капиталом препятствует формированию сквозных процессов, начиная от отбора и адаптации резервистов и заканчивая их продвижением и оценкой эффективности.

Таким образом, цифровизация процессов управления кадровым резервом в машиностроении находится на начальном уровне. Технологическая отсталость, дефицит аналитических инструментов и слабая интеграция *IT*-систем существенно ограничивают потенциал стратегического *HR*-менеджмента. Решение этих проблем требует системного подхода — от внедрения специализированных *HRM*-платформ и развития аналитических компетенций у *HR*-специалистов до создания единой архитектуры цифровых решений, встроенных в общую информационную инфраструктуру предприятия.

В отличие от ситуации, наблюдаемой в российском машиностроении, во многих зарубежных компаниях цифровизация *HR*-функции достигла высокого уровня зрелости и интеграции с общей бизнес-архитектурой.

1. *Siemens* (Германия). Компания активно использует платформу *Siemens Learning Campus*, представляющую собой облачную экосистему для цифрового обучения, развития компетенций и формирования карьерных треков. Решения интегрированы с корпоративной *ERP*, позволяют в реальном времени отслеживать прогресс сотрудников и адаптировать содержание обучения под потребности производства.

2. *General Electric (США)*. GE внедрила собственную платформу на базе *People Analytics*, использующую искусственный интеллект для прогнозирования карьерных сценариев, идентификации «скрытых лидеров» и управления преемственностью. Алгоритмы *AI* анализируют поведенческие паттерны, данные о производительности и взаимодействии, формируя обоснованные *HR*-решения.
3. *Toyota (Япония)*. Компания применяет систему *T-HRMS*, объединяющую кадровый учет, аналитику и управление талантами. Особенность — глубоко интегрированные процессы непрерывного улучшения (кайзен) с цифровой поддержкой: сотрудники проходят регулярные онлайн-оценки и получают автоматизированные рекомендации по развитию.

Таблица 2

Сравнение с другими отраслями

Показатель	Машиностроение РФ, %	Авиация, %	Финансовый сектор, %	IT-индустрия, %
Использование <i>HRMS</i>	9	48	62	83
Применение предиктивной аналитики	19	41	58	79
Интеграция <i>HR</i> и <i>ERP</i>	14	37	65	88
Использование <i>AI</i> в кадровом планировании	8	26	39	72
Автоматизация формирования кадрового резерва	6	33	47	68

Данные представлены на основе анализа открытых источников и международных исследований (*SHRM, Deloitte, PwC, Gartner, 2023*).

Таким образом, машиностроительная отрасль существенно отстает от ведущих секторов в области цифровизации *HR*. Учитывая растущую роль человеческого капитала как ключевого фактора конкурентоспособности, цифровая трансформация должна стать приоритетом в стратегии развития отрасли.

Предлагаемая модель управления кадровым резервом в машиностроительной отрасли базируется на трех ключевых принципах, обеспечивающих ее стратегическую направленность, технологическую устойчивость и персонализированную ориентацию.

1. *Системность*. Управление кадровым резервом рассматривается не как изолированная *HR*-функция, а как неотъемлемый элемент корпоративной стратегии предприятия. Модель предполагает интеграцию процессов отбора, развития, оценки и продвижения резервистов в общую архитектуру управления человеческим капиталом. Это обеспечивает согласованность целей *HR* и бизнес-стратегии, позволяет формировать долгосрочные планы преемственности и кадровой устойчивости.
2. *Цифровизация*. Вторым краеугольным элементом модели является цифровая трансформация кадровых процессов. Сквозная автоматизация — от первичного отбора кандидатов до анализа эффективности программ развития — позволяет обеспечить оперативность, прозрачность и аналитическую обоснованность принимаемых *HR*-решений. Внедрение цифровых инструментов снижает административную нагрузку, минимизирует человеческий фактор и повышает воспроизводимость процессов.

3. *Персонализация*. Современное управление кадрами требует перехода от массового подхода к индивидуализированному управлению карьерными траекториями. Модель предусматривает построение персональных планов развития, адаптированных к текущим и потенциальным компетенциям каждого сотрудника, а также к целям организации. Это позволяет повысить вовлеченность резервистов, увеличить эффективность обучения и снизить риски потери перспективных специалистов.

Функционирование модели обеспечивается специализированной цифровой платформой, включающей в себя три взаимосвязанных модуля.

1. *Модуль компетенций*. Данный компонент отвечает за формализацию требований к должностям и компетенциям резервистов. В его основу положены:

- отраслевые стандарты (например, *RAMS*) — как ориентир для построения типовых моделей компетенций;
- динамические профили должностей — автоматически обновляемые шаблоны компетенций в зависимости от изменения бизнес-приоритетов.

2. *Аналитический блок*. Предоставляет инструменты для интеллектуального анализа данных о персонале. Включает:

- предиктивные модели, прогнозирующие риски текучести, карьерный потенциал и необходимость ротации;
- систему раннего оповещения, реагирующую на критические изменения показателей вовлеченности и эффективности резервистов.

3. *Интеграционный слой*. Обеспечивает сквозную взаимосвязь *HR*-системы с другими цифровыми компонентами предприятия:

- *API*-интеграция с *ERP*, обеспечивающая автоматическую актуализацию данных о кадровых перемещениях, производственных потребностях и финансовых показателях;
- *Data Lake* для *HR*-аналитики, централизованное хранилище данных, поддерживающее многомерный анализ и визуализацию.

Модель реализует поэтапный алгоритм управления кадровым резервом, охватывающий все стадии его жизненного цикла.

1. Формирование кадрового пула:
  - автоматизированный скрининг резюме и внутренних заявок на основе заданных критериев;
  - многоуровневая оценка, включающая онлайн-тестирование, собеседования, ассессмент-центры и 360-градусную обратную связь.

2. Развитие кадрового резерва:
  - цифровые тренажеры и обучающие модули, направленные на развитие как профессиональных, так и управленческих компетенций;
  - виртуальные ассессмент-центры, позволяющие оценивать готовность к продвижению в формате симуляционных задач и кейсов.

3. Мониторинг и обратная связь:
  - *KPI*-панели, отображающие индивидуальные и агрегированные показатели по эффективности, обучению, вовлеченности и плану развития;
  - автоматизированная отчетность, предоставляющая менеджерам данные для принятия решений в режиме реального времени.

Для подтверждения практической применимости модели был проведен расчет экономической эффективности её внедрения на машиностроительном предприятии численностью 5000 сотрудников.

Затраты на реализацию:

- внедрение цифровой платформы — 12 млн руб. (единовременно);

- техническое сопровождение и обновления — 2,5 млн руб. в год.  
Ожидаемые эффекты:
- сокращение сроков закрытия вакансий за счёт ускоренного подбора и подготовки резервистов — экономия 18 млн руб. в год;
- снижение текучести персонала, обусловленное повышением мотивации и выстраиванием карьерных перспектив — экономия 23 млн руб. в год;
- рост производительности труда, связанный с более точным подбором и подготовкой сотрудников — дополнительная эффективность на 35 млн руб. в год.

Срок окупаемости модели составляет менее двух лет (приблизительно 1,8 года), что свидетельствует о высокой инвестиционной привлекательности и рентабельности предложенного решения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование подтвердило наличие комплексного кризиса в системе управления кадровым резервом на предприятиях машиностроительной отрасли России. На фоне демографических вызовов, ускоренной цифровизации и роста требований к компетенциям персонала, традиционные подходы к формированию и развитию кадрового потенциала демонстрируют ограниченную эффективность. Анализ существующих практик позволил выявить критические узлы и системные недостатки, препятствующие формированию устойчивой, гибкой и стратегически ориентированной модели кадрового резерва.

В рамках исследования были выявлены три ключевые проблемные области:

- низкая методическая зрелость систем отбора, проявляющаяся в отсутствии четких критериев, формализованных профилей компетенций и объективных методов оценки;
- недостаточная эффективность программ развития, обусловленная слабой связью с производственными задачами, низким уровнем наставничества, ограниченным использованием ротаций и проектного обучения;
- цифровая незрелость HR-процессов, выражающаяся в преобладании ручного учета, отсутствии предиктивной аналитики и слабой интеграции с корпоративными системами.

В ходе работы была апробирована комплексная методология, включающая системный анализ, бенчмаркинг, методы HR-аналитики и кейс-стади. Такой междисциплинарный подход позволил не только детально диагностировать текущее состояние, но и сформулировать практико-ориентированные предложения по повышению эффективности управления кадровым резервом.

Разработанная модель управления кадровым резервом, основанная на принципах системности, цифровизации и персонализации, продемонстрировала высокую прикладную ценность. Расчёты показали, что её внедрение может обеспечить сокращение сроков закрытия вакансий, снижение текучести и рост производительности труда при сроке окупаемости менее двух лет.

Существующая система управления кадровым резервом на большинстве предприятий машиностроительной отрасли не соответствует современным требованиям экономики и остро нуждается в глубокой системной трансформации. В рамках исследования установлено, что ключевыми ограничениями являются отсутствие чётко сформулированных критериев отбора, методическая ограниченность применяемых инструментов оценки и развития, низкий уровень

цифровизации HR-процессов, а также недостаточная прозрачность процедур формирования резерва.

Оптимизация управления кадровым резервом возможна только при условии интеграции цифровых решений, применения методов аналитики и стратегического подхода к планированию человеческих ресурсов. Анализ зарубежных практик показал, что наибольшую эффективность демонстрируют модели, основанные на комплексном развитии сотрудников, внедрении программ ротации, инвестициях в обучение и использовании продвинутых инструментов HR-аналитики. Германский, японский и американский опыт может служить ориентиром для модернизации отечественной практики.

Предложенная в исследовании модель цифровой трансформации кадрового резерва, основанная на принципах системности, персонализации и сквозной автоматизации процессов, обладает высоким потенциалом масштабирования и может стать основой для формирования устойчивой и эффективной системы подготовки управленческих и инженерных кадров в машиностроительной отрасли.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Исмагилова Г.В.* Решение проблемы кадрового голода на металлургическом предприятии [Текст] / Г.В. Исмагилова, Е.В. Лысенко // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. — 2024. — Т. 13. — № 4. — С. 49–56.
2. *Боржова Е.М.* Совершенствование кадрового резерва организации [Текст] / Е.М. Боржова, А.В. Ерыгина // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. — 2024. — Т. 13. — № 4. — С. 67–73.
3. *Базаров Т.Ю.* Управление человеческими ресурсами [Текст]: учебник / Т.Ю. Базаров. — М.: Юрайт, 2020. — 416 с.
4. Бизнес-анализ в HR. Справочник по применению аналитики в управлении персоналом [Текст]; под ред. В.Л. Квинта. — М.: ИНФРА-М, 2022. — 284 с.
5. *Дятлов С.А.* Цифровая трансформация HR: российский опыт [Текст] / С.А. Дятлов. — М.: Альпина Паблишер, 2023. — 312 с.
6. *Кибанов А.Я.* Управление персоналом организации [Текст] / А.Я. Кибанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 512 с.
7. *Моргунов Е.Б.* Управление кадровым резервом: от теории к практике [Текст] / Е.Б. Моргунов. — СПб.: Питер, 2022. — 288 с.
8. НАМИ. Отраслевые стандарты компетенций для машиностроения [Текст]. — М.: НАМИ, 2021. — 148 с.
9. СПбПУ. Виртуальные тренажёры и цифровые двойники в инженерной подготовке: методические рекомендации [Текст]. — СПб.: Изд-во СПбПУ, 2022. — 102 с.
10. Armstrong M. *Armstrong's Handbook of Strategic Human Resource Management*. 7th ed. London: Kogan Page, 2023. 648 p.
11. Charan R., Drotter S., Noel J. *The Leadership Pipeline: How to Build the Leadership Powered Company*. San Francisco: Jossey-Bass, 2011. 352 p.
12. *Industry 4.0 and Engineering Competencies*. Frankfurt: VDMA Verlag, 2023. 96 p.
13. *World Manufacturing Industry Report 2023*. Vienna: UNIDO, 2023. 184 p.

## REFERENCES

1. Ismagilova G.V., Lysenko E.V. Solving the problem of staff shortage at a metallurgical enterprise. *Upravlenie personalom i intellektual'nymi resursami v Rossii* [Human Resources and Intellectual Resources Management in Russia], 2024, vol. 13, no. 4, pp. 49–56. DOI: 10.12737/2305 7807 2024 13 4 75 77. (in Russian)
2. Borzhova E.M., Erygina A.V. Improvement of the organization's personnel reserve. *Upravlenie personalom i intellektual'nymi resursami v Rossii* [Human Resources and Intellectual Resources Management in Russia], 2024, vol. 13, no. 4, pp. 67–73. DOI: 10.12737/2305 7807 2024 13 4 67 73. (in Russian)
3. Bazarov T.Yu. *Upravlenie chelovecheskimi resursami: uchebnik* [Human Resource Management: Textbook]. Moscow, Yurayt Publ., 2020. 416 p. (in Russian)
4. Kvint V.L. (ed.) *Biznes analiz v HR. Spravochnik po primeniyu analitiki v upravlenii personalom* [Business Analysis in HR. A Guide to the Use of Analytics in Human Resource Management]. Moscow, INFRA M Publ., 2022. 284 p. (in Russian)
5. Dyatlov S.A. *Tsifrovaya transformatsiya HR: rossiiskii opyt* [Digital Transformation of HR: Russian Experience]. Moscow, Alpina Publisher, 2023. 312 p. (in Russian)
6. Kibanov A.Ya. *Upravlenie personalom organizatsii* [Personnel Management of the Organization]. Moscow, INFRA M Publ., 2020. 512 p. (in Russian)
7. Morgunov E.B. *Upravlenie kadrovym rezervom: ot teorii k praktike* [Talent Pool Management: From Theory to Practice]. St. Petersburg, Piter Publ., 2022. 288 p. (in Russian)
8. NAMI. *otraslevye standarty kompetentsii dlya mashinostroeniya* [Industry Competency Standards for Mechanical Engineering]. Moscow, NAMI, 2021. 148 p. (in Russian)
9. SPbPU. *Virtual'nye trenazhery i tsifrovye dvoyniki v inzhenernoi podgotovke: metodicheskie rekomendatsii* [Virtual Simulators and Digital Twins in Engineering Training: Methodical Recommendations]. St. Petersburg, SPbPU Publ., 2022. 102 p. (in Russian)
10. Armstrong M. *Armstrong's Handbook of Strategic Human Resource Management*. London, Kogan Page, 2023. 648 p. (no DOI available)
11. Charan R., Drotter S., Noel J. *The Leadership Pipeline: How to Build the Leadership Powered Company*. San Francisco, Jossey Bass, 2011. 352 p. DOI: 10.1177/107179190100800213
12. *Industry 4.0 and Engineering Competencies*. Frankfurt, VDMA Verlag, 2023. 96 p.
13. *World Manufacturing Industry Report 2023*. Vienna, UNIDO, 2023. 184 p.

Надточий Ю.Б.

## КОМАНДООБРАЗОВАНИЕ: ЗАДАНИЯ, ТЕСТЫ, ИГРЫ

М.: Дашков и К°, 2025, 84 с.

*Пособие включает в себя учебно-методический материал для лекций и семинарских (практических) занятий по учебному курсу «Командообразование»: методические рекомендации для студентов и преподавателей, программу курса, краткое содержание каждой темы курса, темы докладов и рефератов, практические задания для аудиторной и самостоятельной работы студентов, тесты, игры, упражнения.*

*Для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки, входящим в укрупненную группу «Экономика и управление», в учебном плане которых предусмотрена дисциплина «Командообразование» или раздел (тема) по вопросам формирования команд в рамках других учебных курсов (дисциплин), а также для практических работников. Может быть использовано преподавателями в процессе подготовки к занятиям.*

