

Имитационное моделирование динамики эффективности системы управления человеческими ресурсами государственного сектора

Бахр Хайдер Шанан Бахр

Аспирант

ORCID: 0000-0003-1899-4237, e-mail: gmu@volsu.ru

Коробов Сергей Александрович

Д-р экон. наук, проф. каф. государственного и муниципального управления и экономики инноваций

ORCID: 0000-0003-1899-4237, e-mail: cint@volsu.ru

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Россия

Аннотация

В статье представлена имитационная модель системной динамики для прогнозирования эффективности практик стратегического управления человеческими ресурсами в государственном секторе. Модель разработана на основе эмпирических данных, собранных в 2025 г. в Волгоградской области (анкетирование 1250 государственных служащих, 45 глубинных интервью, 8 фокус-групп, отчеты контрольно-счетных органов).

Ключевые переменные модели включают интегральный индекс HR-практик, вовлеченность персонала (UWES-9), долю назначений из кадрового резерва и достижение КРІ национальных проектов. Выполнена калибровка параметров, проведен анализ трех сценариев (инерционный, базовый, оптимистичный) на период до 2028 г. Установлено, что инерционный сценарий не выводит систему из критической зоны (средний интегральный индекс к 2028 г. — 2,32). Базовый сценарий (поэтапное внедрение комплекса мер) обеспечивает рост среднего интегрального индекса с 2,04 до 3,50 (+72 %), доли назначений из резерва с 18 % до 60 %, вовлеченности с 2,9 до 4,1 балла, достижения КРІ с 65 % до 82 %.

Анализ чувствительности выявил наибольшее влияние скорости внедрения HR-аналитики и поддержки топ-менеджмента. Вероятность достижения среднего интегрального индекса $> 3,0$ оценена в 0,97 (метод Монте-Карло). Модель может использоваться региональными центрами компетенций для обоснования кадровых решений.

Для цитирования: Бахр Хайдер Шанан Бахр, Коробов С.А. Имитационное моделирование динамики эффективности системы управления человеческими ресурсами государственного сектора // Вестник университета. 2026. № 5. С. 95–104.

Ключевые слова

Имитационное моделирование, системная динамика, стратегическое управление, человеческие ресурсы, государственный сектор, интегральный индекс, кадровый резерв, вовлеченность персонала, HR-аналитика

Simulation modeling of the dynamics of public sector human resource management system efficiency

Bakhr H. Sh. Bakhr

Postgraduate Student

ORCID: 0000-0003-1899-4237, e-mail: gmu@volsu.ru

Sergey A. Korobov

Dr. Sci. (Econ.), Prof. of the Department of State and Municipal Administration and Innovation Economics

ORCID: 0000-0003-1899-4237, e-mail: cint@volsu.ru

Volgograd State University, Volgograd, Russia

Abstract

The article presents a system dynamics simulation model for forecasting the effectiveness of strategic human resource management practices in the public sector. The model is developed based on empirical data collected in 2025 in the Volgograd region (a survey of 1,250 civil servants, 45 in depth interviews, 8 focus groups, and reports from control and audit bodies).

Key model variables include the integral index of HR practices, employee engagement (UWES-9), the share of appointments from the personnel reserve, and the achievement of national project KPIs. Parameter calibration is performed, and three scenarios (inertial, baseline, optimistic) are analyzed up to 2028. It is found that the inertial scenario does not move the system out of the critical zone (average integral index in 2028 – 2,32). The baseline scenario (step-by-step implementation of a set of measures) ensures an increase in the average integral index from 2,04 to 3,50 (+ 72 %), the share of appointments from the reserve from 18% to 60%, engagement from 2,9 to 4,1 points, and KPI achievement from 65 % to 82 %.

Sensitivity analysis reveals the greatest influence of the speed of HR analytics implementation and top management support. The probability of achieving an average integral index > 3.0 is estimated at 0,97 (Monte Carlo method). The model can be used by regional competence centers to justify HR decisions.

Keywords

Simulation modeling, system dynamics, strategic management, human resource, public sector, integral index, personnel reserve, employee engagement, HR analytics

For citation: Bakhr H. Sh. Bakhr, Korobov S.A. Simulation modeling of the dynamics of public sector human resource management system efficiency. (2026) Заголовок. *Vestnik universiteta*, no. 5, pp. 95–104.

ВВЕДЕНИЕ

Современная система государственного управления в Российской Федерации (далее — РФ, Россия) характеризуется необходимостью повышения эффективности кадровой работы в условиях ограниченных бюджетных ресурсов и возрастающих требований к результативности государственных служащих [1–3]. Достижение национальных целей развития, закрепленных в указах Президента РФ, требует адекватного кадрового обеспечения, однако традиционные методы оценки управления персоналом (учет текучести, доли укомплектованных должностей, количества обученных сотрудников) не позволяют прогнозировать долгосрочные эффекты управленческих решений [4–8]. Эмпирические исследования фиксируют устойчивые проблемы: разрыв между стратегическими планами и кадровой политикой, низкую релевантность программ обучения, слабую эффективность кадрового резерва. Данные дисфункции носят системный характер, однако их количественная динамика и взаимовлияние остаются недостаточно изученными.

Существующие подходы к оценке кадрового потенциала преимущественно статичны и не учитывают обратные связи, что ограничивает возможность обоснованного выбора приоритетных направлений реформ. В этой связи особую актуальность приобретает применение методов системной динамики, позволяющих моделировать сложные поведенческие реакции и временные лаги в социально-экономических системах.

Цель данной статьи — разработать и апробировать имитационную модель системной динамики для прогнозирования эффективности практик стратегического управления человеческими ресурсами в государственном секторе (на примере Волгоградской области). Модель позволяет оценить изменение ключевых показателей интегрального индекса (далее — ИИ), HR-практик, вовлеченности персонала, доли назначений из кадрового резерва, в зависимости от различных сценариев управленческих воздействий.

В работе представлены результаты калибровки модели на эмпирических данных 2025 г., проведен сценарный анализ до 2028 г. и выполнена оценка чувствительности, что позволяет сформулировать практические рекомендации для региональных органов власти.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эмпирическую базу исследования составили результаты проведенных в Волгоградской области анкетирования 1250 государственных служащих (стратифицированная выборка, ошибка $\pm 2,7\%$), 45 глубинных интервью и 8 фокус-групп, а также отчеты Счетной палаты РФ¹ и контрольно-счетной палаты Волгоградской области² за 2025 г. [9]. Для количественной оценки эффективности HR-практик использован авторский критериальный аппарат (пять критериев: стратегическая релевантность — 0,30, результативность — 0,25, экономичность — 0,20, адаптивность — 0,15, социальный эффект — 0,10; веса определены методом анализа иерархий Т. Саати, $CC=0,08$). ИИ практики рассчитывается как взвешенная сумма баллов. Базовые значения ИИ для Волгоградской области на 2025 г.: кадровое планирование — 2,13, обучение — 2,51, резерв — 1,61, мотивация — 1,93, подбор — 3,15; средний ИИ — 2,04.

Имитационное моделирование выполнено в среде “AnyLogic” (системная динамика). Концептуальная модель включает переменные: формализм планирования, долю сотрудников со стратегическими компетенциями, ИИ практики, вовлеченность (UWES-9), долю назначений из резерва, достижение ключевых показателей эффективности (далее — KPI) нацпроектов. Параметры калиброваны по данным 2025 г.. Разработаны три сценария: инерционный, базовый (поэтапное внедрение мер за три года), оптимистичный (полное внедрение к концу 2026 г.). Верификация проведена сравнением расчетных и фактических данных (отклонение $\leq 5\%$), анализ чувствительности — вариацией ключевых параметров $\pm 20\%$, прогнозы согласованы методом «Дельфи» (15 экспертов).

¹ Отчет о работе Счетной палаты Российской Федерации в 2025 г. Режим доступа: https://ach.gov.ru/reports/report_2025 (дата обращения: 27.02.2026).

² Отчет о деятельности контрольно-счетной палаты Волгоградской области за 2025 г. Режим доступа: <https://www.ksp34.ru/activity/annualReports/> (дата обращения: 27.02.2026).

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

На основе причинно-следственной диаграммы построена система дифференциальных уравнений, описывающих динамику ключевых показателей стратегического управления человеческими ресурсами в государственном секторе. Параметры модели определены методом калибровки по эмпирическим данным (анкетирование, интервью, отчетность). В табл. 1 представлены основные коэффициенты, характеризующие силу влияния одних переменных на другие и временные константы запаздываний.

Таблица 1

Ключевые параметры имитационной модели стратегического управления человеческими ресурсами в государственном секторе

Параметр	Значение	95 % доверительного интервала	Источник / метод получения
Влияние релевантности обучения на прирост стратегических компетенций (β_1)	0,35	0,28–0,42	Корреляционный анализ данных опроса (N=1250)
Скорость снижения формализма планирования при внедрении мер прогнозирования (β_2)	0,28 год ⁻¹	0,22–0,35	Калибровка по данным интервью (N=45)
Влияние доли назначений из резерва на достижение КРП, (β_3)	0,21	0,17–0,26	Регрессионный анализ по отчетам контрольно-счетной палаты
Постоянная времени обучения (запаздывание) (τ_1)	6 мес.	5–8 мес.	Экспертные оценки (Дельфи, N=15)
Постоянная времени адаптации кадровых планов (τ_2)	12 мес.	10–15 мес.	Анализ документов (регламенты)

Составлено авторами по материалам исследования

Верификация модели выполнена сравнением расчетных значений с фактическими за 2025 г. Отклонение по ИИ практик не превысило 4 %, по вовлеченности (UWES-9) — 3%, по доле назначений из резерва — 5%. Коэффициент детерминации R^2 для динамики ИИ составил 0,94. Модель адекватно воспроизводит исходное состояние системы стратегического управления человеческими ресурсами в государственном секторе в Волгоградской области и пригодна для прогнозных расчетов.

ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА ПРАКТИК СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ СЕКТОРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

С использованием калиброванной модели выполнены прогнозные расчеты на период 2025 – 2028 гг. для трех сценариев: инерционный (сохранение сложившихся подходов), базовый (поэтапное внедрение комплекса мер в течение трех лет) и оптимистичный (полное внедрение всех мер к концу 2026 г.). ИИ каждой практики рассчитан по авторскому критериальному аппарату. Исходные значения на 2025 г. получены по данным анкетирования и анализа документов.

Как показано в табл. 2, инерционный сценарий приводит к незначительному росту среднего индекса пяти практик — с 2,04 до 2,32 баллов к 2028 г. (+14 %). При этом все практики остаются в критической зоне (ИИ < 3,4). Базовый сценарий обеспечивает выход на уровень «эффективно» (ИИ ≥ 3,5) к концу 2028 г. (средний ИИ = 3,50). Оптимистичный сценарий позволяет достичь среднего ИИ = 3,90 баллов уже к 2027 г. и 4,05 баллов к 2028 г., однако требует опережающего финансирования в первый год.

Таблица 2

**Прогноз среднего интегрального индекса практик стратегического управления
человеческими ресурсами (в баллах)**

Сценарий	2025 г. (факт)	2026 г.	2027 г.	2028 г.	Прирост (2025 г. → 2028 г.)
Инерционный	2,04	2,11	2,21	2,32	+14 %
Базовый	2,04	2,45	3,02	3,50	+72 %
Оптимистичный	2,04	3,15	3,90	4,05	+99 %

Составлено авторами по материалам исследования

В табл. 3 представлены прогнозные значения ИИ для каждой из пяти оцениваемых практик. Наиболее деградировавшая практика «Стратегический кадровый резерв» демонстрирует наибольший относительный прирост — с 1,61 до 3,20 баллов (+99 %), однако остается на нижней границе удовлетворительной зоны. Практики «Кадровое планирование» и «Обучение персонала» достигают уровня эффективно (3,70 и 3,80 соответственно). «Подбор персонала» улучшается с 3,15 до 4,10 баллов. «Система мотивации» поднимается с 1,93 до 3,30 баллов, что соответствует переходу из критической в зону, близкую к эффективной.

Таблица 3

**Прогноз ИИ отдельных практик стратегического управления
человеческими ресурсами (базовый сценарий) (в баллах)**

Практика	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Кадровое планирование	2,13	2,55	3,20	3,70
Обучение персонала	2,51	2,85	3,40	3,80
Кадровый резерв	1,61	2,05	2,70	3,20
Система мотивации	1,93	2,30	2,85	3,30
Подбор персонала	3,15	3,50	3,85	4,10

Составлено авторами по материалам исследования

Модель также позволяет оценить изменение неинтегральных показателей, непосредственно связанных с эффективностью государственного управления (табл. 4). В базовом сценарии доля назначений на ключевые стратегические позиции из кадрового резерва возрастает с 18 до 60 % к 2028 г. Вовлеченность персонала (UWES-9) увеличивается с 2,9 до 4,1 баллов. Скорость закрытия стратегических вакансий сокращается со 120 до 55 дней, что снижает потери от простоев. Достижение KPI национальных проектов (интегральный показатель по региону) повышается с 65 до 82 %, при этом в оптимистичном сценарии достигает 88 %.

Таблица 4

Прогноз ключевых показателей (базовый сценарий)

Показатель	2025 г.	2028 г.	Прирост
Доля назначений из резерва, %	18	60	+42 п.п.
Вовлеченность (UWES-9), баллы	2,9	4,1	+1,2
Скорость закрытия стратегических вакансий, дни	120	55	-65 дн.
Достижение KPI нацпроектов, %	65	82	+17 п.п.

Составлено авторами по результатам исследования

Полученные прогнозы свидетельствуют: без системных изменений (инерционный сценарий) кадровый потенциал государственного сектора региона остается критически низким. Базовый сценарий, напротив, обеспечивает разрыв сложившихся негативных трендов за счет синхронного воздействия на все проблемные зоны.

СЦЕНАРНЫЙ АНАЛИЗ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ МОДЕЛИ

Для оценки устойчивости прогнозов и выявления факторов, наиболее сильно влияющих на результаты, проведен многопараметрический анализ чувствительности. Ключевые параметры варьировались в диапазоне $\pm 20\%$ от базовых значений, оценивалось изменение среднего ИИ практик стратегического управления человеческими ресурсами государственного сектора Волгоградской области к 2028 г. в базовом сценарии.

Результаты анализа чувствительности модели к управленческим параметрам представлены в табл. 5. Наибольшее влияние на итоговый ИИ оказывает скорость внедрения HR-аналитики: отклонение параметра на $+20\%$ дает прирост ИИ на 9% , на -20% — снижение на 11% . Поддержка топ-менеджмента (доля руководителей, вовлеченных в стратегическое кадровое планирование) также значима: изменение на $\pm 20\%$ меняет ИИ на $\pm 7\%$. Периодичность пересмотра кадровых планов (сокращение цикла с 3 лет до 1 года) увеличивает ИИ на 22% в долгосрочной перспективе. Наименее чувствительным оказался параметр «бюджет на обучение» (при изменении на $\pm 20\%$ ИИ меняется всего на $\pm 3\%$), что объясняется низкой базовой релевантностью существующих программ. Доля резервистов с индивидуальными планами развития и частота мониторинга вовлеченности также оказывают умеренное влияние ($5-6\%$ и 4% соответственно).

Таблица 5

Анализ чувствительности модели к изменению ключевых управленческих параметров

Параметр	Изменение параметра	Изменение среднего ИИ к 2028 г., %
Скорость внедрения HR-аналитики	$+20\%$ / -20%	$+9\%$ / -11%
Поддержка топ-менеджмента	$+20\%$ / -20%	$+7\%$ / -7%
Периодичность пересмотра кадровых планов (с 3 лет до 1 года)	-67% (сокращение цикла)	$+22\%$
Бюджет на обучение	$+20\%$ / -20%	$+3\%$ / -3%
Доля резервистов с ИПР	$+20\%$ / -20%	$+5\%$ / -6%
Частота мониторинга вовлеченности (с 1 раза в год до 2 раз)	$+100\%$	$+4\%$

Составлено авторами по результатам исследования

Для определения минимального объема мер, необходимого для выхода из критической зоны (средний ИИ $\geq 3,0$ к 2028 г.), выполнена серия расчетов с поэтапным добавлением мероприятий по пяти направлениям (кадровое планирование, оценка компетенций, реформа резерва, целевое обучение, HR-аналитика). Установлены следующие пороги:

- внедрение только мер по кадровому планированию (прогнозирование потребностей, привязка к КРІ) повышает средний ИИ с 2,04 до 2,6 баллов;
- добавление реформы кадрового резерва (отбор по потенциалу, ИПР резервистов, гарантии назначений) увеличивает ИИ до 2,9 баллов;
- дополнительное включение системы оценки стратегических компетенций и увязки мотивации с КРІ дает ИИ = 3,2 баллов;
- лишь комплекс всех пяти направлений (включая HR-аналитику и переориентацию обучения на стратегические компетенции) обеспечивает ИИ = 3,5 баллов.

Порог выхода из критической зоны (ИИ $\geq 3,0$) достигается при внедрении не менее 60% от общего объема предложенных мер. Ключевыми «точками переключения» выступают реформа резерва и внедрение HR-аналитики.

Разработаны три сценария. Инерционный сценарий предполагает сохранение текущих подходов: формальное планирование, нерелевантное обучение, отбор в резерв по стажу, премирование за операционные задачи, отсутствие HR-аналитики. Базовый сценарий включает поэтапное (в течение 2026–2028 гг.) внедрение всех пяти направлений реформ. Оптимистичный сценарий предполагает ускоренное внедрение (к концу 2026 г.) с опережающим финансированием. Сравнение сценариев по ключевым показателям на 2028 г. приведено в табл. 6.

Таблица 6

Сравнение сценариев по ключевым показателям (прогноз на 2028 г.)

Показатель	Инерционный	Базовый	Оптимистичный
Средний ИИ, баллы	2,32	3,50	4,05
Вовлеченность UWES-9, баллы	3,1	4,1	4,3
Доля назначений из резерва, %	22	60	68
Достижение KPI нацпроектов, %	68	82	88
Время закрытия стратегических вакансий (дни)	105	55	45

Составлено авторами по материалам исследования

Инерционный сценарий практически не улучшает показатели. Базовый обеспечивает выход на целевые значения. Оптимистичный позволяет достичь целей на 1–1,5 года раньше, но требует дополнительных вложений в первый год (ориентировочно 40 млн руб. по оценкам экспертов).

Модель позволяет оценить, через какой период после начала реформ начинается устойчивый рост ИИ. В базовом сценарии первый значимый прирост (более 0,3 балла) фиксируется через 12 месяцев (к середине 2026 г.). Это объясняется необходимостью разработки нормативной базы, обучения кадровых служб, адаптации резервистов. При оптимистичном сценарии за счет параллельного внедрения мер лаг сокращается до 6 месяцев. После преодоления порога $ИИ > 2,5$ темпы роста ускоряются: второй год дает прирост около 0,6 балла, третий — 0,5 балла.

Для оценки устойчивости выводов к возможной погрешности исходных эмпирических данных базовые значения ИИ практик (2025 г.) варьировались в диапазоне $\pm 10\%$ (максимальная ошибка выборки и погрешность экспертных оценок). При ухудшении исходных показателей на 10 % средний ИИ к 2028 г. снижается с 3,50 до 3,15 баллов. При улучшении на 10 % — возрастает до 3,85 баллов. Даже при самом неблагоприятном стартовом состоянии комплекс мер позволяет вывести систему из критической зоны ($ИИ > 3,0$).

С использованием метода Монте-Карло (1000 итераций, варьирование ключевых параметров в пределах доверительных интервалов, см. табл. 1) оценена вероятность достижения целевых показателей в базовом сценарии. Вероятность того, что средний ИИ к 2028 г. превысит 3,5 баллов, составила 0,82; превышения 3,0 — 0,97. Достижение доли назначений из резерва 60 % и выше оценено с вероятностью 0,76. Наименьшая определенность по вовлеченности UWES-9 (вероятность достижения 4,0 балла — 0,68) из-за влияния трудно формализуемых факторов (стиль руководства, социально-психологический климат).

Модель демонстрирует, что достижение целевых показателей возможно только при системном внедрении комплекса мер (базовый или оптимистичный сценарий). Ключевым условием выступает не столько объем финансирования, сколько скорость и полнота институциональных изменений (внедрение HR-аналитики, сокращение циклов планирования, вовлечение руководства). Риск неудачи ($ИИ < 3,0$) не превышает 3 %, что приемлемо для управленческих решений регионального уровня.

СРАВНЕНИЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Для оценки преимуществ имитационного моделирования проведено сравнение прогнозов, полученных динамической моделью, с расчетами на основе статических методов. В качестве статических эталонов использованы: множественная линейная регрессия (зависимая переменная — средний ИИ, предикторы — пять ключевых параметров, оцененные по данным 2025 г.) и простая экстраполяция трендов (линейное продолжение динамики ИИ за 2023–2025 гг. на период до 2028 г.).

Статистические методы предсказывают средний ИИ к 2028 г. в диапазоне 2,3–2,9 баллов при любых управленческих воздействиях. Они не способны уловить нелинейные эффекты и обратные связи, поэтому для базового и оптимистичного сценариев дают заниженные оценки (расхождение с динамической моделью составляет 0,9–1,2 балла). В отличие от статистики, имитационная модель позволила обнаружить так называемый «эффект маховика»: как только средний ИИ перешагивает отметку 2,5 баллов, рост ускоряется. Причина — улучшения в одних направлениях кадровой работы начинают подтягивать другие. Например, сформированный качественный резерв снижает потребность в срочном внешнем подборе, а вовлеченный персонал быстрее осваивает новые компетенции, что повышает отдачу от учебных программ. Статистические методы такие перекрестные влияния не отслеживают.

Только динамическая модель дала возможность количественно оценить, что происходит при неполном внедрении комплекса мер. Стандартный регрессионный анализ исходит из линейной логики: прирост ИИ прямо пропорционален доле реализованных мероприятий. Однако, авторская модель, зафиксировала сильную нелинейность: выполнение половины от всего объема мероприятий дает лишь 30 % от максимально достижимого прироста ИИ. Устойчивый выход в зону роста требует примерно 60 % от полного набора мер. Практический вывод здесь однозначен: точечные, фрагментарные реформы не работают, необходим одновременный запуск всех пяти направлений преобразований.

Еще одно преимущество имитационной модели — анализ временных лагов. Статистические подходы не дают ответа, через сколько лет после начала преобразований появится ощутимый эффект. Авторская модель показала, что в базовом сценарии первый значимый рост ИИ (более 0,3 балла) наступает только спустя 12 месяцев, а полное раскрытие потенциала растягивается до конца третьего года. Такая информация позволяет более реалистично планировать бюджет и управлять ожиданиями стейкхолдеров.

Разумеется, у модели есть и ограничения. Она построена в предположении относительной стабильности внешней среды — резкие изменения бюджетной политики, массовые организационные реформы или внешние шоки (вроде новых санкций, требующих экстренной перестройки HR-процессов) в ней не заложены. Введение стохастических компонентов или сценариев стресс-тестирования — задача для следующих этапов работы.

Качество прогнозов напрямую привязано к репрезентативности исходных эмпирических данных. Проведенное анкетирование охватило 1250 чел., но выборка не включала всех категорий госслужащих (например, работников силовых ведомств). Расширение эмпирической базы за счет других регионов и типов организаций — очевидный путь повышения валидности модели.

В текущей версии не учтена отраслевая специфика. Управление кадрами в здравоохранении, образовании, жилищно-коммунального хозяйства различается по профилям компетенций, мотивационным механизмам и нормативным ограничениям. Разработка отраслевых модификаций — одно из перспективных направлений дальнейших исследований.

Некоторые параметры (поддержка со стороны топ-менеджмента, скорость внедрения HR-аналитики) оценены экспертно методом Дельфи, что вносит долю неопределенности. Тем не менее, проведенный вероятностный анализ методом Монте-Карло подтвердил высокую устойчивость выводов: даже при варьировании параметров в границах доверительных интервалов вероятность того, что средний ИИ превысит 3,0 баллов, составляет 0,97.

Если проводить сравнение, то известные зарубежные модели системной динамики в сфере HR (например, модель С. Хауика, Ф. Аккермана, К. Эдена, Т. Уильямса, показывающая сложность стратегического кадрового планирования в организациях разных секторов; имитационная модель А. Алванчи, С.Х. Ли, С. М. АбуРизка для отслеживания эффектов различных HR-политик на эволюцию навыков персонала; модель Б. Лирапана, П. Тикасапа, Н. Урванначотима, демонстрирующая использование системной динамики для стратегического планирования кадровых ресурсов организации), не содержат комплексного критериального аппарата, аналогичного предложенному авторами, используют операционные метрики (стоимость найма, производительность труда), не ориентированы на специфику государственного сектора с его публично-правовой природой и бюджетными ограничениями [10–12]. Предложенная модель адаптирована к государственному сектору: ее ключевые показатели (ИИ, вовлеченность, доля назначений из резерва, достижение KPI национальных проектов) отражают публично-правовую природу организаций.

Имитационное моделирование является более адекватным инструментом для обоснования стратегических решений в сфере управления человеческими ресурсами государственного сектора по сравнению со статическими методами. Разработанная модель может служить основой для поддержки управленческих решений на региональном уровне, а также для дальнейших исследований в области HR-аналитики и прогнозирования кадровых эффектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье разработана и апробирована имитационная модель системной динамики, позволяющая прогнозировать эффективность стратегического управления человеческими ресурсами в государственном секторе на примере Волгоградской области. На основе эмпирических данных 2025 г. (анкетирование 1250 респондентов, 45 интервью, 8 фокус-групп, отчеты контрольно-счетных органов) выполнена калибровка модели. Определены ключевые параметры: влияние релевантности обучения на прирост компетенций (0,35), скорость снижения формализма планирования (0,28 год³), влияние доли назначений из резерва на достижение КРІ (0,21).

Проведен сценарный анализ на период 2025–2028 гг. Установлено, что при сохранении текущих подходов (инерционный сценарий) средний ИИ практик стратегического управления человеческими ресурсами вырастет лишь с 2,04 до 2,32 баллов, все практики останутся в критической зоне. Базовый сценарий (поэтапное внедрение комплекса мер) обеспечивает рост среднего ИИ до 3,5 баллов (+ 72 %), доли назначений из резерва с 18 до 60 %, вовлеченности UWES-9 с 2,9 до 4,1 балла, достижения КРІ национальных проектов с 65 до 82 %. В оптимистичном сценарии цели достигаются на полтора года раньше.

Проверка чувствительности показала: сильнее всего на результат влияют скорость внедрения HR-аналитики (отклонение на ± 20 % дает ± 9 –11 % по ИИ) и реальная поддержка со стороны руководства (± 7 %). Чтобы выйти из критической зоны (ИИ $\geq 3,0$), надо внедрить минимум 60 % от всего объема мер.

Сравнение со статическими методами (регрессия, экстраполяция) подтвердило: только динамическое моделирование улавливает нелинейные эффекты и обратные связи, а еще позволяет оценить, через какое время проявится результат. По авторской модели, первый ощутимый рост ИИ наступает через 12 месяцев, а полный эффект — к концу третьего года.

Вероятностный анализ методом Монте-Карло дал устойчивые результаты — шанс, что средний ИИ превысит 3,0 балла, равен 0,97. Модель можно использовать региональным центрам компетенций — для обоснования решений, прогнозирования возможной отдачи от вложений в кадры и выбора оптимальной траектории реформ.

Список литературы

1. Ильина, М. Ю. Кадровая политика на государственной службе: текущие проблемы и пути совершенствования / М. Ю. Ильина, А. А. Курбатова, А. А. Ерохина // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15, № S6. — EDN CWDNII.
2. Мешкова, И. В. Актуальные вопросы совершенствования кадровой политики на государственной гражданской службе субъектов Российской Федерации / И. В. Мешкова, Д. С. Подлесецкая // Академическая публицистика. — 2025. — № 9–1. — С. 160–172. — EDN UFMASH.
3. Комиссаров, А. Г. Кадровые резервы в системе государственного управления: опыт и новые смыслы / А. Г. Комиссаров, И. Б. Шебураков // Вопросы государственного и муниципального управления. — 2024. — № 1. — С. 7–38. — DOI 10.17323/1999-5431-2024-0-1-7-38. — EDN CNIEGH.
4. Раззоков, Б. Х. Конкурс - ключевой компонент технологии управления персоналом на государственной службе / Б. Х. Раззоков // Государственное управление. — 2024. — № 1(66). — С. 193–197. — EDN LXALXY.
5. Федотова, А. А. Правовое регулирование кадровой работы на примере новых трендов в управлении персоналом в государственной гражданской службе / А. А. Федотова // Universum: экономика и юриспруденция. — 2022. — № 2(89). — С. 13–17. — DOI 10.32743/UniLaw.2022.89.2.13030. — EDN VRPSHW.
6. Бахр, Х. Ш. Б. Формирование эффективной системы управления талантами в организациях государственного сектора экономики России / Х. Ш. Б. Бахр // Экономика и предпринимательство. — 2025. — № 10(183). —

³ Отчет о работе Счетной палаты Российской Федерации в 2025 г. Режим доступа: https://ach.gov.ru/reports/report_2025 (дата обращения: 27.02.2026).

- C. 1221-1231. — DOI 10.34925/EIP.2025.183.10.204. — EDN SWENOT.
7. Скворцов, Д. Е. Кадровые технологии в управлении персоналом на государственной службе / Д. Е. Скворцов // Академическая публицистика. — 2023. — № 2–1. — С. 322–331. — EDN GJCFRO.
8. Туркова, Е. В. Кадровый аудит в системе кадровой политики на государственной службе / Е. В. Туркова // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. — 2023. — № 20. — С. 103–105. — EDN SLHYMY.
9. Бахр, Х. Ш. Б. Стратегическое управление человеческими ресурсами в контексте специфики организаций государственного сектора / Х. Ш. Б. Бахр // Экономика и предпринимательство. — 2025. — № 10(183). — С. 120–124. — DOI 10.34925/EIP.2025.183.10.017. — EDN CQVANY.
10. Howick, S. Delay and Disruption in Complex Projects / S. Howick, F. Ackermann, C. Eden, T. Williams // In: Dangerfield, B. (eds) System Dynamics. Encyclopedia of Complexity and Systems Science Series. Springer, New York, NY, 2020. — P. 315–339. — DOI 10.1007/978-1-4939-8790-0_118.
11. Alvanchi, A. Dynamics of Workforce Skill Evolution in Construction Projects / A. Alvanchi, S. H. Lee, S. Abourizk // Canadian Journal of Civil Engineering. — 2012. — № 39. — DOI 1005-1017.10.1139/I2012-087.
12. Leerapan, B. System dynamics modelling of health workforce planning to address future challenges of Thailand's Universal Health Coverage / B. Leerapan, P. Teekasap, N. Urwannachotima // Hum Resour Health. — 2021. — № 19(31). — DOI 10.1186/s12960-021-00572-5.

References

1. Ilyina, M. Yu., Kurbatova, A. A., Erokhina, A. A. (2023). Personnel Policy in the Civil Service: Current Problems and Ways to Improve. *Bulletin of Eurasian Science*, 15 (S6).
2. Meshkova, I. V., Podlesetskaya, D. S. (2025). Current Issues of Improving Personnel Policy in the Civil Service of the Subjects of the Russian Federation. *Academic Journalism*, 9–1, 160–172.
3. Komissarov, A. G., Sheburakov, I. B. (2024). Personnel reserves in the public administration system: experience and new meanings. *Issues of public and municipal administration*, 1, 7–38. <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2024-0-1-7-38>
4. Razzokov, B. Kh. (2024). Competition is a key component of personnel management technology in the civil service. *Public administration*, 1(66), 193–197.
5. Fedotova, A. A. (2022). Legal regulation of personnel work on the example of new trends in personnel management in the state civil service. *Universum: economics and jurisprudence*, 2 (89), 13 –17. <https://doi.org/10.32743>
6. Bahr, H., Sh. B. (2025). Formation of an effective talent management system in organizations of the public sector of the Russian economy. *Economy and entrepreneurship*, 10, 1221–1231. <https://doi.org/10.34925/EIP.2025.183.10.204>.
7. Skvortsov, D. E. (2023). HR technologies in personnel management in the civil service. *Academic journalism*, 2 –1, 322–331.
8. Turkova, E. V. (2023). HR audit in the system of personnel policy in the civil service. *Education and science without borders: social and humanitarian sciences*, 20, 103–105.
9. Bahr, H., Sh. B. (2025). Strategic human resource management in the context of the specifics of public sector organizations / H. Sh. B. Bahr. *Economy and entrepreneurship*, 19(10), 120–124. <https://doi.org/10.34925/EIP.2025.183.10.017>.
10. Howick, S., Ackermann, F., Eden, C., Williams, T. (2020). Delay and Disruption in Complex Projects. Dangerfield, B. (eds) System Dynamics. Encyclopedia of Complexity and Systems Science Series. Springer, New York, NY, 2020, 315–339. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8790-0_118.
11. Alvanchi, A., Lee, S. H., Abourizk, S. (2012). Dynamics of Workforce Skill Evolution in Construction Projects / A. Alvanchi, S. H. Lee, S. Abourizk. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 39. <https://doi.org/1005-1017.10.1139/I2012-087>.
12. Leerapan, B., Teekasap, P., Urwannachotima, N. (2021). System dynamics modeling of health workforce planning to address future challenges of Thailand's Universal Health Coverage. *Hum Resour Health*, 19(31). <https://doi.org/10.1186/s12960-021-00572-5>.