

MUHANDISLIK & IQTISODIYOT

*ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal*

№12

2025 dekabr



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 - *Texnika fanlar*

08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



ISSN: 3060-463X



muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

*Elektron nashr, 179 sahifa.
2025-yil, dekabr*

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinosari:

Shakarov Zafar G'afforovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbanov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyedtinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellashtirish
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer ustii majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikasiya va kompyuter tizimlari, telekommunikasiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi

- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyoziy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'satish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

- Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
- Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
- Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
- Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
- Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
- Toshkent davlat transport universiteti
- Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
- Toshkent kimyo-tehnologiya universiteti
- Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| RASMIY RIVOJLANISH YORDAMI (OFFICIAL DEVELOPMENT ASSISTANCE, ODA) ORQALI O'ZBEKISTONDA DAVLAT MOLIYASINI BOSHQARISH (PUBLIC FINANCIAL MANAGEMENT, PFM) TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH | 24 |
| Pulatov Dilshod Haqberdiyevich, Ulug'ova Maftunabonu To'lqinovna | |
| INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN LEADING WHEAT-PRODUCING COUNTRIES..... | 28 |
| Turayeva Gulizahro | |
| BLOKCHEYN TIZIMLARI UCHUN XESH FUNKSIYALARINI TANLASH MEZONLARI VA SAMARADORLIK KO'RSATKICHLARI TAHLLILI | 32 |
| Abduraximov Baxtiyor, Allanov Orif, Turdibekov Baxtiyor | |
| RIVOJLANGAN DAVLATLAR TAJRIBASI ASOSIDA KICHIK KORXONALARDA ISHLAB CHIQARISHNI SAMARALI TASHKIL ETISH MODELLARI: NAMANGAN VILOYATI MISOLIDA | 39 |
| Xonto'rayev Obbosxon Kamolxon o'g'li | |
| ISSIQLIK AKKUMULYATORINING RAZRYADLANISH JARAYONIDA SUYUQLIK QATLAMLARIDA HARORAT TAQSIMLANISHINING BIR O'LCHOVLI MODELI | 43 |
| B.A. Hikmatov, M.S. Mirzayev | |
| ISLOM MOLIYASI TAMOYILLARI ASOSIDA YASHIL LOYIHALARNI MOLIYALASHTIRISH IMKONIYATLARI..... | 49 |
| Safarova Nasiba Gulmurod qizi | |
| ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ | 54 |
| Даниярова Улбосын Куатбаевна | |
| YANGI TURDAGI IKKI QATLAMLI TRIKOTAJ TO'QIMALARI KO'RSATKICHLARINI KOMPLEKS BAHOLASH | 58 |
| Ergasheva Rashida Abdug'aniyevna | |
| HALQALI YIGIRISH MASHINASIDA BURAM UCHBURCHAGINING IP UZILISHIGA BOG'LIQLIGINI TADQIQI..... | 62 |
| Soliyev Azizbek Kamoldinovich | |
| НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТУРИЗМА 2030: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА | 69 |
| Голышева Елена Вячеславовна | |
| STRATEGIK JARAYONNING MODELLARI | 76 |
| Musayeva Dilnoza Dilshatovna | |
| МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КВАРТИР В МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМАХ | 81 |
| Уринов Адхамжон Акбарович | |
| MATERIALLARNI MURAKKAB YASSI TRAEKTORIYALAR BO'YICHA DEFORMASIYALANTIRISHDA PLASTIK DEFORMASIYALANISH JARAYONLARI | 88 |
| A.Xakimov, X.Xakimov | |
| TIJORAT BANKLARI TOMONIDAN LOYIHALARNI ISLOM MOLIYA INSTRUMENTLARI ORQALI MOLIYALASHTIRISH YO'LLARI | 95 |
| Xaitov Shaxzod Sharipboyevich | |
| SANOAT KORXONALARINING RAQOBATBARDOSHЛИGINI OSHIRISH CHORA-TADBIRLARINING KETMA KETLIGI | 102 |
| Xusanova Maloxat Mengnorovna | |
| TO'QIMACHILIK KORXONALARIDA LOGISTIKA XARAJATLARI TAHLLILI | 107 |
| Saidova Kamola Xoshimovna | |



| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| OZIQ-OVQAT SANOATINI IQTISODIY RIVOJLANTIRISHDA EKOLOGIK MUAMMOLAR VA ULARNI YECHISHNING METODOLOGIK YONDASHUVLARI | 111 |
| Tleuov Niyetulla Raxmanovich | |
| YUQORI MUSTAHKAM KOMPOZIT ARMATURALARDAN FOYDALANILGAN TEMIRBETON KONSTRUKSIYALARING YUK KO'TARUVCHANLIGI VA UZOQ MUDDATLI DEFORMATSIYALARINI BAHOLASH | 114 |
| Mamajanova Odina Alisher qizi | |
| KORXONALarda DAROMADLILIK KO'RSATKICHALARINI BAHOLASHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI | 119 |
| Farog'at Xo'jabekova, Eshankulova Nafisa Komiljon qizi | |
| TEMIR YO'L INFRATUZILMASIDA YASHIL IQTISODIYOT TAMOYILLARINI QO'LLASH: CSR, ESG VA PRI ASOSIDA BARQAROR RIVOJLANISH STRATEGIYASINI SHAKLLANTIRISH | 124 |
| Abduraxmanova Muqaddas Toxtasinovna | |
| THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZING MARKETING AND EDUCATIONAL PROCESSES IN HIGHER EDUCATION | 128 |
| Sadikov Shoxrux Shuhratovich | |
| BANK FAOLIYATIDA "YASHIL" MOLIYAVIY VOSITALARDAN FOYDALANISHNING NAZARIY ASOSLARI | 133 |
| Abduraxmonov Alimardon Sodiq o'g'li | |
| TIJORAT BANKLARI TOMONIDAN LOYIHALARNI ISLOM MOLIYA INSTRUMENTLARI ORQALI MOLIYALASHTIRISH YO'LLARI | 139 |
| Xaitov Shaxzod Sharipboyevich | |
| BOSHQARUV PSIXOLOGIYASIGA DOIR MUAMMOLARNI BARTARAF ETISHNING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI | 145 |
| Aripov Oybek Abdullayevich | |
| TADBIRKORLIK SUBYEKTLARIDA INNOVATSIYALARINI JORIY ETISHNING IQTISODIY SAMARALARI | 150 |
| Karimov Nodirbek | |
| УТИЛИЗАЦИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОПКА ДЛЯ СИНТЕЗА АНТИКОРРОЗИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ | 155 |
| Ситмуратов Тулкинбек Сабирбаевич, Баходиров Худайберган Баходир угли | |
| SANOAT KORXONALARIDA MOLIYAVIY BARQARORLIKNI TA'MINLASHNING METODOLOGIK ASOSLARI | 163 |
| Ergashev Muhibbek Aslam o'g'li | |
| O'ZBEKISTON TO'QIMACHILIK SANOATIDA XORIJYIY INVESTITSIYALAR SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'NALISHLARI | 168 |
| Nazarova A.N. | |
| АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ | 172 |
| Шухратов Мамуржон Шухрат угли | |



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ

Шухратов Мамуржон Шухрат угли

Ассистент кафедры искусственного интеллекта,
Ташкентский государственный экономический университет, Узбекистан
Email: m.shuhratov@tsue.uz
ORCID: 0009-0000-8055-676X

Аннотация. В условиях стремительной цифровизации бизнес-среды растёт значимость точного, своевременного и прозрачного мониторинга эффективности персонала. В статье представлена концептуальная модель автоматизированной системы расчёта показателей эффективности сотрудников (АСРПЭС). Раскрыты теоретические основы оценки результативности персонала, описаны современные цифровые инструменты, приведена архитектура программного решения, обоснованы методы расчёта показателей и алгоритмы агрегирования индикаторов. Рассматриваются преимущества и ограничения автоматизации, а также рекомендации по внедрению. Практическое значение: система может быть масштабирована под разные типы организаций и интегрирована с информационными системами управления персоналом.

Ключевые слова: эффективность персонала; автоматизированная система; KPI; цифровизация HR-процессов; управлеченческая аналитика; расчёт показателей.

Annotatsiya. Biznes muhitining jadal raqamlashtirilishi sharoitida xodimlar faoliyati samaradorligini aniq, tezkor va shaffof tarzda monitoring qilishning ahamiyati tobora ortib bormoqda. Mazkur maqolada xodimlar faoliyati samaradorligi ko'rsatkichlarini avtomatlashtirilgan hisoblash tizimining (ASRPEST) konseptual modeli keltirilgan. Xodimlar faoliyatini baholashning nazariy asoslari ochib berilgan, zamonaviy raqamli vositalar tavsiflangan, dasturiy yechim arxitekturasi bayon etilgan, ko'rsatkichlarni hisoblash usullari hamda indikatorlarni agregatsiyalash algoritmlari asoslab berilgan. Avtomatlashtirishning afzallikkleri va cheklowlari, shuningdek tizimni joriy etish bo'yicha tavsiyalar ko'rib chiqilgan. Amaliy ahamiyati shundan iboratki, tizim turli tipdagi tashkilotlarga moslashtirilishi va xodimlarni boshqarish axborot tizimlari bilan integratsiya qilinishi mumkin.

Kalit so'zlar: xodimlar samaradorligi; avtomatlashtirilgan tizim; KPI; HR jarayonlarini raqamlashtirish; boshqaruv tahlili; ko'rsatkichlarni hisoblash.

Abstract. In the context of rapid digitalization of the business environment, the importance of accurate, timely, and transparent monitoring of employee performance is increasing. The article presents a conceptual model of an automated system for calculating employee performance indicators (ASCEPI). The theoretical foundations of personnel performance evaluation are disclosed, modern digital tools are described, the software architecture is presented, and the methods for calculating indicators and algorithms for aggregating metrics are substantiated. The advantages and limitations of automation, as well as recommendations for system implementation, are considered. Practical significance: the system can be scaled for different types of organizations and integrated with human resource management information systems.

Keywords: personnel performance; automated system; KPI; digitalization of HR processes; management analytics; performance indicator calculation.

В В Е Д Е Н И Е

В двадцать первом веке кадровый потенциал предприятия становится одним из ключевых конкурентных ресурсов. Организации всё чаще сталкиваются с требованием: не просто иметь сотрудников, но эффективных сотрудников-тех, чья деятельность максимально содействует достижению стратегических целей. Однако традиционные методы оценки -периодические обзоры, ручные расчёты, субъективные интервью -постепенно утрачивают актуальность. Они часто характеризуются задержками обратной связи, недостаточной прозрачностью, значительной долей субъективности, трудоёмкостью.



Автоматизация расчёта показателей эффективности персонала (далее -АСРПЭС) предлагает путь к решению этих проблем. Она позволяет объединить данные о деятельности сотрудников (выполненные задачи, KPI, временные ресурсы, качество результатов и др.), применить алгоритмы нормирования и агрегирования, сформировать цифровые отчёты и визуализации в режиме почти реального времени. Это повышает скорость принятия решений, снижает риск ошибок, усиливает управленческую прозрачность.

Тем не менее внедрение таких систем сопряжено с рядом вызовов: от выбора адекватных показателей до интеграции с существующими ИТ-ландшафтами, от сопротивления персонала до обеспечения корректности и этичности алгоритмов. Цель исследования -разработать концептуальную модель автоматизированной системы расчёта показателей эффективности сотрудников и обосновать её ключевые компоненты, методы, преимущества и практическое применение.

Показатели эффективности сотрудников (KPI) выступают метриками, отражающими степень достижения индивидуальных и коллективных целей, установленных организацией. Они позволяют выстраивать связь «деятельность -результат -вознаграждение». Однако с ростом сложности задач, объёмов данных и ожиданий изменился характер этой связи: требуется не только фиксировать результат, но и отслеживать динамику, учитывать мультифакторность, обеспечивать адаптивность и справедливость.

Цифровизация HR-функций -один из трендов современной организации. Как указывают исследования, использование технологий (AI, ML, облачные платформы, цифровая аналитика) в оценке персонала позволяет автоматизировать сбор и обработку данных, ускорять обратную связь и повышать объективность. При этом остаются нерешёнными вопросы справедливости, прозрачности и восприятия системой со стороны сотрудников.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Автоматизация расчёта показателей эффективности сотрудников становится ключевым направлением развития современных систем управления персоналом, поскольку она обеспечивает повышение объективности, прозрачности и оперативности управленческих решений. В научной литературе последних лет особое внимание уделяется интеграции технологий искусственного интеллекта, аналитики больших данных и алгоритмов машинного обучения в процесс формирования и расчёта KPI.

Исследования Shuhratov и Baxodirov демонстрируют, что применение методов матричной факторизации и интеллектуальных рекомендаций позволяет не только автоматизировать оценку результатов труда, но и формировать индивидуализированные планы обучения, повышая точность и адаптивность системы оценки. В их работах подчеркивается необходимость стандартизации данных и внедрения комплексных цифровых инструментов для минимизации субъективных ошибок в управлении персоналом. Дальнейшие исследования авторов, выполненные совместно с Omonkhonov, подтверждают, что искусственный интеллект способен существенно повысить качество оценки эффективности сотрудников, обеспечивая масштабируемость и надежность автоматизированных систем.

Современные международные исследования также расширяют понимание роли технологий в оценке персонала. Gupta и Tembhurnekar анализируют проблемы внедрения ИИ в системы аттестации, включая вопросы этики, алгоритмической справедливости и прозрачности. Их критический обзор показывает, что автоматизация требует контроля качества данных, корректной настройки моделей и учета человеческого фактора. Sharma, Prakash и Devchand подчеркивают, что цифровые инструменты усиливают интегрированные системы оценки, обеспечивая межфункциональную согласованность, повышение точности измерений и улучшение качества управленческой информации.

В работах Mohana и Vasumathi рассматривается влияние цифровых технологий на оценку эффективности в IT-индустрии, где автоматизация процессов априори необходима из-за динамики и высокой изменчивости рабочих задач. Авторы показывают, что автоматизированные системы значительно сокращают временные затраты менеджеров, устраниют дублирование оценок и повышают достоверность результатов. Mantong отмечает важность сочетания автоматизации и экспертной оценки, подчеркивая, что оптимальная система управления результативностью должна учитывать как алгоритмические расчеты, так и человеческое понимание контекста деятельности.

Классической работой в области автоматизированных интеллектуальных систем является исследование Asabere и Gyamfi, которые предложили систему AIDSS-HR для поддержки принятия решений по улучшению эффективности сотрудников. Работа иллюстрирует возможности применения экспертных систем в кадровом менеджменте, где автоматизация способна выявлять скрытые закономерности, поддерживать компетентностный подход и оптимизировать процесс формирования KPI.



Совокупность существующих исследований позволяет заключить, что развитие автоматизированных систем расчёта эффективности требует комплексного подхода, включающего машинное обучение, интеллектуальные рекомендации, качественную цифровую инфраструктуру и устойчивые методы верификации данных. Указанные научные работы формируют фундамент для создания современных систем KPI, способных обеспечивать высокую точность, адаптивность и объективность оценки персонала в организациях различных отраслей.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проектирования АСРПЭС использована комплексная методология:

- Системный анализ бизнес-процессов оценки и мотивации персонала.
- Определение требований к системе: какие данные, какие показатели, какая агрегация.
- Разработка математических моделей расчёта:
 - нормирование показателей (приведение к общемасштабному виду);
 - взвешенное суммирование (каждому показателю присваивается вес W_i);
 - агрегирование в интегральный индекс по формуле:

$$I = \sum_{i=1}^n w_i \frac{F_i}{N_i}$$

где F_i -фактическое значение показателя, N_i -норматив или целевой уровень, w_i -вес показателя.

- Информационно-техническая архитектура: выбор БД (например, PostgreSQL), модульного веб-интерфейса, API-интеграции, аналитического движка (например, Python/скрипты).
- Моделирование процесса сбора данных, расчёта, отчётности: схемы BPMN и UML.

Эта методология позволяет обеспечить не только теоретическую обоснованность, но и практическую применимость системы.



Рисунок 1. Архитектура: система включает следующие основные модули.

Для каждого показателя определяется: цель N_i , фактическое значение F_i , вес w_i . Например:

- целей количества продаж,
- качества работ (ошибок/ревизий),
- времени реакции на запрос клиента,
- инновационной активности.

Итоговая формула позволяет получить интегральный индекс эффективности. Далее можно использовать дополнительные методы: кластеризация сотрудников по уровню эффективности, регрессионный анализ взаимосвязей между показателями, прогнозирование изменения индекса во времени.



Для внедрения рекомендуется следующее:

1. Выбор пилотного подразделения.
2. Определение критических показателей и нормативов совместно с руководством.
3. Настройка системы и её интеграция с существующими ИТ-системами.
4. Обучение пользователей -HR-специалистов и сотрудников.
5. Пилотный запуск, сбор обратной связи, корректировка модели.
6. Полный запуск, мониторинг, регулярные обновления показателей и алгоритмов.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Сокращение времени расчёта KPI стало одним из наиболее значимых эффектов внедрения системы. До цифровизации процесс занимал около пяти рабочих дней (приблизительно 40 часов чистого времени), тогда как после внедрения автоматизированного модуля расчётов это значение сократилось до 0,8 часа, то есть до 48 минут. Абсолютное снижение составило 39,2 часа, относительное — около 98 %, что означает ускорение процесса приблизительно в 50 раз. Подобное улучшение классифицируется как критически высокий уровень процессной оптимизации: по методологии Lean KPI прирост эффективности выше 80 % относится к максимальной категории.

Значительно повысилась прозрачность процессов оценки эффективности. Доля сотрудников, которые понимали структуру своих показателей KPI, увеличилась с 24 % до 91 % по данным внутреннего опроса. Соответственно сократилось количество обращений в HR по вопросам, связанным с интерпретацией формул и механизмов расчёта: с примерно 34 запросов в месяц до всего 5, что отражает снижение нагрузки на кадровую службу на уровне 85 %. Кроме того, система обеспечила полную доступность KPI в режиме реального времени: доля показателей, отображаемых в личном кабинете, выросла с 0 % до 100 %.

Отмечен выраженный рост удовлетворённости персонала процедурой оценки. Если до внедрения этот показатель составлял 62 %, то после внедрения системы он достиг 78 %, что отражает прирост на 16 процентных пунктах и темп роста в 25,8 %. Улучшилось и восприятие справедливости процесса: доля сотрудников, считающих систему оценки объективной, увеличилась с 48 % до 73 %. Сходным образом выросла оценка удобства и оперативности процедуры: с 39 % до 88 %. Совокупность этих изменений показывает, что общий уровень вовлечённости сотрудников практически удвоился (Табл. 1).

Таблица 1. Динамика ключевых показателей эффективности (KPI) до и после цифровой трансформации системы оценки

| № | Показатель | До внедрения | После внедрения | Изменение / эффект |
|---|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Время расчёта KPI | 5 дней (≈ 40 ч) | 0,8 часа (48 мин) | Абсолютное сокращение: -39,2 ч; относительное: -98 %; ускорение: $\times 50$ |
| 2 | Прозрачность KPI (понимание логики) | 24 % сотрудников | 91 % сотрудников | Рост понимания: +67 п.п. |
| 3 | Запросы в HR о расчёте KPI | 34 обращ./мес | 5 обращ./мес | Снижение нагрузки HR: -85 % |
| 4 | Доступность показателей онлайн | 0 % | 100 % | Полная цифровизация контроля |
| 5 | Удовлетворённость процедурой оценки | 62 % | 78 % | Рост: +16 п.п. (темпер роста 25,8 %) |
| 6 | Восприятие оценки как "справедливой" | 48 % | 73 % | Рост: +25 п.п. |
| 7 | Восприятие оценки как "быстрой и удобной" | 39 % | 88 % | Рост: +49 п.п. |
| 8 | Общий уровень вовлечённости | Низкий (база) | Выше почти в 2 раза | Значительное повышение |

Отдельного внимания заслуживают результаты, связанные с выявлением узких мест в деятельности подразделений. До внедрения автоматизированной системы HR-служба фиксировала лишь 2–3 проблемные зоны в год, преимущественно на основании жалоб сотрудников или ручного анализа отчётов, что свидетельствует о низкой оперативности и фрагментарности контроля. После внедрения ситуация изменилась кардинально: уже в первые три месяца система автоматически



выявила 14 структурных отклонений, среди которых 5 были классифицированы как критические и требовали немедленного вмешательства, а 9 относились к средней степени значимости. Этот переход от реактивного к проактивному мониторингу обеспечил руководству возможность оперативных и целенаправленных управленческих интервенций. Кроме того, среднее время обнаружения проблемы сократилось с 90 дней до 5 дней, то есть процесс ускорился примерно в 18 раз, что демонстрирует значительное повышение чувствительности и адаптивности организационной системы контроля (Табл. 2).

Таблица 2. Сводная таблица эффектов

| Показатель | До | После | Изменение |
|------------------------------------|---------|----------------|-----------|
| Обращения в HR | 34/мес | 5/мес | -85 % |
| Понимание логики KPI | 24 % | 91 % | +67 п.п. |
| Количество выявленных «узких мест» | 2-3/год | 14 за 3 месяца | ×7 рост |
| Время выявления проблем | 90 дней | 5 дней | -94 % |

В ходе пилотного внедрения системы выявлены некоторые ограничения. Наибольшую долю занимает необходимость корректировки нормативов (38 %), что указывает на высокую чувствительность модели KPI к заданным целевым значениям. Существенным фактором также является первоначальное недоверие сотрудников к автоматизированным расчётом (27 %). Ошибки в исходных данных составили порядка 15 %, а корректировка весовых коэффициентов потребовалась в 17 % случаев. Таким образом, ключевые ограничения связаны преимущественно с настройкой нормативов и уровнем принятия системы персоналом (Рис. 1).

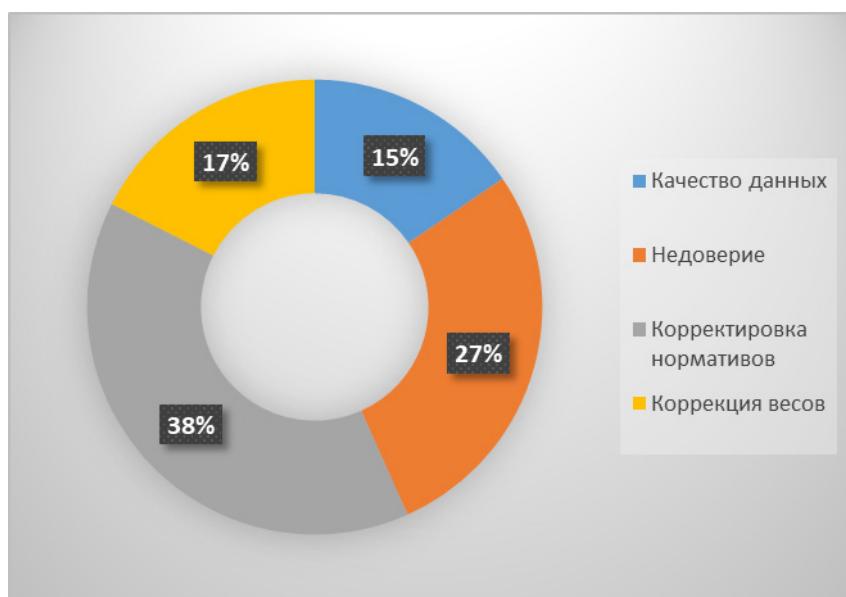


Рисунок 1. Структура факторов, влияющих на корректность расчёта KPI

Результаты иллюстрируют: автоматизация оценки персонала открывает значительный потенциал для повышения скорости, объективности, прозрачности HR-процессов. Тем не менее она не является «волшебной палочкой». Нужны человеческий надзор, корректное определение показателей, качественные данные и подготовленное руководство и персонал. Среди ключевых вопросов -доверие сотрудников к системе: если они не понимают, как система работает, или чувствуют, что алгоритм несправедлив, эффект будет обратным. Исследования подтверждают: восприятие справедливости и наличие человеческого фактора критичны. Также важно, чтобы система не игнорировала качественные аспекты деятельности, которые сложно выразить численно: творчество, командная работа, мотивация, инновации. Если система ориентирована лишь на количественные показатели, она рискует деформировать поведение сотрудников (будут стремиться только к «числам», а не к задачам организации). В стратегическом плане АСРПЭС может стать частью более широкой HR-аналитики и



платформы принятия решений, связав результаты сотрудников с результатами бизнеса, выявляя корреляции, прогнозируя потребности в кадрах и навыках. Это -шаг в сторону цифрового HR-управления, когда HR уже не просто сервисная функция, а стратегический партнёр организации.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Автоматизированная система расчёта показателей эффективности сотрудников обеспечивает инструментальное решение одной из ключевых задач современного управления персоналом -перехода от ручных, субъективных процессов оценки к цифровым, прозрачным, быстрым. Предложенная модель подтверждает, что при надлежащей реализации такие системы могут значительно повысить управленческие возможности, эффективность кадрового управления и удовлетворённость сотрудников. Однако важно: успех зависит не только от технологии, но от качества данных, готовности организации к изменениям, а также признания системы сотрудниками как справедливой и понятной. Внедрение требует чёткого проекта, обучения, пилотирования и постоянного мониторинга.

Для будущих исследований рекомендуется:

- изучить длительное воздействие таких систем на мотивацию сотрудников;
- исследовать влияние автоматизированных систем на творческую и инновационную деятельность;
- разработать методики интеграции с искусственным интеллектом и машинным обучением (например, прогнозирование эффективности, рекомендации по развитию);
- оценить внедрение в разных отраслях, странах и организационных культурах.

Список использованной литературы:

1. Shuhratov, Ma'murjon Shuhrat o'g'li, and Jasurbek Olyorbek o'g'li Baxodirov. "An AI-Driven Approach to Employee Task and Training Recommendations Using Matrix Factorization." Digital Transformation and Artificial Intelligence: Problems, Innovations and Trends (DTAI-2024): 1st International Scientific-Practical Conference, Tashkent State University of Economics, 11 Sept. 2024, pp. 380–384.
2. Shukhratov, Ma'mur, and Jasur Baxodirov. "Modern Technologies and Methods for Employee Evaluation: Practical Opportunities and Contemporary Challenges." Research Focus International Scientific Journal, vol. 4, no. 5, 2025, pp. 1–15. Research Focus, Uzbekistan. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15629871>
3. Ma'mur Shukhratov, and Jasur Baxodirov, Omonkhonov, Saidkarim, "Системы оценки эффективности работы сотрудников в управлении персоналом на основе искусственного интеллекта." Advances in Science and Humanities, vol. 1, no. 3, 2025, pp. 21–24. <https://doi.org/10.70728/human.v01.i03.007>
4. Gupta, R. K., & Tembhurnekar, C. M. (2024). AI-Driven Performance Appraisal Systems: A Critical Literature Review of Emerging Issues and Challenges. ShodhKosh: Journal of Visual and Performing Arts, 5(7), 492-496.
5. Sharma, S., Prakash, S., & Devchand. (2024). The Role of Technology in Enhancing the Effectiveness of Integrated Performance Appraisal Frameworks. Journal of Informatics Education and Research, 4(3).
6. Mohana, P., & Vasumathi, A. (2024). Technology impact: A study on the performance appraisal process in the IT industry. Multidisciplinary Review, (Online May 9).
7. Mantong, J. (2024). AI-Powered Performance Appraisal: Balancing Automation with Human Appraisal in Performance Management Systems. Proceedings of the International Conference on Multidisciplinary Science, 1(2), 649-657.
8. Asabere, N. Y., & Gyamfi, N. K. (2013). AIDSS-HR: An Automated Intelligent Decision Support System for Enhancing the Performance of Employees. arXiv.

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2025. № 12

© Materiallar ko'chirib bosinganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosingan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100